

22
29



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CONTADURIA
Y ADMINISTRACION

ANALISIS DE LA TECNOLOGIA
"PLUG AND PLAY"

SEMINARIO DE INVESTIGACION INFORMATICA
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN INFORMATICA
PRESENTA

MONICA FABIOLA TERAN ENRIQUEZ



ASESOR DEL SEMINARIO:
L.C. Y M.C.C. MARINA TORIZ GARCIA

MEXICO, D. F.

1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres, que me han entregado su vida y su amor sin condiciones.

**A mis hermanos Juan Carlos, Cristina y Adriana,
que siempre me han apoyado.**

A mis abuelos Lucy, Celia y Carlos, que son un ejemplo de vida.

A mi sobrino Carlos David, que es una esperanza.

**A todos mis profesores, especialmente a la profesora Marina Toriz,
que me regalo su confianza.**

A mi amigo César, con quien he compartido tanto.

RECONOCIMIENTOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA**



otorga el presente

DIPLOMA

Por haber concluido los estudios de

Técnico en Computación

A Mónica F. Terán Enríquez

México, D.F., a 31 de octubre de 1989

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Director General

Lic. Ernesto Schettino Maimone

Coordinadora General de
Opción Técnica

Florencia Chaves Salomon
O.F.B. Florencia Chaves Salomon

Jeft de la Opción Técnica

José Santos García
P.B. José Santos García



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Srita. Mónica Fabiola Terán Enriquez
P r e s e n t e .

Me complace felicitar a usted por el magnífico desempeño académico que ha tenido en sus estudios de bachillerato, convirtiéndose por ello en alumna distinguida de su generación.

Como respuesta a su especial dedicación y esfuerzo, usted ha sido incorporada al grupo de Estudiantes Sobresalientes de la UNAM, haciéndose acreedora a un conjunto de beneficios que seguramente le ayudarán a mantener su nivel de excelencia académica.

Este Programa de Estudiantes Sobresalientes ha sido, - creado por la Universidad para reconocer y alentar a quienes como usted, demuestran su auténtico compromiso de universitario.

La felicito nuevamente y la invito a continuar sus estudios que seguramente concluirá con todo éxito.

A t e n t a m e n t e
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., mayo de 1988.
EL RECTOR

Jorge Arellano
DR. JORGE ARELLANO



RECTORIA

SRITA. MONICA FABIOLA TERAN ENRIQUEZ
P R E S E N T E .

El nivel de excelencia académica que ha logrado usted en sus estudios de bachillerato, es motivo de orgullo para nuestra Universidad.

En virtud de ello, la Universidad Nacional Autónoma de México le reconoce como uno de sus miembros distinguidos y le ofrece el conjunto de estímulos que conforman su programa de Estímulos y Apoyo a Estudiantes Sobresalientes.

Le felicito por la tenacidad y el esfuerzo que ha demostrado usted en su preparación académica. Estoy seguro que sabrá aprovechar al máximo los estímulos que la Institución le ofrece para superarse, como estudiante hoy, como profesionista mañana y como universitario siempre.

" POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU "
Ciudad Universitaria, D. F. junio de 1989.
EL RECTOR

Dr. José Sarukhán Kermez

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION
DIRECCION



12/270

-SR.(ITA) MONICA FABIOLA TERAN ENRIQUEZ
8733926-8

La Comisión del Mérito Universitario, por acuerdo del M: -
Consejo Universitario, otorgó diploma de aprovechamiento,
a los alumnos que obtuvieron los tres primeros lugares en
los cursos que se imparten en esta Facultad, durante el -
año lectivo de 1990:

Extiendo a usted una cordial felicitación, por haber logra-
do el Segundo Lugar, por tal motivo invito a usted a la Ce-
remonia de entrega correspondiente, la cual se efectuará --
en el Auditorio "Carlos Pérez del Toro", el próximo 12 de -
marzo a las 18:00 horas.

Atentamente
"QUE MI PAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., a 6 de febrero de 1992.

M.A. SALVADOR RUIZ DE CHAVEZ OCHOA
DIRECTOR

Favor de confirmar su asistencia, en la ventanilla 9 de la -
oficina de Administración Escolar de las 9:00 a las 20:00 --
hrs., de lunes a viernes a más tardar el 4 de marzo de 1992.
Si no puede asistir podrá obtener este reconocimiento a par-
tir del siguiente día del evento en esta oficina.

Nota: Favor de presentarse hora y media antes del inicio del
evento.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

Otorga el presente

D I P L O M A

a:

MONICA FABIOLA TERAN ENRIQUEZ

por su asistencia y aprovechamiento

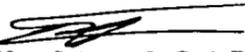
en el curso :

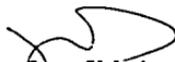
SISTEMA OPERATIVO UNIX

impartido por el Centro de Cálculo
de esta Facultad, con una duración de 45 hrs.

22 de Abril al 6 de Mayo de 1991

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria a 1 de Septiembre de 1991


M. en I. Armando Ortiz Prado
Secretario General de la Facultad de Ingeniería


Ing. Jorge Valerio
Jefe del Centro de Cálculo

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

SECRETARIA DE SERVICIOS ACADÉMICOS

LA DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS DE COMPUTO ACADÉMICO

Extiende la presente

CONSTANCIA

de:

MONICA TERAN ENRIQUEZ

por su asistencia al curso

Laboratorio de UNIX Avanzado

*Impartido en esta Dirección General
del 25 al 29 de Mayo de 1992
con una duración de 20 horas
en el que obtuvo la calificación de
7.5 (siete cinco)*

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"

Cd. Universitaria, México, D.F.

18 de Junio de 1992

ALEJANDRO BARRERO ARPON
Profesor

DR. VICTOR GUERRA ORTIZ
Director General



LA
DIRECCION GENERAL DE ORIENTACION VOCACIONAL
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO,
A TRAVES DE SU
CENTRO DE EDUCACION CONTINUA
OTORGA LA PRESENTE

CONSTANCIA

A

MONICA FABIOLA TERAN ENRIQUEZ
por haber asistido al curso " TECNICAS Y HABITOS DE ESTUDIO "
con duracion de 20 horas
que se llevó a cabo del 5 al 19 de octubre del presente.
Ciudad Universitaria a 19 de octubre de 19 91.

"Por mi raza hablará el espíritu"

Instructor
del curso

LIC. ABEL CARRASQUILLA

Coordinador
del Centro

MTR. JESUS ALVARADO HERRERA

**LA FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

otorga el presente

TESTIMONIO

A

MONICA F. TERAN ENRIQUEZ

**POR SU BRILLANTE PARTICIPACION COMO INSTRUCTOR EN EL
PROGRAMA DE INDUCCION PARA ALUMNOS DE NUEVO INGRESO
(CON DURACION DE 20 HORAS).**

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Ciudad Universitaria, D.F., 22 DE NOVIEMBRE DE 1991.



C.P. y M.A. SALVADOR RUIZ DE CHAVEZ

DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DIRECCION GENERAL DE LA ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

COMITE DE APOYO ECONOMICO PARA CURSOS EXTRACURRICULARES
DEL PROGRAMA DE APOYO Y ESTIMULOS A ESTUDIANTES
SOBRESALIENTES.

ESTUDIANTE SOBRESALIENTE
MONICA FABIOLA TERAN ENRIQUEZ
NO. DE CUENTA 8733926-8

Hoy es grato comunicarle que ha sido aprobada su solicitud de ayuda económica para el curso CURSO FORTRAN que se llevará a cabo en la D.G.S.C.A. del día 26 de septiembre al día 16 de noviembre de 1988.

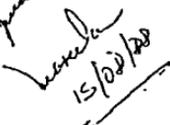
Reciba nuestra felicitación por formar parte del Programa de Estudiantes Sobresalientes y deseamos que este curso sea de utilidad en su formación universitaria

EL COMITE

*Recibi
E. J. Espinosa
Lic. Marcela
15/10/88*

 LIC. MANUEL CABRERA L.

 FIS. JUAN JOSÉ ESPINOSA R.

 LIC. MARCELA SOLÓRZANO C.

CUOTA INSCRIPCION	<u>52.00.00</u>
OTROS GASTOS	<u> </u>
MONTO TOTAL	<u>52.000.00</u>

c.c.p.-DR. ANDRES CALCANEO ARBOLEYA.-Director General de Apoyo y Servicios a la Comunidad.-Presente.
c.c.p.-DR. OCTAVIO A. RASCON CHAVEZ.-Director General de Servicios de Cómputo Académico.-Presente.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DIRECCION GENERAL DE
SERVICIOS DE COMPUTO ACADEMICO
COMISION DE BECAS

OF. NO.189/92

SRITA. MONICA FABIOLA TERAN ENRIQUEZ
PRESENTE.

La Dirección General de Servicios de Cómputo Académico a través de su comisión de Becas, se congratula en participar a usted, que ha sido aceptado como integrante de la Cuarta Promoción de Becas UNAM-CONTROL DATA, a partir del 1o. de marzo del presente año, y al mismo tiempo le da la más cordial bienvenida.

Por lo anterior, se le exhorta a poner muy en alto a nuestra máxima Casa de Estudios, así como también a esforzarse por alcanzar los objetivos del Programa de Becas UNAM-CONTROL DATA, que como usted recordará son:

- Establecer un Programa para la Formación de Personal Docente y de Investigación en el área de cómputo para la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Que las dependencias de la UNAM, usuarias de los servicios que presta la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico cuenten con personal capacitado en el área de cómputo, para el desarrollo de sus proyectos de Investigación, Docentes y de Administración Académica.

Confiamos en que con ese Programa de Becas se coadyuvará a que la UNAM logre personal con excelencia académica.

A t e n t a m e n t e.
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F. a 1 de marzo de 1992.
EL DIRECTOR GENERAL

DR. VICTOR GUERRA ORTIZ

OTORGA EL PRESENTE
DIPLOMA DE APROVECHAMIENTO

A MONICA FABIOLA TERAN ENRIQUEZ

POR HABERSE DISTINGUIDO ENTRE LOS TRES
PRIMEROS LUGARES DE LA CARRERA DE LICENCIADA EN
INFORMATICA DURANTE EL AÑO LECTIVO 1991, EN LA FACULTAD DE --
CONTADURIA Y ADMINISTRACION.

POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU

CIUDAD UNIVERSITARIA, D. F., A 10 DE NOVIEMBRE DE 1992.

El Secretario General

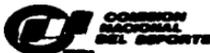


Dr. Salvador Malo

El Rector



Dr. José Sarukhan

**SNP****DIRECCION GENERAL DE ATENCION A LA JUVENTUD****México, D. F., 24 septiembre 1993.****A QUIEN CORRESPONDA:**

Por medio de éste conducto me permito informarle que la C. Mónica Fabiola Terán Enríquez, ha sido seleccionada como miembro de la Delegación Mexicana que participará en el I Intercambio Juvenil México-Alemania a efectuarse del 29 de septiembre al 18 de octubre del año en curso en la Ciudad de Stuttgart, Alemania.

Se extiende la presente a petición de la interesada para los fines que a la misma convengan.

ATENTAMENTE

J. ARMANDO VASQUEZ PEREZ
COORDINADOR DEL DEPARTAMENTO
DE RELACIONES INTERNACIONALES

INDICE

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
I.TITULO.....	2
II.TEMAS.....	2
III. SITUACIÓN ACTUAL DEL TEMA.....	3
IV. APORTACIÓN A LOS TEMAS.....	4
V. OBJETIVO GENERAL.....	4
VI. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO.....	5
VII. LOGROS A ALCANZAR.....	5
VIII. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	6
IX. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
X. SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	8
XI. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	9
XII. ENFOQUE TEÓRICO - PRÁCTICO.....	9
XIII. UNIVERSO.....	9
XIV. PERIODICIDAD.....	9
XV. ALCANCE.....	9
XVI. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	9
XVII. RELACIÓN CON OTROS SISTEMAS.....	10
XVIII. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	10
XIX. INSTRUMENTOS DE CAPTACIÓN DE INFORMACIÓN.....	10

XX. CANALES DE INFORMACIÓN.....	10
XXI. ESTADÍSTICA.....	10
XXII. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.....	12
XXIII. POLÍTICAS DE EDICIÓN.....	12
CAPITULO I. EDUSITE E INTERNET.....	13
EDUSITE.....	13
INTERNET.....	13
Antecedentes de INTERNET.....	14
Principales Servicios de INTERNET.....	16
Correo Electrónico.....	16
Sesiones Remotas.....	17
Transferencia de Archivos (FTP, File Transfer Protocol).....	18
Herramientas de Búsqueda.....	18
Hipertexto, imágenes y más.....	18
Foros de Discusión.....	18
PLATAFORMA. HARDWARE/SOFTWARE.....	20
HARDWARE.....	20
LA COMUNICACIÓN ENTRE HOMBRES Y ENTRE COMPUTADORAS.....	20
Arquitectura Cliente/Servidor.....	20
TOPOLOGÍAS DE REDES.....	22
EL MODELO OSI.....	29

REGLAS PARA LA COMUNICACIÓN:	29
SOFTWARE	32
PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN	32
Visualizadores (Browser's).....	35
ANTECEDENTES	35
RESTRICCIONES PARA EL USO DE INTERNET	39
CAPÍTULO II	41
ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS	41
Estructura y funciones de la CPU.....	41
ORGANIZACIÓN DEL PROCESADOR	41
ORGANIZACIÓN DE LOS REGISTROS	42
EL CICLO DE INSTRUCCIÓN	47
SEGMENTACIÓN DE INSTRUCCIONES	49
EL PROCESADOR PENTIUM	58
EL PROCESADOR POWERPC	63
CUESTIONES RELACIONADAS CON EL DISEÑO	70
CAPÍTULO III	81
FUNDAMENTOS DE PLUG AND PLAY	81
CONCEPTOS	81
EVOLUCIÓN DE PLUG AND PLAY	83
Nuevo estándar de placa ISA.....	88
Independencia del hardware y del sistema operativo.....	91
Tras un cambio de configuración del sistema.....	92

Nodos de dispositivo.....	93
Identificadores de dispositivos.....	94
Bases de datos de información de hardware.....	95
Sucesos de PLUG AND PLAY.....	95
El administrador de configuración.....	96
Enumeradores.....	97
Arbitros de recursos.....	97
BIOS PLUG AND PLAY.....	98
Controladores de dispositivos PLUG AND PLAY.....	99
AREAS DE APLICACIÓN.....	100
SITUACIÓN ACTUAL Y EL FUTURO.....	104
CAPITULO IV.....	105
DESARROLLO DEL LINK.....	105
ANEXO.....	133
ANTECEDENTES DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS.....	133
La Computadora Personal.....	133
La Fuente De Poder.....	133
La Tarjeta del sistema (Motherboard).....	134
Los Dispositivos Periféricos.....	135
Interfaz SCSI.....	137
Tarjetas de sonido.....	137
Adaptadores de red.....	138

Adaptadores de video.....	140
Puertos.....	140
Discos.....	141
Discos flexibles.....	141
Discos duros.....	142
Otros tipos de discos.....	142
Monitores.....	143
El Bus.....	145
GLOSARIO.....	160
CONCLUSIONES.....	174
INDICE DE TABLAS.....	175
INDICE DE FIGURAS.....	182
BIBLIOGRAFIA.....	212

INTRODUCCION

INTRODUCCIÓN

Dentro de las funciones de mi desempeño profesional, me he topado constantemente con problemas originados por la complejidad de los sistemas de cómputo aunado con el escaso interés que la gente tiene de aprender, situación que prevalece tanto a nivel empresarial y más aún a nivel doméstico. Con esta preocupación, me enteré del concepto de la tecnología de **PLUG AND PLAY**, y mi interés por el tópico se incrementó. Es así como la idea principal de hacer esta tesis en torno a la asignatura **ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS** y la **TECNOLOGÍA PLUG AND PLAY**, fue el buscar tener mayores conocimientos personales de estos temas. En el trabajo de soporte este conocimiento es muy útil para dar un buen servicio, y mi trabajo se relaciona 100 % con el soporte. Además, también creo que al lector de este trabajo le será muy útil, sobre todo cuando lo busque en el link de **ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS** en **EDUSITE**.

Además, considero que estos avances son algunas de los avances más importantes en el ámbito humano en los últimos años, ya que permiten mejorar el uso de la computadora y facilitar el acceso a la misma por parte de los usuarios normales.

PLUG AND PLAY, conectar y listo, es una tecnología que ha facilitado en gran medida al consumo por la facilidad que representa para los usuarios el uso de la computadora, alejando el miedo que el común de la gente tenía a adquirir una computadora y no saber instalar los periféricos nuevos que se le fueran agregando. Este temor disipado ha originado que la gente se interese más y la tome mucho más en cuenta y se tome a la computadora como un elemento indispensable en la labor cotidiana, y ha ayudado en gran medida a que se cree esta cultura computacional que hasta hace pocos años era tan diferente, ya que los pocos usuarios que había, dependían casi totalmente de los técnicos, los cuales a veces tampoco conocían bien la computadora, y la forma de hacerla funcionar.

En cuanto a la **ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS**, me limitare solo al funcionamiento de la unidad central de proceso, íntimamente relacionada con el **PLUG AND PLAY**, ya que este tópico es de gran amplitud.

Por lo que estudia este trabajo, es un mejor auxiliar para los estudiosos de la informática, estudiantes y maestros del área.

RESUMEN
DE LA
INVESTIGACION

RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN**I. TITULO****ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA PLUG AND PLAY.****EDUSITE: EL LINK DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS.**

Este proyecto se titula **ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA PLUG AND PLAY**, debido a que en él se hace un desglose de los elementos que implica este nuevo sistema. La palabra tecnología significa "conjunto de los conocimientos propios de un oficio mecánico o arte industrial".

Al sistema **PLUG AND PLAY**, se le llama **TECNOLOGÍA** porque no sólo comprende un sistema operativo; también abarca todo el hardware y el software de una máquina completa.

Hemos decidido hacer de **PLUG AND PLAY** nuestro objeto de conocimiento, debido a que esta tecnología pretende llegar a ser, decididamente, el futuro de la computadora personal, por lo que merece ser analizado y comprendido por la comunidad universitaria.

Además, el subtítulo corresponde a la idea de que este conocimiento desglosado debe llegar a serle útil a toda la comunidad universitaria, a través de su colocación en un **SITE EDUCATIVO**, para que todos los interesados puedan consultarlo y aprender sobre arquitectura de computadoras, de un modo ameno y entretenido, de tal forma, que el interés hacia esta asignatura correspondiente a la **LICENCIATURA EN INFORMÁTICA** sea mucho más grande, al ser más accesible para su estudio. **EDUSITE** es un **SITE**, es decir, un servidor donde se colocan páginas de **WEB** para uso de la red, pero en este caso, lo es **EDUCATIVO**, en virtud de que se tendrá acceso a todas las materias de las licenciaturas que pueden cursarse en la **U.N.A.M.**, comenzando por la Facultad de Contaduría y Administración, y multiplicando de este modo el grado de disponibilidad de dichos conocimientos a los estudiantes, a través de **INTERNET**.

II. TEMAS.**PLUG AND PLAY**

El desarrollo del tema **PLUG AND PLAY** es la explicación de cómo funciona la **TECNOLOGÍA PLUG AND PLAY**. Se mostrará a su vez, el grado de cumplimiento que tienen todas las promesas de la **TECNOLOGÍA PLUG AND PLAY**, ya que existen numerosos

problemas en cuanto a su aplicación, debido a que actualmente se tiene en el mundo una plataforma establecida de equipo de cómputo que no cuenta con las especificaciones necesarias para soportar todo lo que promete la opción PLUG AND PLAY.

ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS.

Por otra parte, el colocar esta información en un foro abierto, como lo es un SITE educativo, permitirá que este conocimiento se haga público y en consecuencia de más fácil acceso tanto para la comunidad en general, como, con mucho mayor razón e interés, para la universitaria, la cual, contará de este modo con las posibilidades de sacar mayor provecho de esta nueva tecnología, permitiéndose que todos los estudiantes con acceso al SITE, conozcan la información expuesta.

III. SITUACIÓN ACTUAL DEL TEMA.

En la actualidad, todas las máquinas nuevas que están saliendo al mercado, ya cuentan con la **TECNOLOGÍA PLUG AND PLAY**. Sin embargo, esta tecnología sólo tiene capacidad de uso total con el sistema operativo Windows 95, el cual requiere de una capacidad en la máquina de mínimo 8 MEGABYTES, y un disco duro suficientemente grande, como de unos 500 MEGABYTES, para poder funcionar.

En cuanto al **SITE EDUCATIVO EDUSITE**, este es un proyecto que se tiene para automatizar completamente todas las actividades educativas de nuestra máxima casa de estudios, para colocarnos a la vanguardia a nivel mundial, haciendo uso de todos los recursos que nos ofrece la tecnología.

La situación actual de la **EDUCACIÓN** en el país es alarmante, la falta de recursos, presupuestos no liberados, improvisación y cambios de funcionarios que reinventan proyectos y programas, son las características predominantes de la planeación de la **EDUCACIÓN**.

Los recursos públicos fluyen a cuentagotas para satisfacer los requerimientos educativos nacionales. Durante los últimos 15 años, el gasto público por alumnos cayó 43% en términos reales a nivel bachillerato, y en el rubro de **EDUCACIÓN** superior la caída fue de 28% a nivel nacional.

La Universidad Nacional Autónoma de México, la institución de **EDUCACIÓN** más grande del País y que concentra la mayor demanda de ingreso, es un ejemplo más de problemas presupuestales y reducción de infraestructura y capacidad.

Datos de la Dirección General de Estudios Superiores de la U.N.A.M., señalan que durante el periodo de 1978-1995 la población escolar de bachillerato de esta Universidad se redujo de 129

mil 296 estudiantes a sólo 102 mil 918, mientras que a nivel licenciatura el número de estudiantes pasó de 154 mil 913 a únicamente 137 mil 76 alumnos.

La tendencia mundial apunta hacia la globalización y la integración de todos los elementos que se encuentran en el mercado actualmente en favor de la humanidad. Nuestra aportación de poner una asignatura de la LICENCIATURA EN INFORMÁTICA para que todos los usuarios puedan hacer uso de ella, es seguir la tendencia actual y conjuntar las herramientas de información en una solución a la problemática antes planteada la cual está basada en EDUSITE.

Un lugar en el que cada alumno podrá tener acceso a un plan de estudios sin necesidad de ocupar un asiento en la Universidad, y al que será fácil entrar: mediante una clave de acceso ingresará a un sistema que lo reconozca como alumno de la Universidad, teniendo oportunidad así, de adentrarse a la carrera y asignaturas a las que tenga derecho. Al abrir las bases de datos de la temática a tratar, sabrá dónde encontrar la información que necesita y tendrá el resultado de sus exámenes y tareas.

Los alumnos de este EDUSITE podrán tener acceso a toda hora ya que con su sistema de seguridad podrán ser identificados, esto será benéfico también para aquellos alumnos que tengan la necesidad de trabajar y no puedan estar sometidos a un horario estricto.

El contar con EDUSITE y el link transformará de un modo profundo a la sociedad, al cambiar las formas tradicionales de recibir EDUCACIÓN, a las que hoy estamos tan habituados, abriendo de este modo, nuevas posibilidades y dando oportunidad a más niños, jóvenes, adultos y viejos de superarse, lo cual significará una mejora definitiva en el nivel de vida de la población, y con ello, un desarrollo integral de la nación.

IV. APORTACIÓN A LOS TEMAS.

La aportación de esta investigación consiste en llamar la atención sobre la importancia de la estandarización en cualquier rama de la electrónica. Actualmente, de todas las ramas de la electrónica, la computación se ha convertido en la más usada por el público y al mismo tiempo en la más descuidada en el sentido de la estandarización, debido a la intención de los diferentes creadores de la computación, de convertirse en los patrones de la industria. En realidad, PLUG AND PLAY es un esfuerzo que ha hecho Intel y Microsoft, y que ya antes había logrado crear la Apple Macintosh, pero que debido a la falta de visión de la alta dirección de la Apple, los logros que ya había obtenido esta compañía, se están perdiendo por no querer compartirlos.

V. OBJETIVO GENERAL

Crear un LINK DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS y proporcionar a la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, nuestra máxima casa de estudios, una alternativa de solución a la problemática existente, que cada periodo escolar se incremente, de falta de espacio físico en sus instalaciones, infraestructura, apoyo académico, bibliográfico, etc.;

que la mantenga como la mejor a nivel internacional, acorde a las nuevas tendencias mundiales de EDUCACIÓN y globalización.

VI. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO.

- Dar a conocer realmente lo que significa PLUG AND PLAY y lo que implica para el usuario normal de una computadora personal (el dejar de necesitar al técnico especializado para cualquier cambio que se realice en la computadora).
- Presentar un resumen de las características de PLUG AND PLAY al público en general, para aclarar el significado de este cambio.
- Darle a la comunidad universitaria un lugar en donde encontrar información acerca de la asignatura: Arquitectura de Computadoras.
- Hacer conciencia en el público de que el tener la tecnología PLUG AND PLAY totalmente habilitada implica una modernización contundente de su equipo de cómputo.
- Puntualizar la importancia de la estandarización en cualquier rama de la electrónica, y más en el área de la computadora, ya que ese es el fundamento básico de lo que es PLUG AND PLAY.
- Alentar al cambio de máquinas para que éstas tengan la capacidad de soportar el sistema Windows 95, y por lo tanto contar con lo mínimo necesario, para realmente tener una verdadera plataforma PLUG AND PLAY
- Proporcionar a la Universidad Nacional Autónoma de México, una alternativa de solución a la problemática existente de espacio físico en sus instalaciones, infraestructura, apoyo académico, bibliográfico, de investigación, etc.; que la mantenga como una de las mejores a nivel internacional, la mejor de América Latina, acorde a las actuales tendencias mundiales de EDUCACIÓN y globalización.
- Presentar un trabajo innovador que conjunte tecnologías informáticas y computacionales en beneficio de un mejor servicio educativo nacional.
- Implantar una nueva forma de impartir la EDUCACIÓN, a través de herramientas basadas en tecnologías informáticas, dando una solución alterna a la problemática de EDUCACIÓN actual.
- Abrir espacios educativos a distancia, satisfaciendo la demanda de EDUCACIÓN superior.

VII. LOGROS A ALCANZAR

- Obtener el Título de Licenciado en Informática, lo cual representa la culminación de una trayectoria de estudios y la realización de un sueño personal.
- Presentar un importante trabajo de investigación, a nivel de tesis profesional, que aporte nuevos puntos de reflexión para el mejor desarrollo de la ciencia informática en el país.

VIII. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Desde siempre la EDUCACIÓN ha sido un motor para elevar el nivel de vida de la humanidad, los beneficios que la cultura otorga son innumerables y han sido determinantes en la historia de nuestro país.

En el periodo colonial, casi en los albores de la independencia, los beneficios de la instrucción sólo llegaban plenamente a los españoles peninsulares, y en menor medida, pero no escasamente, a los criollos. En mínimo grado alcanzaban a castas, una de las más importantes la representada por los mestizos, quienes debían conformarse con ser capataces o tomar hábito en una organización religiosa como clero secundario; los indios, en lo general considerados aún como "menores", estaban excluidos totalmente de la enseñanza, exceptuándose sólo la referente a la evangelización y aculturación.

De este modo, se explica que, al iniciarse nuestra vida independiente, la enorme masa de la población constituida por indios y mestizos fuera de ignorantes, llenos de miseria, de vicios y de fanatismo, y absolutamente incapaces para gobernarse.

Hoy en día las autoridades han hecho lo posible por lograr que la EDUCACIÓN sea impartida a toda la población con el objetivo de elevar el nivel de vida de la sociedad, tener un mejor gobierno y un mejor país. Sin embargo, aún existen muchos problemas por resolver, tales como: falta de presupuesto que brinde una infraestructura suficiente, materiales de apoyo, mejores salarios a los profesores y mejor calidad de EDUCACIÓN a todos los niveles.

Además la forma de enseñanza tradicional está en crisis, ya que se estima que entre el 60 y el 80 % de los alumnos no aprenden aquello que los docentes pretenden enseñarles. Entre los problemas que enfrenta la EDUCACIÓN en este aspecto podemos mencionar: el profesor al frente de la clase es el que sabe y brinda información, los alumnos sentados reciben pasivamente el conocimiento que les brinda el profesor, los temas que se enseñan son uniformes para todos y se imparten al mismo tiempo, todos deben de saber casi de memoria el contenido de la información, el 2% de los alumnos que tienen un alto nivel intelectual, se hastian, el 18% de los alumnos regulares siguen aproximadamente el ritmo del profesor, el 30% de los alumnos malos se aburren, el 10% de alumnos pésimos presentan mal comportamiento y solamente aprenden del 20 al 40 % de alumnos. La clase masiva, donde existe poca participación del alumno, memorista y despersonalizada, ha demostrado su completo fracaso, para producir una transformación que hoy resulta imprescindible, es necesario tomar en cuenta la deficiencia de este sistema.

Dadas las circunstancias actuales y los problemas por los que atraviesa el país en materia de EDUCACIÓN, es imperativo ofrecer una solución alterna. El Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 presentado por el Ejecutivo Federal tiene un apartado dedicado a la EDUCACIÓN denominado Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000.

En este programa se sientan las bases para elevar la calidad de la inversión científica y la enseñanza nacional, objetivos que se pretenden obtener al fin del milenio en materia de EDUCACIÓN. Así mismo existe un Programa de Tecnología 1995-2000. En dichos documentos pudimos observar que a pesar de estar llenos de buenas intenciones, la propuesta, en términos generales, se basa en un sistema de becas que como nos demuestra la realidad no han resuelto el problema de la insuficiente oferta de planteles educativos, y ya no hablemos de calidad, para satisfacer la creciente demanda de espacios educativos a nivel nacional.

El avance tecnológico permite incorporar nuevas alternativas metodológicas y técnicas que mejoran la calidad de la EDUCACIÓN, esto ha dado origen a la aplicación de diversos medios que apoyen la impartición de una clase, como: el video con fines educativos, los sistemas audiovisuales, diapositivas, audiocassettes, teleconferencias y la televisión educativa, en este sentido la informática surge como una poderosa alternativa que enriquece este universo de opciones.

INTERNET actualmente es una herramienta efectiva para realizar negocios, y de igual forma, es una ayuda extraordinaria en los métodos de enseñanza-EDUCACIÓN.

Si entendemos que la principal característica de cualquier forma de EDUCACIÓN a distancia es que el alumno no tiene que estar físicamente presente en el salón de clases para participar activamente en la instrucción, podremos entender mejor el funcionamiento de INTERNET en la EDUCACIÓN. Ahora bien, la EDUCACIÓN a distancia es cualquier aproximación hacia la impartición de la EDUCACIÓN que puede reemplazar en cualquier tiempo y en cualquier lugar el tradicional ambiente "cara a cara" del salón de clases. La EDUCACIÓN Distribuida es un tipo de EDUCACIÓN a distancia con tecnología habilitada, enfocada a la enseñanza-aprendizaje en grupo, facilitada por un contenido experto y entregada a cualquier hora, en cualquier lugar. Todas estas, ventajas otorgadas por la tecnología actual.

Es por eso que en este proyecto se presenta una nueva forma de enseñanza para toda la población. La posibilidad de realizar los estudios, a cualquier edad y en cualquier tiempo, de la parte que le corresponda a cada uno, de todo el sistema educativo nacional, desde preescolar hasta posgrado y dejar de este modo de toparse con el problema real de escuelas insuficientes.

IX. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

A nivel nacional tres de cada diez estudiantes que aspiran a la EDUCACIÓN superior en instituciones públicas no cuentan con un lugar en el sistema, ya sea por falta de escuelas o bien, por falta de capacidad en las escuelas existentes para afrontar esta demanda.

Es primordial a estas alturas del desarrollo tecnológico, encontrar una opción que permita que la comunidad universitaria conozca esta nueva tecnología PLUG AND PLAY, de tal manera que se entienda el ¿porqué es necesaria la renovación del equipo de cómputo?, además de que permita que cualquier persona llegue hasta esta información en el momento que lo desee, en un SITE educativo a través de INTERNET.

Desde siempre, en la EDUCACIÓN se concentran las esperanzas de movilidad social y una crisis económica eleva la necesidad de la población por prepararse, sin que existan la infraestructura ni los recursos económicos necesarios para atender a esta demanda.

En México los estudiantes no llegan a completar sus estudios de nivel superior principalmente por 2 razones: la situación económica familiar, que los obliga a trabajar sin poder continuar con sus estudios, y porque la oferta de servicio es restringida en gran medida.

Bajo este esquema la Universidad no puede soportar la cantidad de estudiantes demandantes de un lugar dentro de la institución. Ejemplo de esto lo tenemos en el resultado de las últimas evaluaciones para nuevo ingreso a la U.N.A.M.. Es de todos conocidos el hecho de que de los 70,000 aspirantes a un lugar para su EDUCACIÓN superior sólo fueron aceptados 5,000.

Otro problema a resolver sin duda es el romper el esquema de enseñanza tradicional, permitiendo al alumno un amplio mundo de conocimientos por explorar, que a su vez lo motive, a saber más.

X. SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.

La solución del problema es implementar un SITE educativo que contenga la información recabada en este Seminario de Investigación.

Ante una problemática educacional de tales dimensiones es ilusorio pensar en una única posible solución, de hecho en el ya mencionado Programa de Desarrollo Educativo, se propone un programa de becas que estimule la continuación de los estudios tanto a nivel licenciatura como de posgrado.

Sin embargo, quizá este tipo de soluciones resuelve sólo una parte, orientando así a los estudiantes al sistema educativo privado, aún así está por resolver la parte de la oferta de servicios educativos públicos.

Es aquí donde se propone otra solución basada en las tecnologías de información que, a la vez de proporcionar EDUCACIÓN a la población que fuera rechazada de los planteles ya existentes, eficiente la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje, con lo cual la Universidad se modernizará e impulsará y fomentará el uso de nuevas técnicas y tecnologías.

Con la implementación de un SITE EDUCATIVO se estará solucionando la problemática antes señalada. Aplicaremos dentro de la U.N.A.M. el conjunto de las tecnologías informáticas de

punta lo cual demuestra que los estudios y las enseñanzas aprendidas en la Universidad tienen una aplicación práctica en beneficio de la comunidad universitaria y de la sociedad.

XI. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.

Si se cuenta con un SITE EDUCATIVO que contenga la información concerniente a cada licenciatura de la U.N.A.M. ésta incrementará su capacidad instalada en un 100% al abarcar un mayor número de estudiantes tanto a nivel nacional como internacional, permitiendo la EDUCACIÓN a distancia y abriéndose a universidades de todo el mundo.

XII. ENFOQUE TEÓRICO - PRÁCTICO.

De acuerdo a lo establecido anteriormente y en base al desarrollo de esta investigación el enfoque que se le da a este trabajo es teórico-práctico. Encontrándose en cada capítulo la base teórica del mismo y la aplicación práctica SITE EDUCATIVO: EDUSITE. Además, de que dentro del proyecto se encuentran las bases teóricas del sistema PLUG AND PLAY.

XIII. UNIVERSO.

Maestros, estudiantes, público en general, que actualmente puedan tener acceso a la información a través de esta investigación.

XIV. PERIODICIDAD.

El diseño, implantación y puesta en marcha de EDUSITE será único, aunque dejando la posibilidad para crear las bases que sean necesarias para los servicios educativos del SITE. El acceso al SITE será a través de INTERNET y podrá ser visitado cuantas veces se desee, a la vez que podrá ser actualizado conforme a las necesidades que marquen los planes de estudios.

Además, cada vez que alguien intenta instalar un nuevo dispositivo a la computadora se hace uso ahora de PLUG AND PLAY en las máquinas actuales.

XV. ALCANCE

Este proyecto es útil para cualquier dueño de una computadora personal, tanto aquellos que vivieron los estándares anteriores como los nuevos usuarios que podrán utilizar su computadora en un ambiente totalmente PLUG AND PLAY.

XVI. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El universo de EDUSITE será de inicio limitado a la Facultad de Contaduría y Administración de la U.N.A.M. y a la EDUCACIÓN superior, dejando las bases listas para ingresar la información de futuras licenciaturas dentro de EDUSITE que satisfagan las necesidades educativas del país en todos los niveles, ya que los cambios a PLUG AND PLAY se están dando a nivel internacional.

XVII. RELACIÓN CON OTROS SISTEMAS.

Tratándose de una solución para la Universidad Nacional Autónoma de México y de acuerdo a sus dimensiones, el Link de Arquitectura de Computadoras EDUSITE deberá tener una fuerte relación con los diversos sistemas que lo conforman, tanto administrativos como computacionales. El SITE de INTERNET podrá estar relacionado con cualquier medio afín dentro del universo de INTERNET.

XVIII. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.

Se ha recopilado información para este proyecto, de fuentes bibliográficas y electrónicas, como INTERNET, además de la observación directa de cómo funciona el concepto PLUG AND PLAY.

XIX. INSTRUMENTOS DE CAPTACIÓN DE INFORMACIÓN.

Libros, medios electrónicos y observación directa.

XX. CANALES DE INFORMACIÓN.

Se han utilizado para este trabajo fuentes escritas y fuentes electrónicas (INTERNET) para corroborar ciertos detalles.

XXI. ESTADÍSTICA.

La Universidad Nacional Autónoma de México cuenta con un área construida total de aproximadamente 1,700,000 metros cuadrados distribuidos en el Distrito Federal, 16 Estados de la República, Estados Unidos y Canadá. Dentro de esta área construida se localizan 997 edificios, de los cuales el 86% se destina a la docencia. Es así que alberga 9 planteles de la Escuela Nacional Preparatoria y 5 planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades, en los que imparte EDUCACIÓN a nivel bachillerato. Para la enseñanza profesional, cuenta con 4 Escuelas Nacionales, 12 Facultades, 5 Unidades Multidisciplinarias y 6 Centros de Extensión Universitaria, dos de éstos en el extranjero.

Por otra parte, la U.N.A.M. cuenta con 164 bibliotecas que albergan en conjunto más de cuatro millones de libros; 2 buques oceanográficos, 28 clínicas odontológicas, 2 jardines botánicos, 2 supercomputadoras, 24 comedores, 146 hectáreas de reserva ecológica, 35 cafeterías, más de 15,000 computadoras y estaciones de trabajo, 2 estadios, un poco más de 150 centros de cómputo, 1 estación de bomberos, 2 plataformas oceanográficas, más de 200 redes locales conectadas vía TCP-IP, 2 observatorios astronómicos, 3 ranchos, 19 librerías, 7 albercas e instalaciones para la práctica de más de 39 deportes, y 3 tiendas de autoservicio.

En cuanto a bienes artísticos y culturales, custodia 172 incunables, 18 edificios históricos, entre los que destacan el Antiguo Colegio de San Idelfonso, el Palacio de Minería y el Museo de San Carlos. Además, cuenta en su patrimonio cultural con 152 murales, 50 vitrales, 800 esculturas, 86,190 obras gráficas -entre éstas grabados, dibujos, mapas, fotografías y lacres. Adicionalmente, tiene 28 salas de exposición, 2 salas de concierto, 7 salas de teatro, 9 imprentas, 3 acuarios, 13 museos que abarcan áreas como divulgación de ciencia, arte contemporáneo, zoología, paleontología, geología, medicina y anatomía, entre otras.

Terminar de enumerar los bienes con que cuenta nuestra Universidad es casi imposible, sin embargo, lo más importante es que están a disposición no sólo de la comunidad universitaria, sino de la sociedad en general.

La comunidad universitaria está integrada por profesores, investigadores, técnicos, alumnos, personal de apoyo y por todos aquellos egresados de la Institución.

Para 1994 los estudiantes inscritos en la Institución sumaron casi 264 mil; 114 mil en el nivel preuniversitario y técnico; cerca de 137 mil en licenciatura y poco más de 13 mil en posgrado.

De acuerdo con datos de la Dirección General de Estudios Superiores de la U.N.A.M., señalan que durante el periodo de 1978-1995 la población escolar de bachillerato de esta Universidad se redujo de 129 mil 296 estudiantes a sólo 102 mil 918, mientras que a nivel licenciatura el número de estudiantes pasó de 154 mil 913 a únicamente 137 mil 76 alumnos. Lo cual representa una caída del 21% en planteles de preparatoria y del 12% en planteles de nivel licenciatura, en los últimos 17 años.

El personal docente y de investigación, formado por profesores, investigadores, técnicos académicos y ayudantes de profesor y de investigador, asciende a casi 28 mil. Específicamente para las labores de investigación científica, tecnológica y humanística, la U.N.A.M. cuenta con cerca de 3 mil investigadores y técnicos académicos que realizan más del 50% de la investigación que se efectúa en México.

El personal de apoyo de la Universidad suma alrededor de 26 mil. La U.N.A.M. conforma una comunidad activa integrada por más de 300 mil personas, congregadas en los múltiples centros de estudio y de investigación ubicados en diversas partes del país.

XXII. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Este trabajo se divide en los capítulos descritos a continuación:

-CAPÍTULO I: EDUSITE E INTERNET.

En este capítulo se describen todos los conceptos básicos para entender el ambiente INTERNET, y comprender el enlace que existe entre el EDUSITE e INTERNET.

-CAPÍTULO II. ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS.

En donde se describe conceptos de esta materia y como encaja con el concepto PLUG AND PLAY

-CAPÍTULO III. FUNDAMENTOS DE PLUG AND PLAY.

Aquí se desglosa lo que es PLUG AND PLAY, y como funciona.

CAPÍTULO IV. DESARROLLO DEL LINK

Aquí se presenta un ejemplo de como podría ser la página de arquitectura de computadoras.

ANEXO. ANTECEDENTE DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS.

En esta parte se exponen todos los elementos que pueden constituir un sistema de cómputo.

GLOSARIO

Aquí se encuentran todas aquellas palabras que son necesarias para entender este proyecto.

XXV. POLÍTICAS DE EDICIÓN

En este trabajo los títulos se remarcan con negrillas. Los párrafos empiezan siempre con una sangría, y se hace un índice de figuras al final..

Las palabras relacionadas con el título se ponen en mayúsculas, como PLUG AND PLAY, EDUSITE, INTERNET.

Los textos están en el tipo de letra Times New Roman, con tamaño de 12, en todo el trabajo.

CAPITULO I.

EDUSITE

E

INTERNET

CAPITULO I. EDUSITE E INTERNET.**EDUSITE.**

Se desea la implantación de un SITE EDUCATIVO dentro de la UNAM debido a que nuestra máxima casa de estudios tanto a nivel nacional como internacional, requiere modernizar sus métodos de aprendizaje y mantenerse a la vanguardia. Un SITE EDUCATIVO es un sitio en INTERNET basado en las actuales tendencias y estándares que tenga una proyección futurista tanto en su forma como en su contenido.

Los servicios del EDUSITE de la UNAM serán enteramente educativos y de alta administración de la Universidad. Ofrecerá un servicio académico consistente en EDUCACIÓN vía INTERNET contando para ello con tecnología de punta como HIPERMEDIA y la misma red INTERNET, tendiendo a ser abierta para poder soportar los cambios tecnológicos que se den en el futuro.

El principal tema a desarrollar en el presente trabajo, está relacionado con el título, se trata de explicar las ventajas de un SITE destinado a ofrecer servicios de EDUCACIÓN, matriculando a una mayoría de jóvenes con deseos de estudiar y superarse en un método de EDUCACIÓN a distancia aprovechando la tecnología INTERNET.

La EDUCACIÓN en un nuevo concepto de impartición, controlado de forma inteligente a través de equipo de cómputo y diversas herramientas (*software*) de tecnología de punta.

La puesta en marcha del EDUSITE, que beneficie no solamente a la UNAM sino también al país, y se abra a universidades de todo el mundo va a permitir que miles de personas aprovechen la sabiduría existente en la UNAM.

La realización de un SITE EDUCATIVO proporcionando la implantación de éste para cada una de las materias y programas con que cuenta la Universidad en sus diferentes licenciaturas.

Esto promueve el mejoramiento de la calidad educativa en todos los niveles del sistema educativo nacional, abarcando preescolar, primaria, secundaria, bachillerato, licenciatura y posgrado. Además se ofrece una ventana abierta al mundo desde la UNAM a los estudiantes de la misma.

INTERNET.

INTERNET es una red de computadoras interconectadas entre sí de forma permanente a través de diversos medios, como líneas telefónicas, fibras ópticas y satélites que se encuentran por todo el mundo y que ofrecen la oportunidad de acceder información que se ubica a una gran distancia física de la máquina que se conecta. [Matuk6]

INTERNET es el resultado de comunicar miles de computadoras entre sí. [Ferreya6]

INTERNET es una red híbrida, que contiene computadoras; programas, medios de transmisión, datos sistemas operativos y aplicaciones de muchos tipos. [PCMagazine6]

Desde el punto de vista técnico, INTERNET es un gran conjunto de redes de ordenadores interconectadas. Desde otro punto de vista, INTERNET es un fenómeno sociocultural. Un usuario desde su consola, tiene acceso mayor a la información que existe. [Monitor7]

Para entender qué es la red INTERNET se puede tomar como referencia al sistema telefónico internacional. A lo largo de los años, el servicio de comunicación de voz se ha ido perfeccionando y las naciones se han puesto de acuerdo para que, por ejemplo, se pueda marcar de México a Japón sin mayor complicación : sólo basta oprimir unos cuantos dígitos en el teléfono y una serie de computadoras y sistemas de telecomunicaciones hacen posible el enlace de dos aparatos telefónicos. Esto parece lo más normal y natural, después de todo, el teléfono ha estado con nosotros durante décadas. INTERNET es algo parecido. [Matuk6].

De forma más específica, INTERNET es la WAN más grande que hay en el planeta, e incluye decenas de MANs y centenas o miles de LANs. Las computadoras que lo integran van desde modestos equipos personales hasta supercomputadoras, pasando por minicomputadoras, estaciones de trabajo y mainframes. Es decir, una red de cómputo a nivel mundial que agrupa a distintos tipos de redes usando un mismo protocolo de comunicación. Los usuarios de INTERNET pueden compartir datos, recursos y servicios.

Un usuario, así como cada persona tiene un domicilio, para INTERNET la residencia de un individuo se ubica en una computadora donde posee una cuenta; es decir, un equipo que tiene registrado quién es cada uno de sus usuarios.

En resumen, INTERNET agrupa redes de todo tipo interconectadas por diversos medios, pero observando las mismas reglas de comunicación el protocolo TCP/IP.

Antecedentes de INTERNET.

Al inicio de los 60's se desarrollaron las primeras "redes de conmutación de paquetes"; como un proyecto militar y científico. La historia de esta red como la de la ciencia de la computación en general, ha estado relacionada con el campo militar, INTERNET fue desarrollada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos pretendiendo un sistema computacional que estuviera a prueba de cualquier posible ataque que sufriera ese país y que mantuviera informados a los altos mandos pasando desapercibido por el enemigo.

En 1969 algunos científicos norteamericanos descubrieron la conexión de equipos a través de las líneas telefónicas, esto representa un gran avance para la comunicación electrónica y fue así como surgió la ARPANet, red antecesora de la actual INTERNET.

Para 1978 se tenían definidos los principales protocolos y la arquitectura que se empleó en la red experimental llamada ARPANet (Advanced Research Project Agency Network; Red de la Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados). Al conjunto de protocolos definidos se les llamó TCP/IP en honor a los principales protocolos (TCP e IP) de esta tecnología. El proyecto ARPANet tenía una finalidad: comunicar todos los centros militares. Muy pronto ARPANet fue un glosario sobre el cual se unieron más redes y a la nueva red resultante se le llamó INTERNET.

La idea principal consistía en compartir información de una manera rápida y segura, reduciendo los costos de las líneas de transmisión, programas (con sistema operativo UNIX) y equipos involucrados, al distribuir los gastos entre un número cada vez mayor de usuarios. En este tipo de redes la información que se envía se subdivide en pequeñas partes o paquetes, que son dirigidos hacia el receptor (a veces por diferentes caminos). Una vez allí, todas las partes se unen en el orden correcto, para recuperar la información original.

En 1987 ARPANet se desintegra formando dos grandes redes la NSFNET y la MILNET. La primera, NSFNET Red de la Fundación Nacional Científica (por National Science Foundation Network), fue absorbida por el gobierno, las universidades y los centros de investigación quedando completamente dedicada a actividades científicas. En tanto que la otra gran estructura MILNET Red Militar (por Military Network), fue utilizada en labores militares.

Con esta tecnología se aseguraba que varios usuarios podrían mandar mensajes por las mismas líneas de comunicación y, lo que es más importante, no se estableció ninguna dependencia de un denominado host central. Mediante fondos federales de los Estados Unidos se han hecho investigaciones y desarrollo de servicios, programas, medios, protocolos y reglas que dan forma a INTERNET.

A últimas fechas, en marzo de 1995 las redes anteriores desaparecen para darle paso a la actual INTERNET, Red de Computadoras Interconectadas (INTERconnected NETworks) con fines principalmente comerciales, lo cual ocasionó disgusto en algunas organizaciones culturales, científicas y educacionales.

Los siguientes son ejemplos de redes:

NSFNET.- National Science Foundation Network (Red científica.)

MILNET.- Military Network (Red Militar)

Esto es lo que significan las siguientes siglas:

INTERNET.- Interconnected Networks (Redes de Computadoras Interconectadas).

TCP/IP.- Transmission Control Protocol INTERNET Protocol (Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de INTERNET).

Originalmente INTERNET no tuvo un fin comercial, sino académico, aunque recientemente, y debido a su tamaño creciente, muchas empresas privadas tienen objetivos de lucro bien establecidos. Sin embargo, en la actualidad es la red comercial y de información más grande y conocida del mundo.

La regulación de INTERNET lo hacía inicialmente el Gobierno de los Estados Unidos a través del departamento de la Defensa (donde INTERNET nació) y la fundación Nacional de la Ciencia (NFS). Esta última continúa siendo pieza fundamental en la regulación de las actividades en INTERNET, pero debido a la expansión de la red hacia otros países se ha creado un nuevo organismo, compuesto principalmente por usuarios, que define las nuevas políticas, reglamentos, asignación de "dominios", etc.. Se llama Sociedad INTERNET y se localiza precisamente ahí, en la red; es importante señalar que cada gobierno tiene políticas establecidas sobre las telecomunicaciones en su territorio. Por ejemplo, mientras que en Europa casi no hay restricciones, en Vietnam el gobierno revisa todo tipo de comunicación que entra o sale de su territorio. Adicionalmente, cada proveedor establece políticas sobre el uso y administración de los servicios que dependen de sí mismo.

La gran mayoría de los servicios dentro de la red son gratuitos y solamente se carga el acceso a la misma. Es una de las redes más abiertas, ya que miles de computadoras proporcionan acceso sin restricciones. INTERNET es una red sin "estratos sociales" ninguna computadora es mejor que otra y ningún usuario es mejor que otro.

Actualmente se calcula que INTERNET agrupa a más de 80 millones de usuarios en todo el mundo, y su número crece día con día en forma exponencial. Si se imprimieran las direcciones de todas las computadoras en INTERNET se necesitarían tres o cuatro libros (secciones amarillas), mientras que si se publicarían todas las cuentas de correo electrónico, o direcciones de usuarios, necesitaríamos cuarenta o cincuenta libros (secciones blancas).

Principales Servicios de INTERNET

Los principales servicios y actividades de hoy en día que se desarrollaron en la red INTERNET son navegar por el WEB (del Inglés World Wide Web) y enviar y recibir correo electrónico. Más adelante se analizarán las características principales de la WWW. Existen otros servicios adicionales, que se presentan a continuación:

Correo Electrónico.

Este servicio es el más usado en todo el mundo por la gente que trabaja con INTERNET. Permite el intercambio de mensajes entre distintos usuarios. A nivel básico, el correo electrónico es casi idéntico al correo convencional, con la diferencia de que la entrega es mucho más rápida. Existen básicamente tres tipos de protocolos que se utilizan para comunicar a estos programas clientes con sus servidores: ICMP, POP e IMAP.

Para enviar un correo se requiere conocer la dirección del destinatario, que se compone de dos partes: su nombre o clave y el lugar en donde se almacenará el mensaje en cuestión. Así con "navegar en el Web" y poder enviar y recibir correo electrónico en un medio seguro, económico, y confiable para intercambiar mensajes, el usuario se encontrará perfectamente conectado a la red INTERNET.

Algunos programas que se utilizan para enviar y recibir mensajes son:

E-MAIL. El término correo electrónico (e-mail) se refiere en general a cualquier método por el cual una computadora en red intercambia mensajes privados con otras computadoras de la red. Utiliza archivos adjuntos.

PINE. Este programa se utiliza para trabajar como INTERNET News y con el correo electrónico; es una herramienta organizada por medio de menús mediante la cual se puede leer, enviar y administrar mensajes electrónicos. Pine fue diseñado específicamente pensando en los usuarios novatos en computación; ésta creado de tal manera que satisface las necesidades de los usuarios de la mejor manera posible. Sus principales características son:

- Sus comandos son mnemónicos, de un carácter de extensión.
- Siempre presenta menús de comandos.
- Muestra la información a los usuarios inmediatamente y tiene una gran tolerancia para los errores que éstos cometan.
- Usa IMAP para acceder a folders de computadoras remotas.
- Sus mensajes pueden incluir archivos adjuntos (attachments) y extraerlos de los que recibe.

MIME Las extensiones de correo de INTERNET de múltiples propósitos son una técnica para codificar archivos y anexarlos a un mensaje. Permiten enviar archivos binarios como parte de un mensaje de correo electrónico como son: hojas de cálculo, documentos en Word, archivos de audio, video e imágenes pueden ser enviados por conducto de INTERNET como mensajes.

TALK Un símil apropiado para el programa Talk es llamar por teléfono, con la diferencia de que en lugar de hablar con la otra persona, se escriben los diálogos. Este "teléfono", puede ser integrado en diferentes tipos de computadora, siendo común utilizarlo en una computadora personal.

Sesiones Remotas.

Estamos acostumbrados a laborar en nuestra computadora, en cierta medida aislados del resto del mundo. Con los programas de sesiones remotas que ofrece INTERNET se trabaja en computadoras distantes, observando toda la información en nuestra pantalla como si se tratase de datos procesados en la nuestra.

TELNET. Es un protocolo de sesión de trabajo remoto de INTERNET en sistema UNIX, mediante el cual el usuario se coloca frente al teclado de una computadora y establece una

conexión con otra computadora dentro de la red; es decir funciona como si estuviésemos directamente conectados con la consola principal ; aunque, claro, hay una diferencia notable: debido a la distancia y de que los datos viajan a través de la red, la respuesta de la máquina puede ser más lenta.

Transferencia de Archivos (FTP, File Transfer Protocol).

Alguna vez hemos querido obtener una imagen contenida en un archivo tan grande que no cabe en un disco flexible. En estos casos una solución consiste en mover la imagen a través de INTERNET. Este servicio ahorra tiempo y distancias para obtener datos de todo el mundo. Permite transferir archivos sobre INTERNET entre una máquina local y otra remota.

Herramientas de Búsqueda.

INTERNET, ante todo, es sinónimo de información. Debido a la gran cantidad de datos que residen en la red, es difícil encontrar algo específico sin perderse. Por ello se han creado programas que permiten a los usuarios definir criterios o palabras relacionadas con la información requerida, siendo otras computadoras de la propia red las que efectúan la búsqueda, indicando los sitios donde están los datos. Por ejemplo Netscape, Explorer, entre otros.

Hipertexto, imágenes y más.

Las posibilidades técnicas y el alcance que ofrece INTERNET han llegado a niveles tales que prácticamente ningún género de información y servicio escapa de encontrarse en la red. Desde recetas de cocina, carteleras cinematográficas, videos, películas, canciones, fotografías, cuestionarios, entre otras cosas, hasta compras básicas, boletos de avión, revistas o periódicos. Por ejemplo World Wide Web, Ghopher, Mosaico.

Foros de Discusión.

Su objetivo es permitir el intercambio de información entre dos o más personas a través de una conversación escrita simultánea, realizada por conducto de algún programa que permita "platicar" en INTERNET. Para participar en una discusión bastará con conectarse a una computadora que ofrezca el servicio e ingresar a un canal de conversación (tema de discusión).

IRC.

Es un programa basado en un modelo cliente servidor que permite conversar con múltiples usuarios en una red sobre un tema común. Se utiliza un sobrenombre (nick), se busca el canal y

nos conectamos. Existen ciertas reglas en este programa que vigilan los administradores estos se identifican con una @ antes de su nick.

Majordomo.

Es un conjunto de programas que permiten manejar rutinas de administración de listas de correo en INTERNET para los usuarios, es un domicilio electrónico al cual se envían todas las preguntas referentes a las listas de correo que administra el programa. Si un usuario desea ser miembro de alguna de estas listas, recurre a Majordomo para obtener información necesaria. Existen tres tipos de usuarios los cuales son:

- Usuarios comunes.
- Moderadores de las listas.
- Administradores de las listas.

Todas las interacciones con Majordomo, tanto de los usuarios como de los modeladores de las listas, se hacen por correo electrónico, así que ni unos ni otros requieren haber obtenido una identificación (login) en la máquina en donde está corriendo Majordomo, ni necesitan un software cliente especial.

USENET.

Se entiende como un conjunto de grupos de interés, de divulgación de noticias, un tablero electrónico donde se pueden colocar mensajes y leer lo que las demás personas han puesto, emitir una opinión al respecto o resolver una duda; es como imaginarse un gran tablero de corcho para colocar anuncios.

Los grupos de interés representan un conjunto de personas interesadas en un mismo tema; en este sentido son muy similares a las listas de discusión. La diferencia entre una lista de discusión y un grupo de interés es la manera como se recibe y se tiene acceso a la información.

Toda la información que pasa a través de USENET se clasifica como noticia (del inglés News), pero no significa que esta tenga un carácter noticioso, a pesar de que existen verdaderos servicios de información noticiosa en red, a los que se puede acceder utilizando USENET. Se necesita un software despachador de mensajes para tener acceso a un grupo de interés.

PLATAFORMA HARDWARE/SOFTWARE.**HARDWARE.****LA COMUNICACIÓN ENTRE HOMBRES Y ENTRE COMPUTADORAS.**

Para entender la comunicación en INTERNET Hagamos una comparación de las dificultades y requisitos que se dan para la comunicación entre los hombres con los que se dan para las computadoras.

Los primeros dispositivos de cálculo mecánico se diseñaron para solucionar problemas matemáticos sencillos; de éstos, algunos fueron lo mismo útiles que elegantes, como es el caso de los aparatos construidos por Pascal y Leibniz. Después de dos o tres vueltas a una manivela se podía obtener un resultado que tardaba más si alguna persona lo realizaba en la forma tradicional.

Fue hasta el siglo XIX cuando un matemático inglés, Charles Babbage , planteó la construcción de un aparato denominado "Máquina analítica" ; no obstante que estaba orientado al cálculo matemático en particular, este equipo sentó las bases para el cómputo moderno. Babbage pensó que todo equipo que procesara datos partiría de operaciones análogas a las del cerebro y del humano en su conjunto.

Para poder establecer la comunicación entre computadoras ha sido necesario llegar a fijar un protocolo de acceso, dicho protocolo se conoce como "TCP/IP". Cuando un usuario, desde su computadora (conectada a INTERNET a través de una línea telefónica una red local), visita alguna página Web o envía un mensaje de correo electrónico, se realizan un sinnúmero de pequeños procesos que tienen como objetivo conjunto transferir la información deseada y asegurar que dicha transmisión se realice libre de errores. Durante esta transmisión se utilizan varios protocolos.

Este conjunto se conoce como Conjunto de protocolos TCP/IP y agrupan decenas de protocolos, que implementan funciones a todos los niveles de las capas del modelo OSI, excepto el físico.

El protocolo TCP empaqueta los datos, en tanto que el protocolo IP toma los paquetes y los transfiere mientras espera que llegue a su destino (*host to host*).

Arquitectura Cliente/Servidor.

La arquitectura en el servidor es una forma de cómputo en red en el que ciertas funciones solicitadas por clientes son servidas por los procesos. En un sistema cliente/servidor, uno o más clientes y uno o más servidores, junto con el sistema operativo y los protocolos de comunicación conforman el ambiente que permite y facilita el cómputo distribuido.

En una aplicación basada en esta arquitectura existen dos procesos independientes, en lugar de uno solo. De esta forma se puede repartir el trabajo a través de varias computadoras en una red. Estos dos procesos, cliente y servidor, se comunican mediante un protocolo bien identificado. Esta técnica permite la comunicación entre distintas computadoras (servidores de archivos, estaciones de trabajo con alta calidad de graficación, etc.), para que cada una de estas se dedique a realizar el trabajo que hace mejor.

De manera introductoria, se puede decir que un servidor es un sistema o un programa que provee de algún servicio a otros sistemas a través de una red. Un ejemplo típico es un servidor de archivos, el cual permite el acceso a información remota a cualquier usuario a través de la red. Un cliente es un sistema que requiere y recibe alguna acción de un servidor.

Un servidor es un administrador de recursos. Un recurso puede ser identificado como algo físico (por ejemplo una impresora) y un "back-end" (por ejemplo un servidor). En el estándar de la ciencia de la computación, un proceso es un programa corriendo en un procesador.

De manera general, para que se inicie la comunicación entre un cliente y servidor es necesario establecer una sesión. Por lo tanto, el servidor debe estar esperando (escuchando) que algún cliente trate de establecer una sesión. Esto quiere decir que un cliente puede "Hablar" pero si no es "escuchado", la comunicación va a fracasar.

Es muy posible que, por algún momento el servidor también "hable" y que el cliente "escuche", pero esto sólo se hará cuando el servidor así se lo indique al cliente. Un servidor también se reserva el derecho de establecer comunicación con uno o más clientes. Así, el servidor se encargará de atender a cada cliente y establecer los mecanismos que seguirán para la distribución de sus servicios.

Un servidor define operaciones que son exportadas a los clientes. Los clientes invocan estas operaciones para que el servidor controle el manejo de datos. Típicamente, una aplicación (cliente) comenzará una transacción (mediante una sesión), ejecutará una o varias operaciones en el servidor y terminará la transacción (terminando la sesión). Lógicamente, los servidores están estructurados como un ciclo infinito.

El servidor simplemente recibe los requerimientos de los clientes para invocar operaciones en favor de esas transacciones. Para implantar las operaciones que exporta, el servidor puede requerir de otro servicio o puede manipular sus propios datos.

Una aplicación de base de datos que usa arquitectura cliente/servidor requiere servicios de una base de datos de un servidor a través de sentencias SQL. La base de datos puede estar localizada virtualmente en la máquina del cliente o en otra máquina. Los mensajes son pasados entre el cliente y el servidor. Una vez que los datos requeridos han sido pasados al cliente, el procesamiento toma lugar a nivel del cliente. En otras palabras, los datos pueden ser disponibles para muchos usuarios, pero el procesamiento toma lugar localmente.

El modelo del cliente las prestaciones y funciones localizadas y los datos residen en el servidor. Un caso del esquema cliente servidor es WWW, aquí los servidores son programas que utilizan el protocolo Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) para distribuir la información, el programa cliente establece una conexión con el servidor utilizando el protocolo de comunicaciones TCP/IP. Si este acepta la conexión, el cliente hace una petición de la información en un formato muy simple, con la dirección del documento o archivo requerido.

El servidor envía entonces al cliente esta información o archivo en un mensaje, generalmente con formato de hipertexto y una vez realizada la transmisión, el servidor cierra la conexión.

TOPOLOGÍAS DE REDES.

Una red de computadoras es, de esta forma, una agrupación tanto de equipos como de programas que comparten recursos entre sí, observando "reglas de comportamiento" a partir del uso de un lenguaje y medios de transmisión comunes, sin importar en lo esencial la naturaleza de cada elemento dentro de la red. Una "Topología de red" es el esquema de cableado, incluyendo componentes extras, que conforman el diseño de una LAN.

Las tarjetas de "interfaz" y los protocolos actúan sobre conexiones físicas de red o sobre una topología de red.

Existen diversos tipos de redes, que se clasifican de acuerdo con factores particulares.

Extensión: Se refiere a la dispersión física de la red, desde una oficina hasta el mundo entero.

LAN (Red de área local, por sus siglas en inglés "*Local Area Net*"): Son redes de alta velocidad usadas para interconectar computadoras en una pequeña área geográfica. El control de los dispositivos puede estar centralizado, distribuido, o ser una combinación de ambos; trabajan a velocidades que pueden ir de 1 a 1000 megabits por segundo. Componentes de una red de área local LAN.

- Servidor de Archivos.
- Servidores de comunicación e impresión.
- Interfaz de conexión a Red.
- Estaciones de Trabajo.
- Conectores.
- Cable.
- Cajas de Cableado.
- Hardware extra requerido de acuerdo a la topología de red.

Un servidor es una computadora de alta ejecución, puede ser un sistema dedicado (solamente servidor) o un sistema no dedicado o combinado (servidor-estación de trabajo). Este

dispositivo maneja los recursos de la red y se encarga de la seguridad de la misma; proporciona archivos de aplicación al usuario cuando éste lo requiere pudiendo ser compartidos por múltiples usuarios.

La estación de trabajo es una microcomputadora llegada a una red, puede ser de alta o baja ejecución, pudiéndose tener con la última un tiempo de respuesta bajo.

La tarjeta de interfaz de red (NIC por Network Interface Card) está presente tanto en el servidor como en la estación de trabajo. Forma y transmite paquetes de datos de la red. Las interfaces vienen en diferentes tipos de acuerdo a la red utilizada.

Los cables transportadores, concentradores, gateway, puentes, conectores, etc., son elementos que se utilizan para enlazar las estaciones de trabajo y el servidor.

Topología : Es la *forma* en que se interconectan las terminales o computadoras.

Interfaz : Hace referencia a una conexión o interacción entre hardware y software y/o usuario.

La LAN transmite datos entre estaciones de usuarios, aunque algunas redes pueden transportar también imágenes y sonido. Sus dimensiones no exceden los 10 kilómetros. Puede tratarse de computadoras conectadas en una oficina, en un edificio o en varios. En realidad es una pista pequeña.

MAN (Red de área metropolitana; Metropolitan Area Net) Esta es una red en una ciudad completa, pero usa tecnología LAN. Transmiten voz y datos mediante sistemas digitales, su infraestructura puede soportar grandes cantidades de redes locales de cómputo. No va más allá de los 100 kilómetros. El equipo de cómputo y sus periféricos conectados en una ciudad o en varias forman una MAN. Es un autódromo más grande, por lo que una gran cantidad de autos (bits) pueden transitar a la vez.

WAN (Red de área mundial; World Area Net): Es una red en la que se conectan varias redes locales mediante dispositivos que permiten su conectividad local o remotamente, a pesar de que tengan diferente topología. Estos dispositivos (puentes, ruteadores y gateways) pueden usar o no líneas telefónicas o servicios públicos de transmisión de datos. Pueden extenderse a todo un país o a muchos a través del mundo. Una pista de carreras del tamaño del planeta. Fig. Red WAN.

Medio: El tipo de elemento que transmite los datos.

Coaxial: Cable similar al que se usa hoy en día para conectar una antena a la televisión, consta de un núcleo de cobre, aislado por plástico de un recubrimiento metálico, y éste a su vez envuelto en otra capa de plástico. Una característica de la instalación con cable coaxial es que cada extremo de cable debe terminar con una resistencia llamada terminador BNC que es igual a

la impedancia del cable. Esta resistencia balancea las características eléctricas y absorbe señales que viajan en los extremos de éste, de tal forma que las señales no se reflejan en el segmento de cable y puedan causar interferencia. Nuestro autódromo con asfalto.

Existen dos tipos de cable coaxial :

- El delgado: es más fácil de utilizar y más barato que el cable coaxial grueso, una limitante que tiene; es que el segmento máximo de cable es de 185 metros y soporta un máximo de 30 nodos.

- Par trenzado sin blindaje (UTP) : También conocido como 10 base T, es el más barato de los alambres de cobre. El cable UTP consiste de 2 pares de alambre de cobre cubiertos por plástico; este tipo de alambre es comúnmente utilizando para alambrear líneas telefónicas. La interferencia eléctrica puede ser un gran problema en edificios en los cuales es conectado el cable UTP. Un problema potencial que presenta el cable UTP es que radia campos electromagnéticos, y cuando las frecuencias de estos campos son los suficientemente altas, el resultado de las radiofrecuencias pueden afectar a dispositivos electrónicos cercanos; el alcance máximo de transmisión del cable es de 100 metros. Representa la pista de carreras con asfalto.

Fibra óptica: Está hecho de una combinación entre vidrio y materiales plásticos; externamente tiene la apariencia de un cable coaxial. En esta pista, los neumáticos de los autos (datos) casi no rozan con la superficie donde corren.

Microondas: No utiliza cables, se asemeja a las transmisiones de radio o televisión, por lo que involucra antenas para emitir y captar la señal. Una pista en el aire, sin recubrimiento de tipo alguno.

Topología: La forma como se distribuyen los elementos que conforman la red.

- Topología de Bus:

También se le llama topología lineal. Los nodos van conectados a una línea totalmente abierta, de tal manera que se puede ir ampliando por simple conexión de nodos en sus extremos. Los "nodos" se ligan al cable utilizando conectores tipo r, los extremos del cable no se pueden dejar abiertos, deben ser terminados con un acoplador (terminador) para evitar rebotes en las señales transmitidas.

El término BUS se refiere a la línea de transmisión común a todos los nodos. La información transmitida por cualquier nodo viaja a través del BUS con el identificativo del nodo al cual va dirigido, el proceso de recogida de la información se efectuará del mismo modo que en las redes del anillo. Si el nodo reconoce el identificativo y coincide con el suyo, recoge el mensaje en caso contrario el mensaje sigue recorriendo el BUS.

- **Nodo:** Es una terminal o computadora.

Los equipos conectados al BUS no toman decisiones sobre ruteo o direccionamiento, la responsabilidad de la administración de la red recae en cada nodo a través del protocolo de comunicaciones empleado. Una particularidad de este tipo de configuración es que una estación no ofrece recursos a las demás, si no que usa los nodos.

Este tipo de bus no tiene controlador central pero cuenta con dispositivos transreceptores en punto de conexión con el BUS adoptando una configuración que se le denomina multipunto. Debe destacarse que estos transreceptores no actúan como generadores de una señal, pero a medida que el mensaje recorre el medio alejándose de la estación transmisora se produce una degradación de las señales eléctricas y en consecuencia habrá una longitud máxima admisible para el medio de transmisión.

Esto hace que cada nodo de la red esté constantemente monitoreado o pueda transmitir cuando el cable esté libre. Si dos o más nodos intentan transmitir datos simultáneamente, la tarjeta de interfaz de red reconoce una colisión potencial y manda la señal que detiene las transmisiones de datos por un periodo determinado de tiempo, usualmente 51.2 microsegundos ; de esta forma se evita un ciclo interminable de colisiones de nodos transmitiendo datos simultáneamente.

- **Anillo:**

Los nodos se encuentran unidos de manera que forman una configuración circular sin ninguna interrupción. La red funciona a través de un enlace común en el que todos los nodos están conectados de manera lógica, y cada uno de ellos puede conectar o establecer comunicación con los demás por iniciativa propia, sin que ningún nodo ejerza algún tipo de control sobre este. Utiliza una técnica de acceso basada en la circulación de un patrón de bits único conocido como Token, el cual otorga el permiso de transmisión. Nuestro autódromo es circular, pero con un solo carril.

- **Multipunto :** Es una línea que interconecta varias computadoras.

- **Doble-Anillo (Token Ring) :**

Estas redes fueron diseñadas para evitar los problemas con anillo sencillo. Si uno de los nodos se bloquea entonces se puede dar un círculo concéntrico para después regresar al principal. Es como una pista con dos carriles, de tal forma que si un auto se descompone en uno de ellos, se puede invadir el otro carril para que una vez rebasado al auto averiado, se regrese al carril principal.

Normalmente en una red de anillo cada estación está conectada a la red a través de una interfase especial que es responsable de recibir, revisar y regenerar las señales que llegan al nodo.

- Estrella:

Es una de las estructuras más usadas en los sistemas de comunicación. Consta de una unidad central de procesamiento (UCP) que controla el flujo de información a través de la red hasta todos los nodos, por medio de "enlaces bidireccionales" y son conectadas "punto a punto". Para transmitir el paquete, un nodo de la red lo manda al UCP, donde es posible tener varios esquemas de envío. El tamaño red está sujeto al poder de la UCP, si la UCP se detiene, la red deja de funcionar. En el caso de que un nodo de la red falle no repercute en el comportamiento global de la red y el tráfico relacionado con este nodo.

Esto es, cada computadora se conecta por un medio hasta tocar un nodo común para todas. Es como una pista de carreras donde la meta está al centro, de la convergencia de varios carriles, uno para cada auto, mientras que el concentrador actúa como un semáforo de cruce, que determina cuál auto pasa y hacia qué otro carril.

En bidireccionales : Permiten la comunicación en dos sentidos.

Punto a Punto: La conexión punto a punto comunica dos equipos de cómputo.

Los protocolos que son utilizados como, S-Net, trabajan mediante una secuencia en la que el servidor pregunta a los nodos si necesitan acceso a la red ; si un nodo requiere a la red el mensaje se transmite, si no solicita acceso, el servidor se mueve hacia el siguiente nodo de su secuencia y pregunta si requiere acceso a la red.

Ancho de Banda: Cantidad de datos que pueden enviar o recibir al mismo tiempo.

Aquí las definiciones dependen de la combinación que surja de las demás características de la red. Por ejemplo, el ancho de banda promedio de una red de área local con cable coaxial y en topología de estrella es de 10 millones de bits por segundo (Mbps). Utilizando otras topologías y medios de transmisión se puede llegar hasta miles de millones de bits por segundo.

ETHERNET.

Las redes con tarjetas o ambiente Ethernet cuentan con un protocolo de comunicación 802.3, este protocolo se basa en la idea de que cada estación tiene la misma oportunidad de acceder a la red; se puede utilizar con distintas opciones de cableado, generalmente cable coaxial delgado (con velocidades 10Mbps), aunque también se puede usar par trenzado o fibra óptica además de aditamentos especiales.

Originalmente se diseñó para operar bajo una topología de BUS, pero se han desarrollado nuevas tecnologías que le permiten interactuar con otras topologías mediante el protocolo CSMA/CD.

El ambiente de Ethernet, es para fines de elección de red, barato, sencillo en la instalación del cableado, está estandarizado y existen múltiples fabricantes de equipo que lo respaldan.

ARCNET.

El ambiente Arcnet se opera bajo una topología de anillo a 2.5 Mbps. Su mejor funcionamiento es hasta una a distancia de 600m. Cada estación de trabajo o nodo debe esperar su oportunidad para poder acceder a la red puesto que físicamente se encuentra conectada en orden, se inicia donde termina; por esta característica la red se cae cuando una estación deja de funcionar.

TOKEN RING.

Esta tarjeta trabaja con una topología de anillo lógico conectado físicamente en forma de estrella; las estaciones de trabajo se enlazan a un concentrador-repetidor MAU (Unidad de Acceso Múltiple), puede operarse a velocidades de 4 y 16 Mbps, utiliza el protocolo Token Passing cumpliendo con la norma IEEE 802 Esta norma incluye capacidad de prioridad, es decir, permite a algunas estaciones tener más acceso que otras.

Esta red funciona mediante la circulación permanente del token dentro del anillo y verifica en cada estación si sus servicios son requeridos.

Este ambiente utiliza par trenzado con el costo de cableado se reduce en comparación con Ethernet que utiliza coaxial, el par trenzado es recomendable para lugares con poca interferencia electromagnética con grupos de estaciones de trabajo en un radio menor a 11 ohm. Al utilizar fibra óptica el precio es mucho mayor, pero se obtiene la posibilidad de trabajar a mayores velocidades de transmisión con una alta inmunidad a la interferencia. Es una opción buena para redes con tráfico de datos considerable.

-FFDI (Interface de Datos Distribuido por Fibra).

Es una LAN con fibra óptica, posee una configuración de anillo, a una velocidad operando bajo un protocolo token passing; el anillo doble provee un alto grado de tolerancia a fallas, bajo la operación normal uno de los anillos, llamado principal, se utiliza para llevar el tráfico. El otro anillo, llamado secundario, es generalmente utilizado para recuperar el enlace cuando ocurre una ruptura en el anillo primario. Cuando una falla ocurre, las estaciones en ambos lados de la falla la aislan y el segundo anillo se une al primero. FFDI es una opción que brinda posibilidades de comunicación con respuestas casi instantáneas y un gran ancho de banda.

Las principales características y beneficios de FDDI son:

- Gran cantidad de datos pueden ser transportados.
- Soporta una gran cantidad de usuarios de red (500).
- Soporta aplicaciones sofisticadas que utilizan un proceso distribuido.
- Permite una gran distancia entre nodos (2Km).
- Es ideal para redes de Campus.
- No tiene colisiones como con el protocolo CSMA/CD.
- Sigue el modelo OSI, trabaja con las redes estándares actuales y podrá operar con redes estandarizadas del futuro.

Una red con FDDI puede utilizarse de tres formas:

- FDDI como Red dorsal backbone:

Interconectar redes que se encuentran en diferentes edificios o en uno mismo, se convierte en la carretera central para el tráfico de datos debido al gran ancho de banda. La autonomía de cada red de área local en el Campus es respetada. No se necesita hacer ningún cambio en la operación de las redes individuales para conectarse al backbone de FDDI.

- FDDI como Red Final:

Se utiliza como medio para proveer una forma más rápida y eficiente de conectarse con mainframes y computadoras centrales. Su principal ventaja es la velocidad de acceso; las computadoras centrales son más frecuentemente accedidas que otros nodos en la red, utilizando FDDI la velocidad de acceso en la red se incrementa.

- FDDI como Red directa a escritorio:

En esta configuración todos los nodos de la red se conectan directamente al anillo de FDDI. Para estaciones de trabajo que requieren altas velocidades de acceso, ésta es buena solución. Se requieren adaptadores de señal óptica a eléctrica en cada estación por lo que el costo de esta configuración es alto.

TIPOS DE CONEXIÓN A INTERNET

Las formas de conectarse a la red de INTERNET son básicamente dos: Acceso directo ó permanente. Esta última es la que utilizan los proveedores de información, es decir, las empresas u organismos que usan a la red para enviar y recibir datos en forma constante. Otras empresas que también mantienen conexiones permanentes a la red son las proveedoras de servicio de INTERNET (ISP del inglés INTERNET Service Provider), las cuales son el punto de contacto entre las conexiones permanentes y las temporales.

La computadora del usuario normalmente está integrada a una LAN, que ya sea por conexión directa o a través de una MAN forma parte de INTERNET.

Por ejemplo: En la dirección General de Servicios de Cómputo Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México las conexiones o accesos a INTERNET son directos. Esto quiere decir que cada computadora en cada salón siempre forma parte de INTERNET, puesto que los cables de red están dedicados a ello. La dirección de cada computadora es siempre la misma.

Acceso Conmutado ó Temporal..

Se denominan temporales porque precisamente tienen una duración finita y un propósito específico. No hay tiempos estándar de duración para estas llamadas y básicamente dependerá de qué tan rápido se encuentre la información que se está buscando o qué tanto se pase el tiempo navegando entre sitios o lugares de interés.

Implica el uso de líneas de comunicación o medios que no siempre están para acceder a INTERNET, tal es el caso de la conexión por medio telefónico del conmutador para servicios INTERNET que tiene el proveedor privado. Este conmutador, asignará una dirección al computador que está conectado por teléfono, siendo el funcionamiento de la comunicación idéntico a la conexión directa una vez asignada la dirección.

Se denominan temporales porque precisamente tienen una duración finita y un propósito específico. No hay tiempos estándar de duración para estas llamadas y básicamente dependerá de qué tan rápido se encuentre la información que se está buscando o qué tanto se pase el tiempo navegando entre sitios o lugares de interés. A este tipo de conexiones se les conoce generalmente como enlaces PPP (Protocolo Punto a Punto) y es la forma de simular el TCP/IP por medio de un modem y la línea de la casa u oficina. Es decir, con una conexión PPP se le hace creer a INTERNET que se tiene una conexión permanente. El protocolo de Punto a Punto, forma parte del conjunto de protocolos de la capa de enlace del modelo OSI que sirven para garantizar la confiabilidad en la comunicación de la capa del mismo modelo cuando se utiliza una línea telefónica.

EL MODELO OSI

REGLAS PARA LA COMUNICACIÓN:

Para permitir que todos los usuarios de una red puedan comunicarse sin preocupación acerca de cómo lo hacen sus computadoras, la Organización Internacional de Estándares (Open System Interconexión OSI) definió una serie de tareas que éstas deben efectuar con la finalidad de que exista enlace entre dos o más de ellas.

El objetivo a largo plazo de OSI es desarrollar una compatibilidad intersistemas entre muchos productos y servicios alrededor del mundo. INTERNET depende de TCP/IP, su protocolo original. Existen una serie de servicios básicos que cumplen con las últimas funciones específicas en el modelo OSI, como son la presentación de los datos y la aplicación de los mismos.

Este modelo es estratificado y se estructura en siete niveles, como se muestra a continuación.

- 7.- Nivel de Aplicación
- 6.- Nivel de Presentación
- 5.- Nivel de Sesión
- 4.- Nivel de Transporte
- 3.- Nivel de Red
- 2.- Nivel de Enlace
- 1.- Nivel Físico

Los niveles del 1 al 4 se encargan de la transmisión de datos y los niveles del 5 al 7 del uso de éstos, y es en el nivel 6 en especial donde se llevan a cabo las traducciones de los datos.

Nivel 1 : Físico son las especificaciones eléctricas, electromagnéticas y ópticas, de cómo los bits son transmitidos a través del medio de comunicación. En los sistemas que incluyen componentes eléctricos para la transferencia de datos, las especificaciones se refieren a la forma en cómo los ceros y unos son representados por voltaje, y si la comunicación es simple (transmisión que se realiza en un solo sentido), half duplex (transmisión que se realiza en ambas direcciones pero no al mismo tiempo o full duplex).

Ejemplo: Para que los autos corran se requiere el espacio donde lo hagan. El asfalto es a los vehículos lo que el cable o el aire a los bits de una red.

Nivel 2: Enlace de Datos es el responsable de la comunicación de estación a estación en la red. Éste impone la organización lógica de los bits en paquetes de información. Aquí se especifican las estrategias y mecanismos para acceder al medio de comunicación, la forma como los datos serán transmitidos y la forma como serán reensamblados en el destino; las funciones de este nivel son :

- a) Detectar y posiblemente corregir errores del nivel físico.
- B) Poder establecer la comunicación y cerrar esta.

Los autos deben tener ciertas dimensiones, peso, piloto y dueño de escudería. Análogamente, los datos deben guardarse en paquetes, en vez de transportarse bit por bit, siendo un usuario (o computadora) quien los genere, y otro quien los reciba.

El propósito de este nivel es proveer los medios funcionales para activar, mantener y desactivar una o más conexiones de enlace de datos entre los niveles de la red. Es el primer nivel que obtiene los datos como paquetes, los ensambla, los revisa, efectúa correcciones de errores y calcula la suma de los paquetes que llegan; si el paquete está dañado es descartado, y si el nivel puede determinar de dónde proviene el paquete, éste envía un mensaje de error.

Nivel 3: Como los datos son ruteados de un nodo a otro y tiene como función RED específica proporcionar una trayectoria de conexión entre una pareja de entidades de la capa de transporte. En este nivel se agrupan protocolos de retorno para el funcionamiento de la red, tales como algoritmos de rotación y control de congestión en la red. Todos los autos deben identificarse ante los demás, por ejemplo, teniendo distinto color y numeración. Igualmente los datos deben quedar distinguidos de los otros que circulan por el circuito.

Nivel 4: Transporte. Tiene un significado especial porque es el primer nivel en el conjunto de protocolos que provee una comunicación de fin a fin entre estaciones de red; el nivel de transporte conduce su conversación con su destino (la otra computadora) sin importar el número de computadoras intermedias o redes entre la computadora origen y destino. Ejemplo: Los autos no pueden exceder el límite de velocidad que impone el diseño (topología) del propio autódromo, así como la cantidad establecida de vehículos (paquetes de información). Se deben observar las señales cuando algún otro auto se accidente o descompone (datos que bloquean la red) y se requiere sacar a éstos últimos lo más pronto posible de la pista para permitir la circulación de los demás.

Nivel 5: Sesión. Permite a las aplicaciones de red establecer y mantener comunicación con aplicaciones remotas; el nivel también permite a una aplicación de controlar la dirección de la comunicación, si ésta es requerida. Ejemplo. El piloto necesita un permiso de conducir, esto es, requiere estar plenamente identificado. Además, la carrera tiene definido un origen y una meta; de igual forma, los datos parten de un punto inicial hacia un destino final determinado.

Nivel 6: Presentación. Es la de proveer un lenguaje común entre computadoras diferentes tal que puedan intercambiar información y entender la información. Este tipo de servicios es importante porque computadoras de diferentes arquitecturas usan diferentes métodos para representar los datos. Esto es en este se realiza el formato de los datos, los cuales pueden incluir comprensión, traducción y cifrado de éstos.

Nivel 7: Aplicación. Contiene los programas de aplicación de la red, descados por parte del usuario tales como los programas de transferencia electrónica, impresión, manejadores de bases de datos, hojas de cálculo tanto escuderías como pilotos tienen el objetivo de obtener datos de otra computadora de manera tal que al final sean entendibles para el usuario que los recibe.

SOFTWARE.

PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN.

Concepto.

Los protocolos de comunicación describen el conjunto de reglas y procedimientos que gobiernan y coordinan la transmisión de mensajes y datos sobre el medio de comunicación.

Los protocolos y la topologías de la red crean los estándares de conexión de redes; estos estándares son desarrollados y controlados por la IEEE (Instituto of Electrical and Electronics Engineers). Los estándares son importantes porque sirven de guía para la manufactura e implantación de sistemas de comunicación.

Los protocolos trabajan en el nivel electrónico, y son inicializados y controlados por rutinas avanzadas construidas en cada NIC (Network Interface Card), tarjeta que generalmente usa uno de los tres protocolos de comunicación más conocidos como son lo son, CSMA, POLLING y Token Passing. También existen los protocolos de comunicación que utiliza el correo electrónico como son POP e IMAP. Los cuales se mencionarán a continuación:

- PROTOCOLO CSMA (Carrier Sense Multiple Access).

Se utiliza para conectar a las estaciones de trabajo en un ambiente de red con un solo segmento de cable de comunicación; cada estación de trabajo se conecta al segmento y se comunica a la red a través de la tarjeta de red. Un ejemplo del funcionamiento del protocolo CSMA se explica a continuación:

1. Si la estación A tiene un mensaje para la estación B, la estación verifica el medio de comunicación hasta que éste esté sin ocupar (Carrier sensing).
2. Cuando A detecta que el segmento está libre, la estación marca el mensaje con la dirección destino y lo envía. Todas las demás estaciones continúan monitoreando el segmento para ver si existe un mensaje con su dirección.
3. Cuando B encuentra su dirección, acepta el mensaje, y regresa un mensaje de reconocimiento. Los problemas existen cuando varios nodos envían un mensaje simultáneamente, y ocurre lo que se llama colisión (collision). CSMA tiene un subprotocolo llamado Collision Detection, para el manejo de colisiones.

- PROTOCOLO POLLING.

También conocido como trabajo o file server, es controlado por un nodo central (estación de acción) que está lista para transmitir información, el nodo central reserva el canal de comunicación y el mensaje es transmitido. Este protocolo es usado generalmente en sistemas centralizados, la desventaja de éste es que si el nodo central no funciona correctamente toda la red deja de funcionar o puede ser lenta, así como el procesamiento de la información, por la demanda que se hace al nodo central por cada estación de trabajo; por esta razón este protocolo no es muy utilizado como protocolo en las LAN.

- PROTOCOLO TOKEN PASSING.

Funciona con base en una señal de control de llamada TOKEN que circula de una tarjeta de red a otra tarjeta en un orden predeterminado; si una estación de trabajo desea transmitir, ésta debe poseer el TOKEN y así podrá controlar y usar el canal de comunicación. La existencia de un solo TOKEN en la red elimina la posibilidad de colisiones; el TOKEN es originalmente creado por la primera estación de trabajo, que es llamada monitor activo y es la responsable de asegurar la integridad del TOKEN mientras éste viaja a través del canal de comunicación.

- PROTOCOLO POP (Post Office Protocol).

Necesita un servidor que funcione como almacén de los buzones de los usuarios, dejando que toda la parte de edición de los mensajes quede a cargo de las máquinas. El trabajo con POP resulta inadecuado para aquellos usuarios que no suelen consultar su correo desde una misma máquina, ya que aquí no se les facilita tenerlos reunidos y accesiblemente guardados por el tiempo necesario. POP únicamente maneja un buzón, lee su contenido y lo borra del servidor. Requiere de un mínimo de recursos del servidor y de tiempo de conexión; es un protocolo simple, fácil de implementar y cuenta en este momento con un número considerable de clientes.

- PROTOCOLO IMAP (INTERNET Message Access Protocol).

Está diseñado para permitir la manipulación de buzones remotos como si fueran locales; al que POP, requiere de un servidor que haga las funciones de oficina de correos, pero en vez de leer todo el buzón y borrarlo, IMAP puede solicitar sólo los encabezados de cada mensaje; es decir, puede realizar varias acciones diferentes a escoger y con más de un buzón.

Como puede verse, IMAP resulta más conveniente que POP, dado que puede manipular con mayor versatilidad el correo, ajustándose a las necesidades y limitaciones de los medios de comunicación que en un momento determinado se estén utilizando para leer el correo del servidor.

- PROTOCOLO TCP/IP.

Es la conexión de redes de TCP/IP es usado en todas las arquitecturas. El protocolo de uso más extendido en el planeta, como se aprecia en su nombre, consta de dos elementos principales.

Como programa de cómputo, IP actúa en forma semejante a como lo hace el servicio postal en todo el mundo. Cuando enviamos una carta no nos preocupamos de cómo se organizan las oficinas de correo: simplemente ponemos el sobre en el buzón. IP trabaja así, también: libera al usuario de ocuparse en cómo se establecen las comunicaciones con las otras computadoras.

La dirección IP de una computadora puede escribirse de dos maneras: en forma de números o como palabras, separando los dominios con puntos. La primera forma tiene la siguiente estructura:

132.248.10.1

- 132. Significa que la computadora se encuentra en México.
- 248. La computadora está en la UNAM.
- 10. La computadora se ubica en la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico.
- 1. Es la primera computadora en el edificio.

Como a veces es difícil recordar todos los números, se ha implementado el DNS, o el servicio de nombres de dominio. Básicamente consiste en una o más computadoras dedicadas en cada región del planeta a traducir a su equivalente numérico los nombres que escriben los usuarios o sus computadoras.

TCP (Transfer Control Protocol).

La otra parte del protocolo se encarga de cumplir con el transporte de los datos a través de la red y, por lo tanto, efectúa dos de las tareas que especifica el modelo OSI.

Partiendo de las direcciones IP, TCP crea paquetes de información, como sobres de correo. Cada bloque incluye la dirección de quién lo emite, la dirección de quién lo debe recibir y los datos del usuario, es decir, el tema de la carta. TCP es dinámico; el programa vigila que únicamente reciba los datos quien los añadió como emisor, efectuando una codificación o encriptamiento de los mismos para evitar que un elemento en la red, distinto al destinatario, pueda usarlos.

Otra de las tareas de TCP radica en permitir circulación por el medio de datos provenientes de muy diversas computadoras a la vez. Si la información no estuviera segmentada en paquetes, entonces los otros tendrían que esperar mucho tiempo hasta que cierta máquina terminara la transmisión de su envío. Todo este proceso es transparente para el usuario.

TCP/IP debe residir en toda computadora que desee comunicarse con otra en INTERNET.

Visualizadores (Browser's).

ANTECEDENTES.

El concepto de herramienta mecanizada que brinde soporte al conocimiento es una idea antigua, en 1945 Vaner Bush propone el sistema 'Memex' en donde su idea fundamental era que la selección de la información se realizara por asociación en lugar de por indexación, esto como posible solución en el manejo de grandes cantidades de información. Para 1962 Douglas Engelbart trata de definir las funciones que se deberían incorporar a las computadoras para aumentar las capacidades humanas, entre estas destacan conexiones entre textos, correos electrónicos, librerías, documentos y espacios privados para uso personal.

Vaner Bush y Engelbart creían en la habilidad de una máquina para aumentar la inteligencia del ser humano y comunicar esa inteligencia entre ellos. Vaner Bush predijo la explosión de la información científica y la necesidad de una máquina para ayudar a los científicos a continuar con el desarrollo de sus disciplinas por medio de consultas a documentos sin la necesidad de hacer búsquedas en una cantidad ilimitada de información almacenada en grandes bancos de datos.

Para 1965 Theodor Neison tomando como antecedentes las ideas de Vaner Bush y Engelbart inventa el término hipertexto que es básicamente lo mismo que texto común, en el sentido de que puede ser leído, guardado y editado, de manera estricta se aplica a los sistemas basados únicamente en texto.

Los aspectos más destacados de estos sistemas son la posibilidad de soportar múltiples usuarios y múltiples ventanas además de añadir un periférico al teclado ordinario, el ratón, que actualmente incorporan la mayor parte de los sistemas.

Así mismo la preocupación de que los usuarios no se vieran envueltos en un mundo de teclas y comandos difíciles aparecieron en Europa en 1992, los primeros visualizadores o "browsers", pero no es sino hasta 1993 cuando aparece por primera vez el programa MOSAIC que constaba de programas basados en texto que con simples comandos del teclado brindaba gran facilidad en el manejo de la información a los usuarios.

También en la Universidad de Minnesota se desarrolló un programa que permite organizar la información en un sistema de menús, lo cual facilita que cualquier persona sin amplios conocimientos de computación puede "navegar" a través de este sistema hasta encontrar la información deseada. Este sistema fue llamado Gopher, permite encontrar, seleccionar y ver determinado archivo sin tener que realizar procedimientos de transferencia adicionales. Esto hace que el acceso a la información que se busque (y a la no buscada también sea rápido ;por ello el surgimiento de Gopher hace unos años fue la causa principal del número de usuarios de INTERNET en la línea diariamente.

Los grandes avances tecnológicos en redes y hardware han sido base del surgimiento de nuevos conceptos en el área de software.

- 1a. Generación * Documentos de texto estático.
- 2a. Generación * Texto de imágenes estáticas.
- 3a. Generación * Texto, imágenes en movimiento, CGI, video y audio.
- 4a. Generación * Texto, imágenes, CGI, video, audio, scripts, applets, multimedia virtual, comunicación en línea, mayor interacción con el *usuario*.

Los visualizadores o browsers utilizan un lenguaje de hipertexto conocido como Hyper Text Markup Language (HTML), el cual forma parte de la tecnología World Wide Web que hace posible el acceso a millones de páginas (archivos) de información; éste consiste en una serie de definiciones estándar que le indican a la página si el contenido es texto, gráfica, sonido o video.

El lenguaje de hipertexto e hipermedia es el motor central de lo que hoy se conoce como World Wide Web. Un visualizador permite al usuario "navegar " a través de las páginas de hipertexto disponibles en el Web.

Las computadoras que proporcionan información son llamadas servidores Web y utilizan un protocolo de transferencia de hipertexto conocido como HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL (HTTP). HTTP le permite a los servidores Web aprovechar la tecnología de hipertexto para enlazar de manera conjunta documentos y buscar información, implementando así un sistema de navegación en hipertexto, permitiéndole a los usuarios moverse libremente de un documento a otro sobre la red, independientemente del lugar donde éstos se encuentren localizados o del equipo de cómputo que estén utilizando para acceder al servidor , como puede ser una computadora personal o una estación de trabajo.

La World Wide Web, es un nuevo medio de organizar y presentar información para trabajar en INTERNET. Está basado en la tecnología de hipertexto y fue desarrollado en los laboratorios de la CERN, en Europa, con la finalidad de tratar de facilitar el acceso al usuario prescindiendo de esas largas secuencias de comandos al compartir información sobre proyectos de investigación. Más tarde, para ponerlo a la disposición del público en general, se le enriqueció con un formato visual e intuitivo.

El WWW trabaja sobre una estructura cliente/servidor el programa en la computadora del usuario (cliente) solicita al servidor la información de interés, respondiendo este último lo más pronto posible y terminando así la transacción ; los programas cliente son llamados Browsers, y los más conocidos son Mosaic, Netscape, Explorer y Callo.

Una de las características que han hecho tan popular al WWW es su fácil manejo, pues el Browser identifica el formato en que está la información solicitada e inicia (dispara, arranca) automáticamente y de forma transparente al usuario los programas y aplicaciones que mejor despliegan o interactúan con ese formato, y sencillamente le va presentando las páginas pedidas.

World Wide Web.

También conocido como W3, WWW, o Web, es un sistema de información distribuido cliente-servidor, basado en un protocolo de transferencia de hipertexto. Algunas características son :

HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto).

Es un protocolo usado por el WWW para transferir de una computadora a otra documentos en hipertexto escritos en lenguaje HTML.

HTML (Lenguaje de Marcas de Hipertexto).

Es un lenguaje que se usa para hacer documentos hipertexto de WWW. Estos documentos condensan instrucciones que al ser interpretadas por un Browser, hace que se desplieguen gráficas, texto, colores, imágenes, efectos gráficos y enlaces a otras partes de la red (hiperlaces).

BROWSER del programa visualizador.

Es un software que permite a los usuarios ver las páginas de World Wide Web. El navegador de Netscape y el Internet Explorer de Microsoft son los browser más populares.

PAGINA WWW.

Se refiere el contenido que se encuentra en un archivo ó en HTML. Las páginas de la red tienen longitud variable, y ofrecen en su espacio una variedad de opciones que pueden llegar a otras páginas dentro del mismo archivo, o en alguno ubicado en otro Web Site.

SITIO WWW.

Este sitio es la ubicación en INTERNET donde se encuentran la información o las "páginas" de los usuarios, sean estos individuos o empresas. Para acceder a un alta es necesario contar con una dirección o URL.

URL(Localizador de Recursos Universal).

Es la ruta hacia las páginas del WWW o recursos del HTML.

LIGAS.

Son los Hot Spots es una página HTML que conduce a otro servidor, página o sección del mismo

HIPERTEXTO documento.

Estos se identifican porque el texto está subrayado en color.

Así, usted puede acceder la información con un solo golpe sin importar si se trata de texto o audio o si está disponible a través de Gopher. De esta forma se considera a la WWW como la herramienta más flexible para viajar en INTERNET.

Hipertexto y Liga.

El hipertexto es un mecanismo que permite invocar (o acceder a) diversos archivos o páginas cuyas referencias (o ligas) están incluidas en el archivo actual, sin necesidad de saber su ubicación en INTERNET; para ello basta seleccionar con el cursor del mouse la marca de asociación (o liga) y el archivo correspondiente será desplegado automáticamente .

El hipertexto puede ligar cualquier tipo de archivo sin importar el formato o tipo de información que contenga: imágenes, textos, audio, video, entre otras. En esta página las ligas pueden aparecer como texto distinguido por su color, tamaño, tipo de letra, subrayado, etc., o como imagen o parte de una imagen (como se usa en los mapas sensitivos). La mejor forma de determinar qué parte del documento consultado es una liga consiste en pasar el cursor del mouse por encima del mismo, y allí donde se transforme de la flecha común a una mano con el índice apuntado se tiene una liga de hipertexto.

URL (Uniform Resource Location).

Es un identificador estandarizado que permite la localización (y por lo tanto la invocación) inequívoca de cualquier servicio en INTERNET en puntos indistintos ubicados dentro de la red. Su sintaxis es la siguiente:

servicio/direccion del servidor/ruta dentro del servidor/puerto

direccion del servidor: La dirección de IP o nombre de dominios del servidor a acceder (p.ej. 132.248.104.4 o www.unam.mx)

ruta dentro del servidor: La ruta de acceso dentro del servidor especificado (p.ej. /pub/manuales/mosaic.html)

puerto: identificador con el que el servidor distingue a los diferentes procesos (o programas) que en este ocurren.

El direccionamiento que se hace en INTERNET se refiere al servidor, al usuario o bien a los dominios y subdominios.

Home Page (página de bienvenida o página home):

Si comparáramos al conjunto de servidores y servicios de la WWW con una gran biblioteca, la página de bienvenida sería el equivalente a las portadas, en muchos casos a los índices generales. Cada Universidad, entidad pública, compañía o persona que ofrece su Información en la WWW suele organizar sus páginas de tal forma que hay una página central, inicial, su página de bienvenida, que ofrece el acceso estructurado para llegar al resto de estas. Cuando inicia Mosaic (o cualquier otro programa similar) se desplegará automáticamente una página de bienvenida; puede tratarse de la de los servicios del productor del programa u otra previamente establecida por usted.

Búsqueda gratuita en la WWW. Cabe aclarar que INTERNET por su naturaleza plural y acéfala no tiene una página maestra absoluta por la cual comenzar la navegación, muy al contrario, uno puede iniciar por el punto que mejor le parezca. Así, usted puede comenzar el recorrido en la página que desea.

HTML (Hyper Text Markup Language).

Es un lenguaje que permite generar documentos de hipertexto (con documentos) basándose en descripciones de la estructura a seguir (títulos, textos, resultados, etc.).

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol).

Es el protocolo con el que se comunican clientes y servidores. Gracias a este, usted puede acceder a cualquier tipo de información (texto, audio, video) que se halle disponible a través de cualquier servicio (Gopher, entre ellos).

RESTRICCIONES PARA EL USO DE INTERNET.

Fundamentalmente son de dos tipos: éticas y económicas.

Las limitaciones económicas consisten en el tiempo que un usuario puede estar trabajando con otras computadoras de la red. A esto se le llama 'tiempo de sesión' y normalmente es controlado por la empresa o institución que le facilita el acceso a la red. La otra es de orden técnico. Recientemente el Gobierno de los Estados Unidos puso en marcha la aplicación del Acta de Decencia en Telecomunicaciones, la cual regula el tipo de información que puede publicarse en INTERNET, observando que no debe ofender la moral de los menores.

Paralelamente existen ciertos límites de uso y políticas que se conocen como los 10 mandamientos de INTERNET.

1. Una cuenta en INTERNET es responsabilidad única y exclusiva de su dueño.
2. No se usará INTERNET o sus recursos para ofender a otros usuarios.
3. Se respetarán los límites de tiempo que imponga el proveedor de INTERNET.

4. No se usará INTERNET o sus recursos para causar fallas o pérdida de información en otros equipos.
5. No se publicará en INTERNET información falsa o confusa.
6. No se ejecutarán programas o procesos inútiles en INTERNET que pueda causar su bloqueo, parcial o total.
7. No se obtendrán datos no autorizados de otras computadoras en INTERNET.
8. No se utilizará la dirección IP asignada a otra computadora.
9. La información que se publique en INTERNET es responsabilidad exclusiva de quien la crea.
10. Siempre se debe dar crédito a los propietarios de información obtenida en INTERNET.

Distancia al punto de conexión : Longitud desde la computadora del usuario hasta el nodo más cercano de acceso a la red del proveedor.

Existen dos tipos de entidades: públicas y privadas. Las primeras para universidades, instituciones y dependencias de gobierno, empresas públicas, generalmente asignan cuentas a su personal. Por otro lado, hay empresa dedicadas a proveer comercialmente la conexión a INTERNET. Aunque suelen ser casi iguales, siempre existen diferencias tanto en las tarifas como en la calidad de transmisión que se obtiene. Alguien que desee conectarse a INTERNET debe tomar en cuenta los siguientes factores para decidir cuál de los posibles proveedores es el que más le conviene:

Ancho de Banda: Velocidad que ofrece el proveedor para transmitir los datos.

Tipo de Conexión: Si está en forma directa o en forma conmutada.

Tarifa : Costo por hora, semana, mes o año ; tanto de la conexión como del registro de correo electrónico en un servidor.

Número de usuarios: Demanda de servicio suele tener el proveedor en un tiempo determinado.

Seguridad : Confianza en la ética del proveedor para respetar los datos de los usuarios

4. No se usará INTERNET o sus recursos para causar fallas o pérdida de información en otros equipos.

5. No se publicará en INTERNET información falsa o confusa.

6. No se ejecutarán programas o procesos inútiles en INTERNET que pueda causar su bloqueo, parcial o total.

7. No se obtendrán datos no autorizados de otras computadoras en INTERNET.

8. No se utilizará la dirección IP asignada a otra computadora.

9. La información que se publique en INTERNET es responsabilidad exclusiva de quien la crea.

10. Siempre se debe dar crédito a los propietarios de información obtenida en INTERNET.

Distancia al punto de conexión : Longitud desde la computadora del usuario hasta el nodo más cercano de acceso a la red del proveedor.

Existen dos tipos de entidades: públicas y privadas. Las primeras para universidades, instituciones y dependencias de gobierno, empresas públicas, generalmente asignan cuentas a su personal. Por otro lado, hay empresa dedicadas a proveer comercialmente la conexión a INTERNET. Aunque suelen ser casi iguales, siempre existen diferencias tanto en las tarifas como en la calidad de transmisión que se obtiene. Alguien que desee conectarse a INTERNET debe tomar en cuenta los siguientes factores para decidir cuál de los posibles proveedores es el que más le conviene:

Ancho de Banda: Velocidad que ofrece el proveedor para transmitir los datos.

Tipo de Conexión: Si está en forma directa o en forma conmutada.

Tarifa : Costo por hora, semana, mes o año ; tanto de la conexión como del registro de correo electrónico en un servidor.

Número de usuarios: Demanda de servicio suele tener el proveedor en un tiempo determinado.

Seguridad : Confianza en la ética del proveedor para respetar los datos de los usuarios

CAPITULO II.
ARQUITECTURA
DE
COMPUTADORAS

CAPÍTULO II**ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS****Estructura y funciones de la CPU**

El capítulo comienza con un resumen de la organización del procesador. Después se analizan los registros, que forman la memoria interna del procesador.

ORGANIZACIÓN DEL PROCESADOR

Para comprender la organización de la CPU, consideremos sus objetivos, las cosas que debe hacer:

Captar instrucciones: La CPU debe leer instrucciones de la memoria.

Interpretar instrucciones: La instrucción debe decodificarse para determinar qué acción es necesaria.

Captar datos: La ejecución de una instrucción puede exigir leer datos de la memoria o de un módulo de E/S.

Procesar datos: La ejecución de una instrucción puede exigir llevar a cabo alguna operación aritmética o lógica con los datos.

Escribir datos: Los resultados de una ejecución pueden exigir escribir datos en la memoria o en un módulo de E/S.

Para poder hacer estas cosas, es obvio que la CPU necesita almacenar algunos datos temporalmente. Debe recordar la posición de la última instrucción de forma que sepa dónde ir a buscar la siguiente. Necesita almacenar instrucciones y datos temporalmente mientras una instrucción está siendo ejecutada. En otras palabras, la CPU necesita una pequeña memoria interna.

La figura 1 es una visión simplificada de la CPU, que indica su conexión con el resto del sistema a través del bus del sistema. Una interfaz similar sería necesaria para cualquiera de las estructuras de interconexión. Los principales componentes de la CPU son una unidad aritmética lógica ("arithmetic and logic unit", ALU) y una unidad de control ("control unit", CU). La ALU lleva a cabo la verdadera computación o procesamiento de datos. La unidad de control controla las transferencias de datos hacia dentro y hacia fuera de la CPU y el funcionamiento de la ALU. Además, la figura muestra una memoria interna mínima, que consta de un conjunto de lugares de almacenamiento, llamados registros.

La figura 2 presenta una visión un poco más detallada de la CPU. Se indican los caminos de transferencia de datos y de control lógico, que incluyen un elemento con el rótulo bus interno de la CPU. Este elemento es necesario para transferir datos entre los diversos registros y la ALU, ya que ésta en realidad sólo opera con los datos de la memoria interna de la CPU. La figura muestra también los elementos básicos típicos de la ALU. Se puede ver la similitud entre la estructura interna del computador en su totalidad y la estructura interna de la CPU. En ambos casos hay una pequeña colección de elementos principales (computador: CPU, E/S, memoria; CPU: unidad de control, ALU, registros) conectados por cateninas de datos.

ORGANIZACIÓN DE LOS REGISTROS

Un computador contiene una memoria jerarquizada. En los niveles más altos de la jerarquía, la memoria es más rápida, más pequeña, y más cara (por bit). Dentro de la CPU hay un conjunto de registros que funciona como nivel de la jerarquía de memoria por encima de la memoria principal y de la cache. Los registros de la CPU son de dos tipos:

Registros visibles al usuario: Permiten al programador de lenguaje máquina o ensamblador minimizar las referencias a memoria principal optimizando el uso de registros.

Registros de control y de estado: Son utilizados por la unidad de control para controlar el funcionamiento de la CPU y por programas privilegiados del sistema operativo para controlar la ejecución de programas.

No hay una separación bien definida de registros dentro de estas dos categorías. Por ejemplo, en algunas máquinas el contador de programa es visible al usuario (por ej., en el VAX), pero en muchas no lo es. Para el objetivo de la siguiente discusión, no obstante, usaremos estas categorías.

Registros visibles al usuario

Un registro visible al usuario es aquél que puede ser referenciado por medio del lenguaje máquina que ejecuta la CPU. Prácticamente todos los diseños contemporáneos de CPUs están provistos de varios registros visibles al usuario, en oposición a disponer de un único acumulador. Podemos clasificarlos en las siguientes categorías:

- Uso general
- Datos
- Direcciones
- Códigos de condición

Los registros de uso general pueden ser asignados por el programador a diversas funciones. Cualquier registro de uso general puede contener el operando para cualquier código de operación. Esto proporciona una utilización de registros de auténtico uso general. Con frecuencia, sin embargo, existen restricciones. Por ejemplo, puede haber registros específicos para operaciones en punto flotante.

En algunos casos los registros de uso general pueden ser utilizados para funciones de direccionamiento (por ej., indirecto por medio de registro, desplazamiento). En otros casos hay una separación clara o parcial entre registros de datos y registros de direcciones. Los registros de datos pueden ser usados únicamente para contener datos y no se pueden emplear en el cálculo de una dirección de operando. Los registros de dirección pueden ser en sí registros de uso más o menos general, o pueden estar dedicados a un modo de direccionamiento particular. Los ejemplos incluyen:

- **Punteros de segmento:** En una máquina con direccionamiento segmentado, un registro de segmento contiene la dirección de la base del segmento. Puede haber múltiples registros: por ejemplo uno para el sistema operativo y otro para el proceso en curso.
- **Registros índice:** Se usan para direccionamiento indexado, y pueden ser autoindexados.
- **Puntero de pila:** Si existe direccionamiento a pila visible al usuario, la pila está típicamente en memoria y hay un registro dedicado que apunta a la cabecera de ésta. Esto permite direccionamiento implícito; es decir, apilar ("push"), desapilar ("pop"), y otras instrucciones de la pila no necesitan contener un operando explícito referente a ella.

Hay aquí varias cuestiones de diseño a estudiar. Una importante es si usar registros de uso completamente general o si especializar su uso. Con el uso de registros especializados, generalmente puede quedar implícito en el código de operación a qué tipo de registro se refiere un determinado campo de operando. El campo de operando sólo debe identificar uno de un conjunto de registros especializados en lugar de uno de entre todos los registros, lo cual ahorra bits. Por otra parte, esta especialización limita la flexibilidad del programador. No hay una solución óptima y definitiva a este problema de diseño, pero, como se mencionó, la tendencia parece ser ir hacia el uso de registros especializados.

Otro problema de diseño es el número de registros, de uso general o de datos más direcciones, que tienen que incluirse. De nuevo, esto afecta al diseño del conjunto de instrucciones ya que más registros requieren más bits para el campo de operando. Como discutimos anteriormente, parece óptimo alrededor de entre 8 y 32 registros. Menos registros se traducen en más referencias a memoria; más registros no reducen notablemente las referencias a memoria.

Por último, está la cuestión de la longitud de los registros. Los registros que han de contener direcciones han de ser lo suficientemente grandes como para albergar la dirección más grande. Los registros de datos deben ser capaces de contener valores de la mayoría de tipos de

datos. Algunas máquinas permiten que dos registros contiguos sean usados como uno para contener valores de doble longitud.

Una categoría final de registros, que es al menos parcialmente visible al usuario, contiene códigos de condición (también llamados indicadores o "flags"). Los códigos de condición son bits fijados por el hardware de la CPU como resultado de alguna operación. Por ejemplo, una operación aritmética puede producir un resultado positivo, negativo, nulo, o con desbordamiento. Además de almacenarse el propio resultado en un registro o en la memoria, se obtiene también un código de condición. El código puede ser examinado con posterioridad como parte de una operación de bifurcación condicional.

Los bits de código de condición se reúnen en uno o más registros. Por lo general, forman parte de un registro de control. Comúnmente, las instrucciones máquina permiten que estos bits sean leídos por referencia implícita, pero no pueden ser alterados por el programador.

En algunas máquinas, una llamada a subrutina dará lugar a la salvaguarda automática de todos los registros visibles al usuario, que serán restablecidos en el retomo de la subrutina. La CPU lleva a cabo la salvaguarda y restablecimiento como parte de la ejecución de las instrucciones de llamada y retorno, respectivamente. Esto permite a cada subrutina usar independientemente los registros visibles al usuario. En otras máquinas, es responsabilidad del programador guardar los contenidos de los registros visibles al programador relevantes antes de la llamada a la subrutina, teniendo que incluir en el programa instrucciones para este fin.

Registros de control y de estado

Hay diversos registros de la CPU que se pueden emplear para controlar su funcionamiento. La mayoría de éstos, en la mayor parte de las máquinas, no son visibles al usuario. Algunos de ellos pueden ser visibles a instrucciones máquina ejecutadas en un modo de control o de sistema operativo.

Naturalmente, máquinas diferentes tendrán diferentes organizaciones de registros y usarán distinta terminología. Se enumera aquí una lista razonablemente completa de tipos de registros, con una breve descripción.

Son esenciales cuatro registros para la ejecución de una instrucción:

- Contador de programa ("Program Counter", PC): Contiene la dirección de la instrucción a captar.
- Registro de instrucción ("Instruction Register", IR): Contiene la instrucción captada más recientemente.
- Registro de dirección de memoria ("Memory Address Register", MAR): Contiene la dirección de una posición de memoria.

- Registro intermedio de memoria ("Memory Buffer Register", MBR): Contiene la palabra de datos a escribir en memoria o la palabra leída más recientemente.

El contador de programa contiene una dirección de instrucción. Típicamente, la CPU actualiza el contador de programa después de cada captación de instrucción de manera que siempre apunta a la siguiente instrucción a ejecutar. Una instrucción de bifurcación o salto también modificará el contenido de PC. La instrucción captada se carga en el registro de instrucción, donde son analizados el código de operación y los campos de operando. Se intercambian datos con la memoria por medio de MAR y de MBR. En un sistema con organización de bus, MAR se conecta directamente al bus de direcciones, y MBR directamente al bus de datos. Los registros visibles al usuario, sucesivamente, intercambian datos con MBR.

Los cuatro registros que se acaban de mencionar se usan para la transferencia de datos entre la CPU y la memoria. Dentro de la CPU, los datos tienen que ofrecerse a la ALU para su procesamiento. La ALU puede tener acceso directo a MBR y a los registros visibles al usuario. Como alternativa, puede haber registros intermedios adicionales en el límite de la ALU; estos registros sirven como registros de entrada y salida de la ALU e intercambian datos con MBR y los registros visibles al usuario.

Todos los diseños de CPUs incluyen un registro o un conjunto de registros, conocidos a menudo como palabra de estado del programa ("program status word", PSW), que contiene información de estado. La PSW contiene típicamente códigos de condición además de otra información de estado. Entre los campos comunes o indicadores se incluyen los siguientes:

- **Signo:** Contiene el bit de signo del resultado de la última operación aritmética.
- **Cero:** Puesto a uno cuando el resultado es 0.
- **Acarreo:** Puesto a uno si una operación da lugar a un acarreo (suma) o adeudo (resta) de un bit de orden superior. Se usa en operaciones aritméticas multipalabra.
- **Igual:** Puesto a uno si el resultado de una comparación lógica es la igualdad.
- **Desbordamiento:** Usado para indicar un desbordamiento aritmético.
- **Interrupciones habilitadas/inhabilitadas:** Usado para permitir o inhabilitar interrupciones.
- **Supervisor:** Indica si la CPU funciona en modo supervisor o usuario. Únicamente en modo supervisor se pueden ejecutar ciertas instrucciones privilegiadas y se puede acceder a ciertas áreas de memoria.

Hay algunos otros registros relativos a estado y control que podrían encontrarse en algún diseño concreto de CPU. Además de la PSW, puede existir un puntero a un bloque de memoria que contenga información de estado adicional (por ej., bloques de control de procesos).

En las máquinas que usan interrupciones vectorizadas puede existir un registro de vector de interrupción. Si se utiliza una pila para llevar a cabo ciertas funciones (por ej., llamadas a subrutinas), se necesita un puntero de pila del sistema. En un sistema de memoria virtual se usa un puntero a la tabla de páginas. Por último, pueden emplearse registros para el control de operaciones de E/S.

En el diseño de la organización de los registros de control y estado entran en juego varios factores. Una cuestión importante es el soporte del sistema operativo. Algunos tipos de información de control son de utilidad específica para el sistema operativo. Si el diseñador de la CPU posee una comprensión funcional del sistema operativo que se va a usar, la organización de registros puede, hasta cierto punto, adaptarse a ese sistema operativo.

Otra decisión de diseño clave es la distribución de información de control entre registros y memoria. Es común dedicar los primeros (más bajos) pocos cientos o miles de palabras de memoria para fines de control. El diseñador debe decidir cuánta información de control debiera estar en registros y cuánta en memoria. Surge el habitual compromiso entre costos y velocidad.

Ejemplos de organizaciones de registros en microprocesadores

Resulta instructivo examinar y comparar las organizaciones de registros de sistemas análogos. Se examinarán tres microprocesadores de 16 bits que fueron diseñados aproximadamente al mismo tiempo: el Zilog Z8000, el Intel 8086, y el Motorola MC68000. La figura 3 representa la organización de registros de cada uno de ellos; los registros puramente internos, tales como el registro de dirección de memoria, no se muestran.

El Z8000 utiliza 16 registros de uso general de 16 bits, que pueden usarse para datos, direcciones e indexación. A los diseñadores les pareció que era más importante proporcionar un conjunto de registros general y normalizado que ahorrar bits de instrucción utilizando registros de uso especial. Además prefirieron dejar que el programador asignara funciones a los registros, asumiendo que pudieran existir diferentes análisis funcionales para distintas aplicaciones. Los registros también pueden usarse para operaciones de 8 y de 32 bits. Se usa un espacio de direcciones segmentado (número de segmento de 7 bits, desplazamiento de 16 bits), y se necesitan dos registros para contener una única dirección. Dos de los registros se usan también como punteros de pila implícitos para el modo del sistema y para el modo normal.

El Z8000 también incluye cinco registros relacionados con el estado del programa. Dos registros contienen el contador de programa y otros dos la dirección de memoria de un área de Estado del Programa ("Program Status Area, P.S.A."). Un registro de indicadores de 16 bits contiene varios bits de estado y control.

El Intel 8086 usa una aproximación diferente para la organización de los registros. Cada uno de los registros es de uso especial, aunque algunos registros se pueden utilizar también para uso general. El 8086 contiene cuatro registros de datos de 16 bits que son direccionables como registros de 16 bits o como registros de bytes, y cuatro registros puntero e índice de 16 bits. Los registros de datos pueden utilizarse como registros de uso general en algunas instrucciones. En

otras, los registros se usan implícitamente. Por ejemplo, una instrucción de multiplicación siempre usa el acumulador. Los cuatro registros puntero se usan siempre implícitamente en algunas operaciones; cada uno contiene un desplazamiento dentro de un segmento. Hay también cuatro registros de segmento de 16 bits. Tres de estos cuatro registros de segmento se usan de una forma dedicada e implícita, para apuntar al segmento de la instrucción en curso (útil para instrucciones de salto), a un segmento que contiene datos, y a un segmento que contiene una pila, respectivamente. Estos usos dedicados e implícitos proporcionan una codificación compacta con el coste de una flexibilidad reducida. El 8086 también incluye un puntero de instrucción y un conjunto de indicadores de 1 bit de estado y control.

El Motorola MC68000 cae en alguna parte entre las filosofías de diseño de los microprocesadores de Zilog y de Intel. El MC68000 reparte sus registros de 32 bits en ocho registros de datos y nueve de dirección. Los ocho registros de datos se usan principalmente para manipulación de datos y se usan en direccionamiento sólo como registros índice. El ancho de los registros permite operaciones con datos de 8, 16 y 32 bits, según determine el código de operación. Los registros de direcciones contienen direcciones de 32 bits (no hay segmentación); dos de estos registros se usan también como punteros de pila, uno para usuarios y otro para el sistema operativo, dependiendo del modo de ejecución en curso. Los dos registros se referencian como 7, dado que sólo uno de ellos se puede usar en un instante dado. El MC68000 también incluye un contador de programa de 32 bits y un registro de estado de 16 bits.

Igual que los diseñadores de Zilog, el equipo de Motorola quiso un conjunto de instrucciones muy regular, sin registros de uso especial. Su interés por la eficiencia del código los condujo a dividir los registros en dos componentes funcionales, ahorrando un bit en cada campo de especificación de registro. Esto parece un compromiso razonable entre generalidad total y compacidad del código.

Debe quedar claro qué es lo significativo de esta comparación. No hay, por el momento, una filosofía universalmente aceptada sobre la mejor forma de organizar los registros de la CPU. Igual que ocurre en el diseño global del conjunto de instrucciones y algunos otros aspectos de diseño de la CPU, se trata aún de una cuestión de opinión y gustos.

En la figura 4 se ilustra un segundo aspecto instructivo acerca del diseño de la organización de los registros. Esta figura muestra la organización de los registros visibles al usuario del Zilog 80,000 y del Intel 80386, dos microprocesadores de 32 bits diseñados como ampliaciones del Z8000 y 8086, respectivamente. Estos dos nuevos procesadores usan registros de 32 bits. No obstante, para proporcionar compatibilidad ascendente para los programas escritos en las primeras máquinas, los dos nuevos procesadores conservan la organización de registros original integrada en la nueva organización. Dada esta restricción en el diseño, los arquitectos de los procesadores de 32 bits han limitado la flexibilidad al diseñar la organización de los registros.

EL CICLO DE INSTRUCCIÓN

Un ciclo de instrucción incluye los siguientes subciclos:

- **Captación:** Llevar la siguiente instrucción de la memoria a la CPU.
- **Ejecución:** Interpretar el código de operación y llevar a cabo la operación indicada.
- **Interrupción:** Si las interrupciones están habilitadas y ha ocurrido una interrupción, salvar el estado del proceso actual y atender la interrupción.

Estamos ahora en condiciones de dar alguna explicación más acerca del ciclo de instrucción. En primer lugar, debemos introducir un subciclo adicional, conocido como el ciclo indirecto.

El ciclo indirecto

La ejecución de una instrucción puede involucrar uno o más operandos de memoria, cada uno de los cuales requiere un acceso a ésta. Además, si se usa direccionamiento indirecto serán necesarios accesos a memoria adicionales.

Podemos considerar la captación de direcciones indirectas como un subciclo de instrucción más. El resultado se muestra en la figura 6. La principal línea de actividad consiste en alternar las actividades de captación y ejecución de instrucciones. Después de que una instrucción sea captada, es examinada para determinar si implica algún direccionamiento indirecto. Si es así, los operandos requeridos se captan usando direccionamiento indirecto. Tras la ejecución se puede procesar una interrupción antes de la captación de la siguiente instrucción.

En la figura 7 se muestra otra forma de ver este proceso que ilustra más correctamente la naturaleza del ciclo de instrucción. Una vez que una instrucción es captada, deben identificarse sus campos de operando. Se capta entonces de la memoria cada operando de entrada, pudiendo requerir este proceso direccionamiento indirecto. Los operandos ubicados en registros no necesitan ser captados. Una vez que se ejecuta la operación, puede ser necesario un proceso similar para almacenar el resultado en la memoria principal.

Flujo de datos

La secuencia exacta de eventos que tienen lugar durante un ciclo de instrucción depende del diseño de la CPU. Podemos, no obstante, indicar qué debe ocurrir en términos generales. Asumamos una CPU que emplee un registro de dirección de memoria (MAR), un registro intermedio de memoria (MBR), un contador de programa (PC), y un registro de instrucción (IR).

Durante el ciclo de captación se lee una instrucción de la memoria. La figura 8 muestra el flujo de datos en este ciclo. PC contiene la dirección de la siguiente instrucción. Esta dirección es llevada a MAR y puesta en el bus de direcciones. La unidad de control solicita una lectura de memoria, y el resultado se pone en el bus de datos, se copia en MBR y se lleva a IR. Mientras tanto, PC se incrementa en 1, como preparación para la siguiente captación.

Una vez terminado el ciclo de captación, la unidad de control examina el contenido de IR para determinar si contiene un campo de operando que use direccionamiento indirecto. Si es así, se lleva a cabo un ciclo indirecto. Tal como se muestra en la figura 11.9, se trata de un ciclo simple. Los N bits más a la derecha de MBR, que contienen la dirección de referencia, se transfieren a MAR. Entonces la unidad de control solicita una lectura de memoria, para llevar la dirección del operando deseada a MBR.

Los ciclos de captación e indirecto son sencillos y predecibles. El ciclo de instrucción adopta muchas formas ya que depende de cuál de las diversas instrucciones máquina esté en IR. Este ciclo puede implicar transferencias de datos entre registros, lectura o escritura de memoria o E/S, y/o la invocación de la ALU.

Del mismo modo que los ciclos de captación e indirecto, el ciclo de interrupción es simple y predecible (figura 11.10). El contenido actual de PC tiene que ser salvado de manera que la CPU pueda reanudar su actividad normal tras ser atendida la interrupción. Así, el contenido de PC se transfiere a MBR para ser escrito en memoria. La posición de memoria especial reservada para este propósito se carga en MAR desde la unidad de control. Podría ser, por ejemplo, un puntero de pila. PC se carga con la dirección de la rutina de interrupción. Como resultado, el siguiente ciclo de instrucción comenzará captando la instrucción oportuna.

SEGMENTACIÓN DE INSTRUCCIONES

A medida que los computadores evolucionan, se pueden conseguir mayores prestaciones aprovechando los progresos en la tecnología, tales como una circuitería más rápida. Los avances en la organización de la CPU también pueden mejorar las prestaciones. Hemos visto ya algunos ejemplos de esto, tales como el empleo de múltiples registros en lugar de un único acumulador, y el uso de una memoria cache. Otra aproximación referente a la organización, que es bastante común, es la segmentación de instrucciones.

Estrategia de segmentación

La segmentación de instrucciones es similar al uso de una cadena de montaje en una fábrica de manufacturación. Una cadena de montaje saca partido del hecho de que el producto pasa a través de varias etapas de producción. Extendiendo el proceso de producción a una cadena de montaje se puede trabajar sobre los productos en varias etapas simultáneamente. A este proceso se hace referencia como segmentación ("pipelining"), porque, como en una tubería o cauce ("pipeline"), en un extremo se aceptan nuevas entradas antes de que algunas entradas aceptadas con anterioridad aparezcan como salidas en el otro extremo.

Para aplicar este concepto a la ejecución de instrucciones, debemos darnos cuenta de que, de hecho, una instrucción tiene varias etapas. La figura 7, por ejemplo, parte el ciclo de instrucción hasta en 10 tareas, que tienen lugar secuencialmente. Claramente puede pensarse en la utilización de la segmentación.

Como una aproximación sencilla, consideremos la subdivisión del procesamiento de una instrucción en dos etapas: captación de instrucción y ejecución de instrucción. Hay periodos en la ejecución de una instrucción en los que no se accede a memoria principal. Este tiempo podría utilizarse en captar la siguiente instrucción en paralelo con la ejecución de la actual. La figura 1 representa esta aproximación. El cauce tiene dos etapas independientes. La primera etapa capta una instrucción y la almacena en un buffer. Cuando la segunda etapa está libre, la primera le pasa la instrucción almacenada. Mientras que la segunda etapa ejecuta la instrucción, la primera etapa utiliza algún ciclo de memoria no usado para captar y almacenar la siguiente instrucción. A esto se llama prebúsqueda o precaptación de instrucción ("instruction prefetch") o solapamiento de la captación ("fetch overlap").

Debería estar claro que este proceso acelerará la ejecución de instrucciones.

Si las etapas de captación y ejecución fueran de igual duración, el tiempo de ciclo de instrucción se reduciría a la mitad. Sin embargo, si miramos más atentamente a este cauce, veremos que esta duplicación de la velocidad de ejecución es poco probable por dos razones:

1. El tiempo de ejecución será generalmente más largo que el tiempo de captación. La ejecución implicará la lectura y almacenamiento de operandos y la realización de alguna operación. Así, la etapa de captación puede tener que esperar algún tiempo antes de que pueda vaciar su buffer.

2. Una instrucción de bifurcación condicional hace que la dirección de la siguiente instrucción a captar sea desconocida. De este modo, la etapa de captación debe esperar hasta que reciba la dirección de la siguiente instrucción desde la etapa de ejecución. La etapa de ejecución puede entonces tener que esperar mientras se capta la siguiente instrucción. La pérdida de tiempo debida a la segunda razón puede reducirse haciendo una estimación. Una regla simple es la siguiente: cuando una instrucción de bifurcación condicional pasa de la etapa de captación a la de ejecución, la etapa de captación capta la instrucción de memoria que sigue a la instrucción de salto. Entonces, si el salto no se produce, no se pierde tiempo. Si el salto se produce, debe desecharse la instrucción captada y captarse una nueva instrucción.

Aunque estos factores reduzcan la efectividad potencial del cauce de dos etapas, se produce alguna aceleración. Para conseguir una mayor aceleración, el cauce debe tener más etapas. Consideremos la siguiente descomposición del procesamiento de una instrucción.

- Captar instrucción ("Fetch Instruction", FI): Leer la supuesta siguiente instrucción en un buffer.
- Decodificar instrucción ("Decode Instruction", DI): Determinar el código de operación y los campos de operando.
- Calcular operandos ("Calculate Operands", CO): Calcular la dirección efectiva de cada operando fuente. Esto puede involucrar direccionamiento mediante un desplazamiento, indirecto a través de registro, indirecto, u otras formas de calcular la dirección.

• Captar operandos ("Fetch Operands", FO): Captar cada operando de memoria. Los operandos en registros no tienen que ser captados.

• Ejecutar instrucción ("Execute Instruction", EI): Realizar la operación indicada y almacenar el resultado, si lo hay, en la posición de operando destino especificada.

• Escribir operando ("Write Operand", WO): Almacenar el resultado en memoria.

Con esta descomposición, las diversas etapas tendrán casi igual duración. Por motivos de claridad, asumamos igual duración. En ese caso, la figura 12 muestra que un cauce de seis etapas puede reducir el tiempo de ejecución de 9 instrucciones de 54 a 14 unidades de tiempo.

Varios comentarios: El diagrama supone que cada instrucción recorre las seis etapas del cauce. No siempre se dará este caso. Por ejemplo, una instrucción de carga no necesita la etapa WO. Sin embargo, para simplificar el hardware del cauce, la temporización se establece asumiendo que cada instrucción requiere las seis etapas. Además el diagrama supone que todas las etapas pueden funcionar en paralelo. En particular, se supone que no hay conflictos de memoria. Por ejemplo, las etapas FI, FO, y WO requieren un acceso a memoria. El diagrama implica que todos estos accesos pueden tener lugar simultáneamente. La mayoría de los sistemas de memoria no permiten esto. No obstante, el valor deseado puede estar en cache, o las etapas FO o WO pueden ser nulas. De este modo, casi siempre, los conflictos de memoria no reducirán la velocidad del cauce.

Algunos otros factores contribuyen a limitar la mejora de prestaciones. Si las seis etapas no son de igual duración, habrá cierta espera en algunas etapas del cauce, como se discutió antes para el cauce de dos etapas. Otra dificultad es la instrucción de bifurcación condicional, que puede invalidar varias captaciones de instrucción. Las interrupciones son eventos impredecibles con problemas similares. La figura 13 ilustra los efectos de la bifurcación condicional, usando el mismo programa de la figura 12. Se supone que la instrucción 3 es una bifurcación condicional a la instrucción 15. Hasta que no se ejecuta la instrucción no hay forma de saber qué instrucción vendrá a continuación. El cauce, en este ejemplo, simplemente carga la siguiente instrucción secuencias (instrucción 4) y continúa. En la figura 12, el salto no se efectúa, y obtenemos el máximo provecho en cuanto a rendimiento de este diseño. En la figura 11,13, se produce el salto. Éste no se determina hasta el final de la unidad de tiempo 7. En ese momento, el cauce debe limpiarse de instrucciones que no son útiles. Durante la unidad de tiempo 8, la instrucción 15 entra en el cauce. Ninguna instrucción termina durante las unidades de tiempo de la 9 a la 12; ésta es la penalización en las prestaciones sufrida por no haber podido prever el salto. La figura 14 indica la lógica necesaria para representar bifurcaciones e interrupciones utilizando segmentación de cauce.

Se presentan además otros problemas que no aparecían en nuestra organización simple de dos etapas. La etapa CO puede depender de los contenidos de un registro que podría verse alterado por una instrucción previa que aún esté en el cauce. Podrían ocurrir otros conflictos con

registros y con memoria. El sistema tiene que incluir la lógica que tenga en cuenta este tipo de conflictos.

Según la discusión precedente, puede parecer que cuanto mayor sea el número de etapas en el cauce, más rápida será la velocidad de ejecución. Algunos diseñadores del IBM S/360 observaron dos factores que frustran este aparentemente sencillo patrón de diseño de altas prestaciones, y que siguen siendo ciertos hoy día:

1. En cada etapa del cauce, hay algún gasto extra debido a la transferencia de datos de buffer a buffer y a la realización de varias funciones de preparación y distribución. Este gasto adicional puede prolongar el tiempo de ejecución total de una instrucción aislada. Esto es importante cuando las instrucciones secuenciales son lógicamente dependientes, bien a causa de un uso abundante de bifurcaciones o bien debido a dependencias de acceso a memoria,

2. La cantidad de control lógico necesario para manejar dependencias de memoria y registros y para optimizar el uso del cauce aumenta enormemente con el número de etapas. Esto puede llevar a una situación donde la lógica para controlar el paso entre etapas sea más compleja que las etapas controladas.

La segmentación de instrucciones es una poderosa técnica para aumentar las prestaciones pero requiere un diseño cuidadoso si se quieren obtener resultados óptimos con una complejidad razonable.

Tratamiento de saltos

Uno de los mayores problemas del diseño de un cauce de instrucciones es asegurar un flujo estable de instrucciones a las etapas iniciales del cauce. El principal obstáculo, como hemos visto, es la instrucción de bifurcación condicional. Hasta que la instrucción no se ejecuta realmente, es imposible determinar si el salto se producirá o no.

Se han considerado varias aproximaciones en el tratamiento de bifurcaciones condicionales:

- Flujos múltiples
- Precaptar el destino del salto
- Buffer de bucles
- Predicción de saltos
- Salto retardado

Flujos múltiples

Un cauce simple sufre penalización por las instrucciones de bifurcación porque debe escoger una de las dos instrucciones a captar a continuación y puede hacer la elección equivocada. Un solución burda es duplicar las partes iniciales del cauce y dejar que éste capte las dos instrucciones, utilizando los dos caminos. Esta aproximación tiene dos problemas:

- Con cauces múltiples hay retardos debidos a conflictos en el acceso a los registros y a la memoria.

- Pueden entrar en el cauce (en cualquiera de los dos flujos) instrucciones de bifurcación adicionales antes de que se resuelva la decisión de la bifurcación original.

A pesar estos inconvenientes, esta estrategia puede aumentar las prestaciones. El IBM 370/168 y el IBM 3033 son ejemplos de máquinas con dos o más flujos en el cauce.

Pre captar el destino del salto

Cuando se identifica una instrucción de bifurcación condicional, se precapta la instrucción destino del salto, además la siguiente a la de bifurcación. Se guarda entonces esta instrucción hasta que se ejecute la instrucción de bifurcación. Si se produce el salto, el destino ya ha brá sido precaptado.

El IBM 360/91 usa esta aproximación.

Buffer de bucles

Un buffer de bucles es una memoria pequeña de gran velocidad gestionada por la etapa de captación de instrucción del cauce, que contiene, secuencialmente, las n instrucciones captadas más recientemente. Si se va a producir un salto, el hardware comprueba en primer lugar si el destino del salto está en el buffer. En ese caso, la siguiente instrucción se capta del buffer. El buffer de bucles tiene tres utilidades:

1. Con el uso de pre captación, el buffer de bucles se anticipa almacenando algunas instrucciones que secuencialmente están después de la dirección de donde se capta la instrucción actual. De este modo, las instrucciones que se capten en secuencia estarán disponibles sin el tiempo de acceso a memoria habitual.
2. Si ocurre un salto a un destino a sólo unas pocas posiciones más allá de la dirección de la instrucción de bifurcación, el destino ya estará en el buffer. Esto es útil para el caso bastante común de las secuencias IF-THEN e IF-THEN-ELSE.
3. Esta estrategia se acomoda particularmente bien al tratamiento de bucles, o iteraciones, de ahí el nombre de buffer de bucles. Si el buffer de bucles es lo suficientemente grande como para contener todas las instrucciones de un bucle, entonces esas instrucciones sólo necesitan ser captadas de la memoria una vez, durante la primera iteración. En las siguientes iteraciones, todas las instrucciones necesarias se encuentran ya en el buffer.

El buffer de bucles es similar en principio a una cache de instrucciones. Las diferencias son que el buffer de bucles sólo guarda instrucciones secuenciales y que es mucho más pequeño en tamaño, y por tanto de menor costo.

La figura 5 ofrece un ejemplo de un buffer de bucles. Si el buffer contiene 256 bytes, y se usa direccionamiento a bytes, los 8 bits menos significativos se usan para indexar el buffer. Los restantes bits más significativos se examinan para determinar si el destino del salto cae dentro del entorno capturado por el buffer.

Entre las máquinas que usan un buffer de bucles se encuentran algunas de las máquinas CDC (Star 100, 6600, 7600) y el CRAY-1. Una forma especializada de buffer de bucles está disponible en el 68010, para ejecutar el bucle de tres instrucciones involucrado en la instrucción DBcc (decrementar y saltar según la condición). Se mantiene un buffer de tres palabras, y el procesador ejecuta repetidamente estas instrucciones hasta que se satisface la condición del bucle.

Predicción de saltos

Se pueden usar varias técnicas para predecir si un salto se va a producir. Entre las más usuales se encuentran las siguientes:

- Predecir que nunca se salta
- Predecir que siempre se salta
- Predecir según el código de operación
- Conmutador saltar/no saltar
- Tabla de historia de saltos

Las tres primeras soluciones son estáticas: no dependen de la historia de la ejecución que haya tenido lugar hasta la instrucción de bifurcación condicional.

Las dos últimas aproximaciones son dinámicas: dependen de la historia de la ejecución. Las dos primeras soluciones son las más simples. Una asume que el salto no se producirá y continuará captando instrucciones secuencialmente, y la otra que el salto se producirá y siempre captará la instrucción destino del salto. El 68020 y el VAX 11/780 usan la aproximación de predecir que nunca se salta. El VAX 11/780 además incluye una forma de minimizar el efecto de una decisión errónea. Si la captación de la instrucción que viene después de la de salto causa un fallo de página o una violación de protección, el procesador detiene la prebúsqueda hasta que esté seguro de que la instrucción debe captarse.

Los estudios que analizan el comportamiento de un programa han mostrado que los saltos condicionales se producen más del 50% de las veces, de forma que si el costo de la prebúsqueda en cada camino es el mismo, precaptar siempre desde la dirección destino del salto debería proporcionar mayores prestaciones que precaptar siempre desde el camino secuencial. Sin embargo, en una máquina paginada, es más probable que cause un fallo de página la prebúsqueda en el destino del salto que la prebúsqueda de la siguiente instrucción secuencial, de manera que esta penalización en las prestaciones debería tenerse en cuenta. Puede emplearse algún mecanismo que evite dicha penalización.

La última aproximación estática toma la decisión basándose en el código de operación de la instrucción de bifurcación. El procesador asume que el salto se producirá para ciertos códigos de operación de bifurcación y no para otros.

Las estrategias de bifurcación dinámicas intentan mejorar la exactitud de la predicción registrando la historia de las instrucciones de bifurcación condicional en un programa. Por ejemplo, a cada instrucción de bifurcación pueden asociarse uno o más bits que reflejen su historia reciente. Estos bits son reverenciados como un conmutador saltar/no saltar que dirige al procesador a tomar una decisión determinada la próxima vez que encuentre la instrucción. Típicamente, estos bits de historia no están asociados con la instrucción en memoria principal. Al contrario, se guardan temporalmente en un almacenamiento de alta velocidad. Una posibilidad es asociarlos con cualquier instrucción de bifurcación condicional que esté en cache. Cuando la instrucción en cache es reemplazada, su historia se pierde. Otra posibilidad es mantener una pequeña tabla, para las instrucciones de bifurcación ejecutadas recientemente, con uno o más bits en cada elemento de la tabla. El procesador podría acceder a esa tabla asociativamente, como a una cache, o usando los bits de orden inferior de la dirección de la instrucción de bifurcación.

Con un único bit, todo lo que se puede registrar es si la última ejecución de una instrucción dio lugar a un salto o no. Una deficiencia de usar un solo bit se pone de manifiesto en el caso de instrucciones de bifurcación condicional que casi siempre dan lugar a un salto, tales como la instrucción "loop". Con un único bit de historia, ocurrirá un error en la predicción dos veces en cada uso del bucle: una vez cuando se entra al bucle y otra cuando se sale de él.

Si se usan dos bits, se pueden emplear para registrar el resultado de las dos últimas veces que se ejecutó la instrucción asociada, o para registrar el estado de alguna otra forma. La figura 16 muestra una aproximación típica. El proceso de decisión puede representarse por medio de una máquina de estados finitos con cuatro estados. Si los dos últimos saltos de una instrucción dada han tomado el mismo camino, la predicción es tomar de nuevo el mismo camino. Si la predicción es errónea, permanece igual la siguiente vez que se encuentre la instrucción. Sin embargo, si la predicción es errónea otra vez, la siguiente predicción será seleccionar el camino opuesto. Por consiguiente, el algoritmo requiere dos predicciones erróneas consecutivas para cambiar la predicción. Si un salto toma un camino inusual una vez, tal como sucede con "loop", la predicción será errónea sólo una vez.

Un ejemplo de sistema que usa la aproximación de un conmutador saltar/no saltar es el IBM 3090/400.

La utilización de bits de historia, como se ha descrito, tiene un inconveniente: si la decisión que se toma es efectuar el salto, la instrucción destino no se capta hasta que su dirección, que es un operando de la instrucción de bifurcación condicional, sea decodificada. Se podría lograr una mayor eficiencia si la instrucción captada pudiera iniciarse tan pronto como se tome la decisión de salto. Para ello se debe guardar más información, en lo que se conoce como un buffer de destino de saltos, o tabla de historia de saltos ("branch history table", BHT).

La tabla de historia de saltos es una pequeña memoria cache asociada con la etapa de captación de instrucción del cauce. Cada elemento de la tabla consta de tres campos: la dirección de la instrucción de bifurcación, un determinado número de bits de historia que guardan el estado de uso de esa instrucción, e información sobre la instrucción destino. En la mayoría de los proyectos y realizaciones, el tercer campo contiene la dirección de la instrucción destino. Otra posibilidad es que el tercer campo contenga realmente la instrucción destino. El compromiso es claro: almacenar la dirección destino conduce a una tabla más pequeña pero a un mayor tiempo de captación de instrucción que el almacenamiento de la instrucción destino.

La figura 17 contrasta este esquema frente a una estrategia del tipo predecir que nunca se salta. Con la primera estrategia, la etapa de captación de instrucción siempre capta la siguiente dirección secuencias. Si se produce el salto, alguna lógica del procesador lo detecta y ordena que la siguiente instrucción se capte de la dirección destino (además de vaciar el cauce). La tabla de historia de saltos se trata como una cache. Cada precaptación dispara una búsqueda en la tabla. Si no se encuentra ninguna coincidencia, se hace una predicción basada en el estado de la instrucción: a la lógica de selección se suministra la dirección secuencial siguiente o la dirección destino del salto.

Cuando se ejecuta la instrucción de bifurcación, la etapa de ejecución comunica el resultado a la lógica de la tabla de historia de saltos. El estado de la instrucción se actualiza para reflejar una predicción correcta o incorrecta. Si la predicción es incorrecta, la lógica de selección se desvía hacia la dirección correcta para la siguiente captación. Cuando se encuentra una instrucción de bifurcación condicional que no está en la tabla, se añade a la tabla y uno de los elementos existentes se desecha, usando uno de los algoritmos de reemplazo de cache.

Un ejemplo de realización de una tabla de historia de saltos se encuentra en el microprocesador Advanced Micro Device AMD29000.

Salto retardado

Se pueden mejorar las prestaciones de un cauce reordenando automáticamente las instrucciones de un programa, de forma que las instrucciones de salto tengan lugar después de lo realmente deseado.

Segmentación del Intel 80486

El 80486 tiene un cauce de cinco etapas, que son las siguientes:

- **Captación:** Las instrucciones se captan de la cache o de la memoria externa y se colocan en uno de los dos buffers de prebúsqueda de 16 bytes. El objetivo de la etapa de captación es llenar los buffers de prebúsqueda con nuevos datos tan pronto como los viejos sean tratados por el decodificador de instrucciones. Dado que las instrucciones son de longitud variable (de 1 a 11 bytes sin contar prefijos), el estado del buscador relativo a las otras etapas del cauce varía de instrucción en instrucción. En promedio se captan alrededor de cinco instrucciones con cada carga de 16 bytes. La etapa de captación opera independientemente de las otras etapas para mantener llenos los buffers de prebúsqueda.

- **Etapa de decodificación 1:** El código de operación y la información referente a modo de direccionamiento se decodifica en la etapa D1. La información necesaria, así como la información sobre la longitud de la instrucción se incluye a lo sumo en los tres primeros bytes de la instrucción. De ahí que se pasen tres bytes desde los buffers de prebúsqueda a la etapa D1. El decodificador D1 puede entonces indicar a la etapa D2 que capture el resto de la instrucción (desplazamiento y dato inmediato), que no está involucrado en la decodificación de D1.

- **Etapa de decodificación 2:** La etapa D2 expande cada código de operación en señales de control para la ALU. También controla el cálculo de los modos de direccionamiento más complejos.

- **Ejecución ("Execute", EX):** Esta etapa incluye operaciones de la ALU, acceso a cache y actualización de registros.

- **Escritura ("Write Back", WB):** Esta etapa, cuando es necesaria, actualiza los registros e indicadores de estado modificados durante la etapa de ejecución precedente. Si la instrucción en curso actualiza la memoria, el valor calculado se envía al mismo tiempo a la cache y a los buffers de escritura de la interfaz del bus.

- Con el uso de dos etapas de decodificación, el cauce puede mantener una productividad cercana a una instrucción por ciclo de reloj. Las instrucciones complejas y las bifurcaciones condicionales pueden reducir esta velocidad.

La figura 18 presenta ejemplos de funcionamiento del cauce. La parte a muestra que no se introduce ningún retardo en el cauce cuando se necesita un acceso a memoria. No obstante, como muestra la parte b, puede haber un retardo debido a valores usados para calcular direcciones de memoria. Es decir, si un valor se carga desde memoria a un registro y ese registro se usa como registro base en la siguiente instrucción, el procesador se parará durante un ciclo. En este ejemplo, el procesador accede a la cache en la etapa EX de la primera instrucción y almacena en el registro el valor recuperado durante la etapa WB. Sin embargo, la siguiente instrucción necesita este registro en su etapa D2. Cuando la etapa D2 se alinea con la etapa WB de la instrucción previa, hay caminos que desvían las señales y permiten que la etapa D2 tenga acceso a los mismos datos que está usando la etapa WB para escritura, ahorrando una etapa del cauce.

La figura 18 ilustra la temporización de una instrucción de bifurcación, suponiendo que el salto se produzca. La instrucción de comparación actualiza los códigos de condición en la etapa WB, y unos caminos de atajo hacen que la etapa EX de la instrucción de salto disponga de ellos en el mismo momento. En paralelo, el procesador ejecuta un ciclo especulativo de captación del destino del salto durante la etapa EX de la instrucción de salto. Si el procesador determina que la condición de salto es falsa, desecha esta precaptación y continúa la ejecución con la siguiente instrucción secuencial (ya captada y decodificada).

EL PROCESADOR PENTIUM

Organización de registros

La organización de los registros incluye los siguientes tipos de registros:

- **Generales:** Hay ocho registros de uso general de 32 bits. Pueden ser usados por cualquier tipo de instrucción del Pentium; también pueden contener operandos para cálculos de direcciones. Además, algunos de estos registros pueden servir para usos especiales. Por ejemplo, las instrucciones de cadenas usan los contenidos de los registros ECX, ESI y EDI como operandos sin tener que reverenciar explícitamente estos registros en la instrucción. Por consiguiente, varias instrucciones pueden codificarse de modo más compacto.

- **De segmento:** Los seis registros de segmento de 16 bits contienen selectores de segmento, que indexan tablas de segmentos. El registro de segmento de código ("Code Segment", CS) referencia el segmento que contiene la instrucción que se está ejecutando. El registro de segmento de pila ("Stack Segment", SS) referencia el segmento que contiene una pila visible al usuario. Los demás registros de segmento (DS, ES, FS, GS) permiten al usuario reverenciar al mismo tiempo hasta cuatro segmentos de datos distintos.

- **Indicadores:** El registro EFLAGS contiene los códigos de condición y diversos bits de modo.

- **Puntero de instrucción:** Contiene la dirección de la instrucción en curso.

Hay también registros dedicados específicamente a la unidad de punto flotante:

- **Núméricos:** Cada registro contiene un número en punto flotante de 80 bits de precisión ampliada. Hay ocho registros que funcionan como una pila, con operaciones "push" y "pop" disponibles en el repertorio de instrucciones.

- **De control:** El registro de control de 16 bits contiene bits que controlan el funcionamiento de la unidad de punto flotante, incluyendo el control del tipo de redondeo; precisión simple, doble o ampliada; y bits para habilitar e inhabilitar diversas condiciones de excepción.

* De estado: El registro de estado de 16 bits contiene bits que reflejan el estado presente de la unidad de punto flotante, incluyendo un puntero de 3 bits a la cima de la pila; códigos de condición que informan sobre el resultado de la última operación; e indicadores de excepción.

* Palabra de etiquetas: Este registro de 16 bits contiene una etiqueta de 2 bits para cada registro numérico de punto flotante, que indica la naturaleza de los contenidos del registro correspondiente. Los cuatro valores posibles son válido, cero, especial (NaN, infinito, denormalizado), y vacío. Estas etiquetas permiten a los programas comprobar los contenidos de un registro numérico sin tener que realizar una compleja decodificación de los datos que hay en el registro.

El uso de la mayor parte de los registros anteriores se comprende fácilmente. Detallemos brevemente algunos de los registros.

Registro EFLAGS

El registro EFLAGS (figura 19) indica el estado del procesador y ayuda a controlar su operación. Incluye los seis códigos de condición definidos en la tabla 9.8 (acarreo, paridad, auxiliar, cero, signo, desbordamiento), que informan sobre el resultado de una operación entera. Además, en el registro hay bits que podemos llamar bits de control; son los siguientes: - Indicador de trampa ("Trap Flag", TF): Cuando está a uno provoca una interrupción tras la ejecución de cada instrucción. Se usa para depuración.

* Indicador de habilitación de interrupciones ("Interrupt Enable Flag", IF).- Cuando está a uno el procesador aceptará las interrupciones externas.

* Indicador de dirección ("Direction Flag", DF): Determina si las instrucciones de procesamiento de cadenas incrementan o decrecientan los semiregistros de 16 bits SI y DI (para operaciones de 16 bits) o los registros de 32 bits ESI y EDI (para operaciones de 32 bits).

* Nivel de privilegio de EIS ("I/O Privilege Level", IOPL): Hace que el procesador genere una excepción en los accesos no permitidos a dispositivos de E/S cuando se trabaja en modo protegido.

* Indicador de reanudación ("Resume Flag", RF): Permite al programador inhabilitar las excepciones de depuración de manera que la instrucción pueda empezar de nuevo después de una excepción de depuración sin que cause inmediatamente otra excepción de depuración.

* Verificación de alineación ("Alignment Check", AC): Controla si una palabra o doble palabra puede direccionarse fuera del límite de una palabra o una doble palabra.

* Indicador de identificación ("Identification Flag", ID): Si este bit se puede poner a uno y borrar, indica que el procesador soporta la instrucción CPUID. Esta instrucción proporciona información acerca del fabricante, familia y modelo.

Además hay cuatro bits relacionados con el modo de funcionamiento. El indicador de tarea anidada ("nested task", NT) indica que la tarea actual está anidada con otra tarea cuando el microprocesador funciona en modo protegido. El bit de modo virtual ("virtual mode", VM) permite al programador habilitar o inhabilitar el modo virtual 8086, que determina si el procesador funciona o no como una máquina 8086. Los indicadores de interrupción virtual ("virtual interrupt flag", VIF) e interrupción virtual pendiente ("virtual interrupt pending", VIP) se usan en entornos multitarea.

Registros de control

El Pentium emplea cuatro registros de control de 32 bits (el registro CRI no se usa) para controlar varios aspectos del funcionamiento del procesador (figura 20). El registro CRO contiene indicadores de control del sistema, que controlan modos o indican estados que se aplican generalmente al procesador en lugar de a la ejecución de una tarea individual. Los indicadores son:

- * **Habilitación de protección ("Protection Enable", PE):** Habilita/inhabilita el modo de operación protegido.
- * **Coprocador presente ("Monitor Coprocessor", MP):** Sólo tiene interés cuando se ejecutan programas de máquinas anteriores al Pentium; indica la presencia de un coprocador aritmético.
- * **Emulación ("Emulation", EM):** Puesto a uno cuando el procesador no tiene una unidad de punto flotante, causa una interrupción cuando se intenta ejecutar instrucciones de punto flotante.
- * **Tarea conmutada ("Task Switched", TS):** Indica que el procesador tiene tareas conmutadas.
- * **Tipo de coprocador ("Extension Type", ET):** No se usa en el Pentium; se usaba para indicar el soporte de instrucciones del coprocador en máquinas anteriores.
- * **Error numérico ("Numeric Error", NE):** Habilita el mecanismo estándar para informar de errores de punto flotante en las líneas de bus externas.
- * **Protección de escritura ("Write Protect", WP):** Cuando este bit está a cero, un proceso supervisor puede escribir en páginas de sólo lectura de nivel de usuario. Esta característica es útil para dar soporte a la creación de procesos en algunos sistemas operativos.
- * **Máscara de alineación ("Alignment Mask", AM):** Habilita/inhabilita la verificación de alineación.

• **No escritura inmediata ("Not Write Through", NW):** Selecciona el modo de funcionamiento de la cache de datos. Cuando el bit está a uno, se impide a la cache de datos realizar operaciones de escritura inmediata.

• **Inhabilitación de cache ("Cache Disable", CD):** Habilita/inhabilita el mecanismo de llenado de la cache interna.

• **Paginación ("Paging", PG):** Habilita/inhabilita la paginación.

Cuando la paginación está habilitada, los registros CR2 y CR3 son válidos. El registro CR2 contiene la dirección lineal de 32 bits de la última página accedida antes de una interrupción de fallo de página. Los 20 bits más a la izquierda de CR3 contienen los 20 bits más significativos de la dirección base del directorio de páginas; el resto de la dirección contiene ceros. Dos bits de CR3 se usan para activar patillas de interconexión que controlan el funcionamiento de una cache externa. El bit de inhabilitación de cache a nivel de página ("page-level cache disable", PCD) habilita o inhabilita la cache externa, y el bit de escritura transparente a nivel de página ("page-level writes transparent", PWT) controla la escritura inmediata en la cache externa.

En CR4 se definen seis bits de control adicionales:

• **Ampliación del modo virtual 8086 ("Virtual-8086 Mode Extension", VME):** Habilita el soporte del indicador de interrupción virtual en el modo virtual 8086.

• **Interrupciones virtuales en modo protegido ("Protected Mode Virtual Interrupts", PVI),** Habilita el soporte del indicador de interrupción virtual en modo protegido.

• **Inhabilitación de marca de tiempo ("Time Stamp Disable", TSD):** Inhabilita la instrucción de lectura del contador de marca de tiempo ("read from time stamp counter", RDTSC), que se usa con objetivos de depuración.

• **Ampliaciones de depuración ("Debugging Extensions", DE):** Habilita puntos de interrupción de E/S; esto permite al procesador interrumpir lecturas y escrituras de E/S.

• **Ampliaciones del tamaño de página ("Page Size Extensions", PSE):** Habilita el uso de páginas de 4 Mbytes.

• **Habilitación de verificación de la máquina ("Machine Check Enable", MCE):** Habilita la interrupción de verificación de la máquina, que tiene lugar cuando ocurre un error de paridad de datos durante un ciclo del bus de lectura o cuando un ciclo del bus no termina con éxito.

Procesamiento de interrupciones

El procesamiento de interrupciones dentro del procesador es un servicio que se proporciona para apoyar al sistema operativo. Permite que un programa de aplicación sea

suspendido, para que una gran variedad de causas de interrupción puedan atenderse, y sea reanudado más tarde.

Interrupciones y excepciones

Hay dos clases de eventos que provocan que el Pentium suspenda la ejecución del flujo de instrucciones en curso y responda al evento: las interrupciones y las excepciones. En los dos casos, el procesador guarda el contexto del proceso actual y pasa a una rutina predefinida para atender la condición. Una interrupción se genera por una señal del hardware, y puede ocurrir en momentos aleatorios durante la ejecución de un programa. Una excepción se genera desde el software, y es provocada por la ejecución de una instrucción. Hay dos fuentes de interrupciones y dos fuentes de excepciones:

1. Interrupciones

- Interrupciones enmascarables: Las recibe el procesador por la patilla INTR. El procesador no reconoce una interrupción a no ser que el indicador de habilitación de interrupciones (IF) esté a uno.

- Interrupciones no enmascarables: Las recibe el procesador por la patilla NMI. No se puede evitar el reconocimiento de tales interrupciones.

2. Excepciones

- Excepciones detectadas por el procesador: Se producen cuando el procesador encuentra un error mientras intenta ejecutar una instrucción.

- Excepciones programadas: Hay instrucciones que generan una excepción (INTO, INT 3, INT, y BOUND).

El procesamiento de las interrupciones en el Pentium usa la tabla de vectores de interrupción. Cada tipo de interrupción tiene asignado un número, que se usa para indexar en la tabla de vectores de interrupción. La tabla contiene 256 vectores de interrupción de 32 bits, cada uno de los cuales es la dirección (segmento y desplazamiento) de la rutina de servicio de interrupción del número de interrupción correspondiente.

La tabla 2 muestra la asignación de números en la tabla de vectores de interrupción; los elementos sombreados representan interrupciones, mientras que los no sombreados son excepciones. La interrupción hardware NMI es el tipo 2. Las interrupciones hardware INTR tienen asignados números en el rango 32-255; cuando se genera una interrupción INTR, debe venir acompañada en el bus con el número de vector de interrupción para esa interrupción. Los números de vectores restantes se usan para excepciones.

Si hay pendientes más de una excepción o interrupción, el procesador las atiende en un orden previsible. La posición de los números de vector dentro de la tabla no refleja ninguna

prioridad. En lugar de eso, la prioridad entre las excepciones e interrupciones se organiza en cinco clases. En orden decreciente de prioridad, éstas son:

- Clase 1.- Intercepción en la instrucción previa (vector número 1).
- Clase 2: Interrupciones externas (2, 32-255).
- Clase 3: Fallos captando la siguiente instrucción (3, 14).
- Clase 4: Fallos decodificando la siguiente instrucción (6, 7).
- Clase 5: Fallos ejecutando una instrucción (0, 4, 5, 8, 10-14, 16, 17).

Manipulación de interrupciones

Igual que con una transferencia de ejecución usando una instrucción CALL, una transferencia a una rutina de gestión de interrupción usa la pila del sistema para almacenar el estado del procesador. Cuando se produce una interrupción y es reconocida por el procesador, tiene lugar la siguiente secuencia de eventos:

1. Si la transferencia supone un cambio del nivel de privilegio, los contenidos actuales del registro de segmento de pila y del registro puntero de pila ampliado (ESP) se introducen en la pila.
2. El valor actual del registro EFLAGS se introduce en la pila.
3. Los indicadores de interrupciones (IF) y de trampa (TF) se ponen a cero. Ello inhabilita las interrupciones INTR y la trampa o modo paso a paso.
4. Los contenidos actuales del puntero de segmento de código (CS) y del puntero de instrucción (IP o EIP) se introducen en la pila.
5. Si la interrupción viene acompañada por un código de error, el código de error se introduce en la pila.
6. Los contenidos del vector de interrupción se captan y se cargan en los registros CS e IP o EIP. La ejecución continúa por la rutina de servicio de interrupción.

Para retomar de una interrupción, la rutina de servicio de interrupción ejecuta una instrucción IRET. Ello provoca que todos los valores almacenados en la pila sean restablecidos; la ejecución se reanuda a partir del punto de interrupción.

EL PROCESADOR POWERPC

Organización de registros

La figura 21 representa los registros visibles al usuario en el PowerPC. La unidad de punto fijo incluye

- **Generales:** Hay 32 registros de 64 bits de uso general. Se pueden utilizar para cargar, almacenar y manipular operandos de datos y también se pueden utilizar para direccionamiento indirecto a través de registro. El registro 0 se trata de una forma algo diferente. Para operaciones de carga y almacenamiento y algunas de las instrucciones de suma, el registro 0 se trata como si tuviera un valor constante cero sin hacer caso de su contenido real.

- **Registro de excepción ("Exception Register", XER):** Incluye tres bits que informan sobre excepciones en operaciones aritméticas con enteros. También incluye un campo contador de bytes que se usa como operando en algunas instrucciones con cadenas (figura 11.22a). La unidad de punto flotante contiene otros registros visibles al usuario:

- **Generales:** Hay 32 registros de uso general de 64 bits, usados para todas las operaciones en punto flotante.

- **Registro de estado y control de puntoflotante ("Floating-Point Status and Control Register", FPSCR):** Este registro de 32 bits contiene bits que controlan el funcionamiento de la unidad de punto flotante, y bits que guardan el estado resultante de operaciones de punto flotante (tabla 11.3).

Y la unidad de procesamiento de saltos contiene estos registros visibles al usuario:

- **Registro de condición:** Consta de ocho campos de código de condición de 4 bits (figura 11.3).
- **Registro de enlace:** El registro de enlace puede usarse en una instrucción de bifurcación condicional para direccionamiento indirecto de la dirección destino. También se usa para el funcionamiento de "call/return". Si el bit LK en una instrucción de bifurcación condicional está a uno, la dirección siguiente a la instrucción de bifurcación se coloca en el registro de enlace, y se puede usar para un retorno posterior.

Cuenta: El registro de cuenta puede usarse para controlar iteraciones de bucles, este registro se decrementa cada vez que es examinado por una instrucción de bifurcación condicional. Otro uso de este registro es para direccionamiento indirecto de la dirección destino en una instrucción de bifurcación.

Los campos del registro de condición tienen varios usos. Los primeros cuatro bits (CRO) se actuarán en todas las instrucciones aritméticas con enteros para las cuales el bit Rc esté a uno. Como muestra la tabla 4, el campo indica si el resultado de la operación es positivo, negativo o cero. El cuarto bit es una copia del bit de desbordamientos del XER. El siguiente campo (CR1) es fijado por todas las instrucciones aritméticas de punto flotante para las cuales el bit Rc esté a uno. En este caso, los cuatro bits son iguales a los cuatro primeros bits del FPSCR (tabla 11.3). Finalmente, los ocho campos de condición (CRO a CR7) se pueden usar con una

instrucción de comparación; en cada caso, la identidad del campo se especifica en la misma instrucción. Para las dos instrucciones de comparación en punto fijo y en punto flotante, los primeros 3 bits del campo de condición designado guardan si el primer operando es menor que, mayor que o igual que el segundo operando. El cuarto bit es el bit sumario de desbordamientos para una comparación de punto fijo, y un indicador de fuera de categoría para la comparación en punto flotante.

Procesamiento de interrupciones

Como en cualquier procesador, el PowerPC incluye un servicio que permite al procesador interrumpir el programa que se ejecuta para ocuparse de una condición de excepción.

Tipos de interrupciones

Las interrupciones en el PowerPC se clasifican en las causadas por alguna condición o evento del sistema y las causadas por la ejecución de una instrucción. La tabla 5 lista las interrupciones que reconoce el PowerPC.

La mayoría de las interrupciones listadas en la tabla se comprenden fácilmente. Unas pocas justifican el ser comentadas. La interrupción de reinicialización del sistema ocurre en el encendido y cuando se pulsa el botón "reset" en la unidad del sistema, y hace que el sistema se reinicialice. La interrupción de verificación de la máquina se ocupa de ciertas anomalías, tales como un error de paridad de cache y una referencia a una posición de memoria inexistente, y puede hacer que el sistema entre en lo que se conoce como estado de parada de verificación; este estado suspende la ejecución del procesador y congela el contenido de los registros hasta una reinicialización. La ayuda a punto flotante permite al procesador invocar rutinas software para completar operaciones que no puede manejar directamente la unidad de punto flotante, como las que implican números denormalizados o códigos de operación en punto flotante no implementados.

Registro de estado de la máquina ("Machine State Register", MSR)

Para la interrupción de programas es fundamental que se tenga la capacidad de recuperar el estado que tenía el procesador en el momento de la interrupción. Esto incluye no sólo los contenidos de los diversos registros sino también varias condiciones de control relativas a la ejecución.

Quando el bit de modo de privilegio (bit 49) está a uno, el procesador opera en el nivel de privilegio de usuario. Sólo está disponible un subconjunto del repertorio de instrucciones. Cuando el bit se pone a cero, el procesador opera en el nivel de privilegio de supervisor. Ello permite todas las instrucciones y proporciona acceso a ciertos registros del sistema (como el MSR) no accesibles desde el nivel de privilegio de usuario.

Quando el bit de paso a paso (bit 53) está a uno, el procesador salta al gestor de interrupción de traza después de la finalización con éxito de cada instrucción. Cuando el bit de

seguimiento de saltos (bit 54) está a uno, el procesador salta al gestor de interrupción de traza de saltos después de la terminación con éxito de cada instrucción de bifurcación, se produzca el salto o no.

La traducción de direcciones de instrucción (bit 58) y traducción de direcciones de datos (bit 59) determinan si se usa direccionamiento real o si la unidad de gestión de memoria lleva a cabo traducción de direcciones.

Manipulación de Interrupciones

Cuando tiene lugar una interrupción y es reconocida por el procesador, tiene lugar la siguiente secuencia de eventos.

1. El procesador coloca la dirección de la siguiente instrucción a ejecutar en el registro salvar/restaurar 0 ("Save/Restore Register 0", SRRO). Esta es la dirección de la instrucción que se ejecuta en ese momento si la interrupción tuvo lugar por un intento fallido de ejecutar la instrucción; en cualquier otro caso, es la dirección de la instrucción siguiente a ejecutar después de la actual.

2. El procesador copia información sobre el estado de la máquina del MSR al registro salvar/restaurar 1 ("Save/Restore Register 1", SRR1). Se copian los bits representados con sombra en la tabla 11.6. El resto de los bits de SRR1 se cargan con información específica para cada tipo de interrupción.

3. El MSR se fija a un valor definido por hardware específico para cada tipo de interrupción. Para todos los tipos de interrupción, la traducción de direcciones se desactiva y se inhabilitan las interrupciones externas.

4. El procesador transfiere el control al gestor de interrupción apropiado. Las direcciones de los gestores de interrupción están almacenadas en la Tabla de interrupciones (tabla 11.5). La dirección base de la tabla viene determinada por el bit 57 del MSR.

Para retomar de una interrupción, la rutina de servicio de interrupción ejecuta una instrucción rfi. Esto hace que los valores de los bits almacenados en SRR1 se recuperen en el MSR. La ejecución se reanuda en la posición almacenada en SRRO.

Procesadores superescalares

Una implementación superescalar de la arquitectura de un procesador es una implementación en la que las instrucciones comunes -aritmética entera y en punto flotante, cargas, almacenamientos y bifurcaciones condicionales- pueden iniciar su ejecución simultáneamente y ejecutarse de manera independiente. Estas implementaciones plantean problemas complejos de diseño relacionados con el cauce de instrucciones.

El diseño superescalar aparece en escena muy cerca de la arquitectura RISC. Aunque la arquitectura de conjunto de instrucciones simplificado de una máquina RISC se preste fácilmente a utilizar técnicas superescalares, la aproximación superescalar se puede usar tanto en una arquitectura RISC como en una CISC. No obstante, prácticamente todas las implementaciones superescalares se han basado en arquitecturas RISC.

Mientras el período de gestación desde el comienzo de la auténtica investigación en RISCs, con el IBM 801 y el RISC 1 de Berkeley, hasta la llegada de máquinas RISC comerciales fue de siete u ocho años, las primeras máquinas superescalares estuvieron disponibles comercialmente tan sólo un año o dos después de que se acuñara el término superescalar. La implementación superescalar, conjuntamente con la arquitectura RISC o cercana a RISC, parece ser una de las áreas de investigación y desarrollo más apasionantes de la organización y arquitectura de computadores en los próximos años.

El término superescalar, acuñado en 1987, hace referencia a una máquina diseñada para mejorar la velocidad de ejecución de las instrucciones escalares. El nombre contrasta el propósito de este esfuerzo frente a los procesadores vectoriales. En la mayoría de las aplicaciones, la mayor parte de las operaciones se realizan con cantidades escalares. Así pues, la aproximación superescalar representa el siguiente paso en la evolución de los procesadores de uso general de altas prestaciones.

Muchos investigadores han estudiado procesadores similares a los superescalares, y su investigación indica que es posible cierto grado de mejora de las prestaciones. Los resultados distintos surgen de las diferencias en el hardware de la máquina simulada, por una parte, y de las diferencias en las aplicaciones que se simularon, por otra.

Superescalar frente a supersegmentado

Una solución alternativa para alcanzar mayores prestaciones es la llamada supersegmentación, un término acuñado en 1988. La supersegmentación aprovecha el hecho de que muchas etapas del cauce realizan tareas que requieren menos de la mitad de un ciclo de reloj. De este modo se dobla la velocidad de reloj interna, lo que permite la realización de dos tareas en un ciclo de reloj externo. Hemos visto un ejemplo de esta aproximación en el MIPS R4000. El cauce base emite una instrucción por ciclo de reloj y puede ejecutar una etapa del cauce en cada ciclo. El cauce tiene cuatro etapas: captación de instrucción, decodificación de la operación, ejecución de la operación y escritura del resultado.

La siguiente parte del diagrama muestra una implementación supersegmentada que es capaz de ejecutar dos etapas del cauce por ciclo de reloj. Una forma alternativa de enfocar esto consiste en que las funciones realizadas en cada etapa se pueden dividir en dos partes no solapadas y que cada una se ejecuta en medio ciclo de reloj. Se dice que una implementación de un cauce supersegmentado que se comporta de esta forma es de grado 2. Naturalmente, son posibles implementaciones supersegmentadas y superescalares de grado alto.

Las dos realizaciones, supersegmentada y superescalar, ejecutan el mismo número de instrucciones en el mismo tiempo cuando funcionan de forma ininterrumpida. El procesador supersegmentado se queda atrás con respecto al procesador superescalar al comienzo del programa y en cada destino de un salto.

La aproximación superescalar depende de la habilidad para ejecutar múltiples instrucciones en paralelo. La expresión paralelismo a nivel de instrucciones se refiere al grado en el que, en promedio, las instrucciones de un programa se pueden ejecutar en paralelo. Para maximizar el paralelismo a nivel de instrucciones, se puede usar una combinación de optimizaciones realizadas por el compilador y de técnicas hardware. Antes de examinar las técnicas de diseño utilizadas en las máquinas superescalares para aumentar el paralelismo a nivel de instrucciones, debemos estudiar las limitaciones fundamentales del paralelismo a las que el sistema tiene que enfrentarse. Se enumeran cinco limitaciones:

- Dependencia de datos verdadera
- Dependencia relativa al procedimiento
- Conflictos en los recursos
- Dependencia de salida
- Antidependencia

Se analizan una por una:

Dependencia de datos verdadera

Consideremos la siguiente secuencia:

```
add r1,r2 ;cargar el registro r1 con el contenido de r2 más el contenido de r1  
move r3,r1 ;cargar el registro r3 con el contenido de r1
```

La segunda instrucción se puede captar y decodificar, pero no se puede ejecutar hasta que finalice la ejecución de la primera instrucción. El motivo es que la segunda instrucción necesita un dato producido por la primera instrucción. Esta situación es reverenciada como dependencia de datos verdadera (también llamada dependencia de flujo o dependencia escritura-lectura).

Si no hay dependencias, se pueden captar y ejecutar dos instrucciones en paralelo. En caso de que exista dependencia de datos entre la primera y la segunda instrucción, se retrasa la segunda instrucción tantos ciclos de reloj como sea necesario para eliminar la dependencia. En general, cualquier instrucción debe retrasarse hasta que todos sus valores de entrada estén disponibles.

Las dependencias de datos verdaderas limitan las prestaciones de cualquier tipo de cauce. En un cauce escalar simple, la secuencia de instrucciones anterior no causaría retraso. Sin embargo, consideremos la siguiente:

```
load r1,ef ;cargar el registro r1 con el contenido de la dirección de memoria efectiva ef
move r3,r1 ;cargar el registro r3 con el contenido de r1
```

Un procesador RISC típico tarda dos o más ciclos en realizar una carga desde memoria, debido al tiempo de acceso a una memoria o cache externa. Una forma de compensar este retraso consiste en que el compilador reordene las instrucciones de tal modo que una o más instrucciones posteriores que no dependan de la carga desde memoria puedan empezar a fluir a través del cauce. Este esquema es menos efectivo en el caso de un cauce superescalar: las instrucciones independientes que se ejecutan durante la carga se ejecutan probablemente en el primer ciclo de la carga, dejando al procesador sin nada que hacer hasta que concluya la carga.

Dependencias relativas al procedimiento

La presencia de bifurcaciones en una secuencia de instrucciones complica el funcionamiento del cauce. Las instrucciones que siguen a una bifurcación (se puede saltar o no saltar) tienen una dependencia relativa al procedimiento en la bifurcación y no se pueden ejecutar hasta que se ejecute la bifurcación.

Como hemos visto, este tipo de dependencia relativa al procedimiento también afecta a un cauce escalar. De nuevo, las consecuencias para un cauce superescalar son más graves, ya que se pierde un mayor número de oportunidades de comenzar a ejecutar instrucciones con cada ciclo.

Si se usan instrucciones de longitud variable, surge otro tipo de dependencia relativa al procedimiento. Puesto que no se conoce la longitud de una instrucción concreta, ésta tiene que ser decodificada al menos parcialmente antes de captar la siguiente instrucción. Ello impide la captación simultánea necesaria en un cauce superescalar. Ésta es una de las razones por las que las técnicas superescalares se aplican más fácilmente a arquitecturas RISC o similares, que tienen una longitud de instrucción fija.

Conflictos en los recursos

Un conflicto en un recurso es una competición de dos o más instrucciones por el mismo recurso al mismo tiempo. Ejemplos de recursos son las memorias, las caches, los buses, los puertos del fichero de registros, y las unidades funcionales (por ej., el sumador de la ALU).

Desde el punto de vista del cauce, un conflicto en los recursos presenta el mismo comportamiento que la dependencia de datos (figura 13.2). Sin embargo hay algunas diferencias. En primer lugar, los conflictos en los recursos pueden superarse duplicando éstos, mientras que una dependencia de datos verdadera no se puede eliminar. Además, cuando una operación tarda mucho tiempo en finalizar, los conflictos en recursos se pueden minimizar segmentando la unidad

funcional correspondiente. Por ejemplo, todas las unidades funcionales del Motorola 88000 están segmentadas.

CUESTIONES RELACIONADAS CON EL DISEÑO

Paralelismo a nivel de instrucciones y paralelismo de la máquina

Se hace una importante distinción entre dos conceptos relacionados: el paralelismo a nivel de instrucciones y el paralelismo de la máquina. Existe paralelismo a nivel de instrucciones cuando las instrucciones de una secuencia son independientes y por tanto pueden ejecutarse en paralelo solapándose.

El paralelismo a nivel de instrucciones es función de la frecuencia de dependencias de datos verdaderas y relativas al procedimiento que haya en el código. Estos factores dependen a su vez de la arquitectura del conjunto de instrucciones y de la aplicación. El paralelismo a nivel de instrucciones depende también de lo que llama espera de una operación: el tiempo que transcurre hasta que el resultado de una instrucción está disponible para ser usado como operando de una instrucción posterior. La espera determina cuánto retardo causará una dependencia de datos o relativa al procedimiento.

El paralelismo de la máquina es una medida de la capacidad del procesador de sacar partido al paralelismo a nivel de instrucciones. El paralelismo de la máquina depende del número de instrucciones que pueden captarse y ejecutarse al mismo tiempo (número de cauces paralelos) y de la velocidad y sofisticación del mecanismo que usa el procesador para localizar instrucciones independientes.

Tanto el paralelismo a nivel de instrucciones como el paralelismo de la máquina son factores importantes para aumentar las prestaciones. Un programa puede no tener el suficiente nivel de paralelismo a nivel de instrucciones como para sacar el máximo partido al paralelismo de la máquina. El empleo de una arquitectura con instrucciones de longitud fija, como en un RISC, aumenta el paralelismo a nivel de instrucciones. Por otra parte, un escaso paralelismo de máquina limitará las prestaciones sin que importe la naturaleza del programa.

Políticas de emisión de instrucciones

Como mencionamos antes, el paralelismo de la máquina no es sencillamente una cuestión de tener múltiples réplicas de cada etapa del cauce. El procesador además tiene que ser capaz de identificar el paralelismo a nivel de instrucciones y organizar la captación, decodificación y ejecución de las instrucciones en paralelo. Se utiliza el término emisión de instrucciones para referirse al proceso de iniciar la ejecución de instrucciones en las unidades funcionales del procesador y el término política de emisión de instrucciones para referirse al protocolo usado para emitir instrucciones.

Fundamentalmente el procesador intenta localizar instrucciones, más allá del punto de ejecución en curso, que puedan introducirse en el cauce y ejecutarse. Con respecto a esto, son importantes tres ordenaciones:

- El orden en que se captan las instrucciones.
- El orden en que se ejecutan las instrucciones.
- El orden en que las instrucciones alteran los registros y las posiciones de memoria.

Cuanto más sofisticado sea el procesador, menos limitado estará por la estrecha relación entre estas ordenaciones. Para conseguir la máxima utilización de los diversos elementos del cauce, el procesador tendrá que alterar uno o más de los órdenes anteriores con respecto al orden que se encontraría en una ejecución secuencias estricta. La única restricción que tiene el procesador es que el resultado debe ser correcto. Por tanto, el procesador debe ser capaz de acomodar las dependencias y conflictos discutidos antes.

En términos generales, las políticas de emisión de instrucciones en procesadores superescala, res se pueden clasificar en las siguientes categorías:

- Emisión en orden y finalización en orden.
- Emisión en orden y finalización desordenada.
- Emisión desordenada y finalización desordenada.
- Emisión en orden y finalización en orden

La política de emisión de instrucciones más sencilla es emitir instrucciones en el orden exacto en que lo haría una ejecución secuencias (emisión en orden) y escribir los resultados en el mismo orden (finalización en orden). Ni siquiera los cauces escalares siguen una política tan ingenua. No obstante, es útil considerar esta política como base con la cual comparar otras aproximaciones más sofisticadas.

Las instrucciones se captan de dos en dos y se pasan a la unidad de decodificación. Como las instrucciones se captan por parejas, las dos siguientes instrucciones tienen que esperar hasta que la pareja de etapas de decodificación del cauce se encuentre vacía. Para garantizar la finalización en orden, la emisión de instrucciones se detiene cuando hay una pugna por una unidad funcional o cuando una unidad funcional necesita más de un ciclo para generar un resultado.

Emisión en orden y finalización desordenada

La finalización desordenada se usa en los procesadores RISC escalares para mejorar la velocidad de las instrucciones que necesitan muchos ciclos. Por ejemplo, las operaciones de punto flotante del Motorola 88000 se gestionan de esta manera.

Con la finalización desordenada, puede haber cualquier número de instrucciones en la etapa de ejecución en un momento dado, hasta alcanzar el máximo grado de paralelismo de la máquina a través de todas las unidades funcionales. La emisión de instrucciones se para cuando hay una pugna por un recurso, una dependencia de datos, o una dependencia relativa al procedimiento.

Aparte de las limitaciones anteriores, surge una nueva dependencia, que se reverenció anteriormente como dependencia de salida (también llamada dependencia lectura-escritura).

Emisión desordenada y finalización desordenada

Con la emisión en orden, el procesador sólo decodificará, instrucciones hasta el punto de dependencia o conflicto. No se decodifican instrucciones adicionales hasta que el conflicto se resuelve. Por consiguiente, el procesador no puede buscar más allá del punto de conflicto instrucciones que podrían ser independientes de la que hay en el cauce y que podrían ser introducidas provechosamente en éste.

Para permitir la emisión desordenada, es necesario desacoplar las etapas del cauce de decodificación y ejecución. Esto se hace mediante un buffer llamado ventana de instrucciones. Con esta organización, cuando un procesador termina de decodificar una instrucción, coloca ésta en la ventana de instrucciones. Mientras el buffer no se llene, el procesador puede continuar captando y decodificando nuevas instrucciones. Cuando una unidad funcional de la etapa de ejecución queda disponible, se puede emitir una instrucción desde la ventana de instrucciones a la etapa de ejecución. Cualquier instrucción puede emitirse, siempre que a) necesite la unidad funcional particular que está disponible y b) ningún conflicto ni dependencia la bloqueen.

El resultado de esta organización es que el procesador tiene una capacidad de anticipación que le permite identificar instrucciones independientes que pueden introducirse en la etapa de ejecución. Las instrucciones se emiten desde la ventana de instrucciones sin que se tenga muy en cuenta su orden original en el programa. Como antes, la única restricción es que el programa funcione correctamente.

En cada ciclo se captan dos instrucciones y se llevan a la etapa de decodificación. En cada ciclo, sujetas a la restricción del tamaño del buffer, se transfieren dos instrucciones desde la etapa de decodificación a la ventana de instrucciones. En este ejemplo es posible emitir la instrucción 16 delante de la 15 (recuerde que 15 depende de 14, pero 16 no). De este modo se ahorra un ciclo en las etapas de ejecución y de escritura, y el ahorro de principio a fin, es de un ciclo.

No obstante, esta etapa no es una etapa adicional del cauce. Que una instrucción esté en la ventana indica sencillamente que el procesador tiene suficiente información sobre esa instrucción como para decidir si puede emitirse.

La política de emisión desordenada y finalización desordenada está sujeta a las mismas restricciones descritas anteriormente. Una instrucción no puede emitirse si viola una dependencia o conflicto. La diferencia es que ahora hay más instrucciones dispuestas a ser emitidas, reduciendo la probabilidad de que una etapa del cauce tenga que pararse. Además surge una nueva dependencia, a la que nos referimos antes como antidependencia (también llamada dependencia lectura-escritura).

El término antidependencia se usa porque la restricción es similar a la de la dependencia verdadera, pero a la inversa: en lugar de que la primera instrucción produzca un valor que usa la segunda instrucción, la segunda instrucción destruye un valor que usa la primera instrucción.

Renombramiento de registros

Hemos visto que permitir la emisión desordenada de instrucciones y/o la finalización desordenada puede dar origen a dependencias de salida y antidependencias. Estas dependencias son distintas de las dependencias de datos verdaderas y de los conflictos en los recursos, que reflejan el flujo de datos a través de un programa y la secuencia de ejecución. Las dependencias de salida y las antidependencias, por otra parte, surgen porque los valores de los registros no pueden reflejar ya la secuencia de valores dictada por el flujo del programa.

Cuando las instrucciones se emiten y se completan secuencialmente, es posible especificar el contenido de cada registro en cada punto de la ejecución. Cuando se usan técnicas de desordenación, los valores de los registros no pueden conocerse completamente en cada instante temporal considerando sólo la secuencia de instrucciones dictada por el programa. En realidad, los valores entran en conflicto por el uso de los registros, y el procesador debe resolver tales conflictos deteniendo ocasionalmente alguna etapa del cauce.

Las antidependencias y las dependencias de salida son dos ejemplos de conflictos de almacenamiento. Varias instrucciones compiten por el uso de los mismos registros, generando restricciones en el cauce que retrasan las prestaciones. El problema se agudiza cuando se utilizan técnicas de optimización de registros, ya que estas técnicas del compilador intentan maximizar el uso de registros, maximizando por tanto el número de conflictos de almacenamiento.

Hay un método para hacer frente a estos tipos de conflictos de almacenamiento, que se basa en una solución tradicional para los conflictos en los recursos: la duplicación de recursos. En este contexto, la técnica se conoce como renombramiento de registros. Fundamentalmente, el hardware del procesador asigna dinámicamente los registros, que están asociados con los valores que necesitan las instrucciones en diversos instantes de tiempo. Cuando se crea un nuevo valor de registro (es decir, cuando se ejecuta una instrucción que tiene un registro como operando destino), se asigna un nuevo registro para ese valor. Las instrucciones posteriores que accedan a ese valor como operando fuente en ese registro tienen que sufrir un proceso de renombramiento: las referencias a registros de esas instrucciones han de revisarse para reverenciar el registro que contiene el valor que se necesita. De este modo, las referencias a un mismo registro original en diferentes instrucciones pueden referirse a distintos registros reales, suponiendo diferentes valores.

La referencia a un registro sin el subíndice alude a una referencia a un registro lógico encontrada en la instrucción. La referencia a un registro con el subíndice alude a un registro hardware asignado para contener un nuevo valor. Cuando se hace una nueva asignación para un registro lógico particular, se hace que las referencias de instrucciones posteriores a ese registro lógico como operando fuente se refieran al registro hardware asignado más recientemente (reciente en términos de la secuencia de instrucciones del programa).

Paralelismo de la máquina

Cualquier máquina segmentada de altas prestaciones debe estudiar la cuestión del tratamiento de las bifurcaciones. Por ejemplo, el Intel 80486 soluciona el problema captando tanto la siguiente instrucción secuencias a la de bifurcación como la instrucción destino del salto. Sin embargo, como hay dos etapas en el cauce entre la precaptación y la ejecución, esta estrategia incurre en un retardo de dos ciclos cuando se produce el salto.

Con la llegada de las máquinas RISC, se exploró la estrategia de salto retardado. Ésta permite al procesador calcular el resultado de las instrucciones de bifurcación condicional antes de que se precepte cualquier instrucción inservible. Con este método, el procesador siempre ejecuta la instrucción que sigue inmediatamente a la bifurcación. Esto mantiene lleno el cauce mientras el procesador capta un nuevo flujo de instrucciones.

Con el desarrollo de las máquinas superescalares, la estrategia de salto retardado ha perdido interés. La razón es que hay que ejecutar múltiples instrucciones en el espacio de retardo, lo que plantea varios problemas relacionados con las dependencias entre instrucciones. Por tanto, las máquinas superescalares han regresado a las técnicas pre-RISC de predicción de saltos. Algunas, como el PowerPC 601, usan una técnica sencilla de predicción de saltos estática. Los procesadores más sofisticados, como el PowerPC 620 y el Pentium, usan predicción dinámica de saltos basada en el análisis de la historia de las bifurcaciones.

POWERPC

La arquitectura del PowerPC desciende directamente del IBM 801, el RT PC, y el RS/6000, siendo este último una implementación de la arquitectura POWER. Todas estas son máquinas RISC, si bien el primer procesador de la serie que presentó características superescalares fue el RS/6000. La primera implementación de la arquitectura PowerPC, el 601, tiene un diseño superescalar bastante similar al del RS/6000. Los siguientes modelos del PowerPC llevan más lejos el concepto de arquitectura superescalar. En esta sección nos centraremos en el 601, que proporciona un buen ejemplo de diseño superescalar basado en un RISC. Al final de la sección, consideraremos brevemente el 620.

PowerPC 601

Como otras máquinas superescalares, el 601 se divide en unidades funcionales independientes para permitir la ejecución solapada. Concretamente, el núcleo del 601 consta de

tres unidades de ejecución independientes segmentadas para enteros, punto flotante y procesamiento de saltos. Juntas, estas unidades pueden ejecutar tres instrucciones al mismo tiempo, ofreciendo un diseño superscalar de grado tres.

La unidad de captación puede precaptar de la cache hasta ocho instrucciones al mismo tiempo. La unidad de cache soporta una cache combinada de datos/instrucciones y es responsable de suministrar instrucciones a las otras unidades y datos a los registros. La lógica de arbitraje de la cache envía a ésta la dirección del acceso de mayor prioridad.

Unidad de envío de instrucciones

La unidad de envío toma instrucciones de la cache y las carga en una cola de envío, que puede contener ocho instrucciones a la vez. Procesa este flujo de instrucciones para suministrar un flujo constante de instrucciones a las unidades de procesamiento de saltos, de enteros, y de punto flotante. La mitad superior de la cola actúa sencillamente como un buffer que contiene instrucciones hasta que éstas se transfieren a la mitad inferior. Su propósito es asegurar que la unidad de envío no se retrasa esperando instrucciones provenientes de la cache. En la mitad inferior, las instrucciones se envían según el siguiente esquema:

- Unidad de procesamiento de saltos: Se encarga de todas las instrucciones de salto. La instrucción inferior de este tipo de la mitad de abajo de la cola de envío se emite a la unidad de procesamiento de saltos si ésta puede aceptar a.

- Unidad de punto flotante: Se ocupa de todas las instrucciones de punto flotante. La instrucción inferior de este tipo de la mitad de abajo de la cola de envío se emite a la unidad de punto flotante si el cauce de instrucciones de esta unidad no está lleno.

- Unidad de enteros: Se encarga de las instrucciones de enteros, las de carga/almacenamiento entre el fichero de registros y la cache, y las instrucciones de comparación de enteros. Una instrucción de enteros se emite sólo después de que se haya filtrado hasta el fondo de la cola de envío.

La posibilidad de emitir instrucciones de salto y de punto flotante desordenadamente desde la cola de envío ayuda a mantener llenos los cauces de instrucciones de las unidades de procesamiento de saltos y de punto flotante, y transfiere instrucciones a través de la cola de envío tan rápido como es posible.

La unidad de envío también contiene lógica que le permite calcular la dirección de precaptación. Continúa captando instrucciones secuencialmente hasta que una instrucción de salto se transfiere a la mitad inferior de la cola de envío. Cuando la unidad de procesamiento de saltos procesa una instrucción, puede actualizar la dirección de precaptación de manera que las siguientes instrucciones se capturen de la nueva dirección y entren en la cola de envío.

Cauces de instrucciones

Hay un ciclo de captación común a todas las instrucciones; éste tiene lugar antes de que una instrucción se envíe a una unidad concreta. El segundo ciclo comienza con el envío de una instrucción a una unidad particular. Éste se solapa con otras actividades dentro de la unidad. Durante cada ciclo de reloj, la unidad de envío examina los cuatro elementos inferiores de la cola de instrucciones y envía hasta tres instrucciones.

La unidad de enteros se ocupa de las instrucciones que causan una operación de carga/almacenamiento de/en memoria (incluyendo carga/almacenamiento de punto flotante), una transferencia registro-registro, o una operación de la ALU. En el caso de carga/almacenamiento, hay un ciclo de generación de dirección seguido del envío de la dirección resultante a la cache y, si es necesario, un ciclo de escritura. En otras instrucciones, la cache no está involucrada y hay un ciclo de ejecución seguido de una escritura en un registro.

Las instrucciones de punto flotante siguen un cauce similar, pero con dos ciclos de ejecución, que reflejan la complejidad de las operaciones de punto flotante.

Hay varios puntos adicionales dignos de atención. El registro de condición contiene ocho campos independientes de código de condición de 4 bits. Esto permite guardar los códigos de condición, lo que reduce el interbloqueo o dependencia entre instrucciones. Por ejemplo, el compilador puede transformar la secuencia

comparar-bifurcar-comparar-bifurcar

en la secuencia

comparar-comparar-bifurcar-bifurcar

Como cada unidad funcional puede enviar sus códigos de condición a diferentes campos del registro de condición, se pueden evitar los interbloques entre instrucciones causados por compartir códigos de condición.

La presencia de los registros Salvar y Restaurar ("Save and Restore Registers", SRRS) en el procesador de saltos le permite gestionar interrupciones simples e interrupciones software sin involucrar lógica de otras unidades funcionales. Por tanto, los servicios sencillos del sistema operativo se pueden ejecutar rápidamente sin manipulación de estados o sincronización complicada entre las unidades funcionales.

Como el 601 puede emitir instrucciones de salto y de punto flotante desordenadamente, se necesitan controles que aseguren la correcta ejecución. Cuando existe una dependencia (es decir, cuando una instrucción necesita un operando que aún no ha sido calculado por una instrucción previa), el cauce de la unidad correspondiente se detiene.

Procesamiento de saltos

La clave de las altas prestaciones de una máquina RISC o superescalar es su habilidad para optimizar el uso del cauce. Típicamente, el elemento más crítico del diseño es cómo manejar los saltos. En el PowerPC, el procesamiento de saltos es responsabilidad de la unidad de saltos. La unidad está diseñada de manera tal que en muchos casos, los saltos no tengan efecto en el ritmo de ejecución de las otras unidades; a este tipo de saltos se les llama saltos de cero ciclos. Para conseguir saltos de cero ciclos se emplean las siguientes estrategias:

1. Se utiliza una lógica que examina el buffer de envío en busca de saltos. Se generan direcciones destino de salto cuando aparece un salto en la mitad inferior de la cola y no hay saltos anteriores pendientes de ejecución.

2. Se intenta determinar el resultado de las bifurcaciones condicionales. Si el código de condición se ha ajustado por adelantado lo suficientemente pronto, este resultado puede determinarse. En todo caso, tan pronto como se encuentre una instrucción de salto, la lógica determina si el salto:

a) Se producirá; este es el caso de los saltos incondicionales y de las bifurcaciones condicionales cuyo código de condición se conoce e indica que hay que saltar.

b) No se producirá; este es el caso de bifurcaciones condicionales cuyo código de condición se conoce e indica que no hay salto.

c) No se puede determinar todavía. En este caso, se supone que se producirá el salto en las bifurcaciones hacia atrás (típicas en los bucles) y se estima que no se producirá en saltos hacia delante. Las instrucciones secuenciales posteriores a la instrucción de salto se pasan a las unidades de ejecución de manera condicional. Una vez que el código de condición se ajusta en la unidad de ejecución, la unidad de salto o bien cancela las instrucciones que hay en el cauce y continúa con la instrucción destino captada, si el salto se produce, o bien indica que se ejecuten las instrucciones condicionales. El compilador puede usar un bit del código de la instrucción para invertir este comportamiento implícito.

La incorporación de una estrategia de predicción de saltos basada en la historia de los saltos se rechazó porque los diseñadores pensaron que se conseguiría un beneficio mínimo.

PowerPC 620

El 620 es la primera implementación de 64 bits de la arquitectura PowerPC. Una característica notable de esta implementación es que incluye seis unidades de ejecución independientes:

- Unidad de instrucciones
- Tres unidades de enteros
- Unidad de carga/almacenamiento

- Unidad de punto flotante

Esta organización permite al procesador enviar hasta cuatro instrucciones simultáneamente a las tres unidades de enteros y a la de punto flotante.

El 620 emplea una estrategia de predicción de saltos de altas prestaciones que incluye lógica de predicción, buffers de renombramiento de registros, y sitios de reserva dentro de las unidades de ejecución. Cuando se capta una instrucción, se le asigna un buffer de renombramiento que contiene temporalmente los resultados de la instrucción, tales como datos a almacenar en registros. Gracias al uso de los buffers de renombramiento, el procesador puede ejecutar especulativamente instrucciones basadas en predicción de saltos; si la predicción resulta ser incorrecta, los resultados de las instrucciones especulativas pueden desecharse sin afectar al fichero de registros. Una vez confirmado el resultado de un salto, los resultados temporales pueden ser escritos de modo definitivo.

Cada unidad tiene dos o más sitios de reserva, que almacenan instrucciones enviadas que deben suspenderse en espera de resultados de otras instrucciones. Esta característica hace que se aparten estas instrucciones de la unidad de instrucciones, permitiendo a ésta continuar enviando instrucciones a las otras unidades de ejecución.

El 620 puede ejecutar especulativamente hasta cuatro instrucciones de bifurcación no resueltas (frente a una en el 601). La predicción de saltos se basa en el uso de una tabla de historia de saltos con 2048 elementos. Las simulaciones ejecutadas por los diseñadores del PowerPC muestran que la tasa de aciertos en la predicción de saltos es del 90%.

PENTIUM

Aunque el concepto de diseño superescalar se asocia generalmente a la arquitectura RISC, los mismos principios superescalares se pueden aplicar a una máquina CISC. Tal vez el ejemplo más notable de ello sea el Pentium. Comparadas con las de los diseños RISC más recientes, tales como el PowerPC 620, las características superescalares del Pentium son bastante sencillas. No obstante, dan como resultado una mejora sustancial de las prestaciones.

Como el 80486, el Pentium usa un cauce de enteros de cinco etapas:

- Preaptación ("Prefetch", PF).- El procesador preapta instrucciones de la cache de instrucciones. Las instrucciones, de longitud variable, se almacenan en un buffer.

- Etapa de decodificación 1: El procesador decodifica la instrucción para determinar el código de operación y la información de direccionamiento. Esta etapa también realiza dos funciones examinadas más adelante: la comprobación de emparejamiento y la predicción de saltos.

- Etapa de decodificación 2: Esta etapa genera las direcciones de referencias a memoria.

* Ejecución ("Execute", EX): En esta etapa el procesador accede a la cache de datos o calcula resultados en la ALU, en el desplazador de barril, o en otras unidades funcionales del camino de datos.

* Escritura ("Write Back", WB): Esta etapa actualiza los registros e indicadores con los resultados de la instrucción.

Desde el punto de vista de la segmentación de instrucciones, la diferencia más importante del Pentium y su predecesor, el 80486, es que el Pentium incluye dos unidades de ejecución de enteros independientes, llamadas U y V. La figura 13.11 compara los dos cauces.

Emparejamiento de instrucciones

Las unidades U y V son capaces de ejecutar instrucciones en paralelo. Sin embargo, el procesador debe determinar si hay conflictos potenciales en esa ejecución paralela. El primer requisito es que dos instrucciones deben ser sencillas para poder ejecutarse en paralelo. Instrucciones sencillas son aquellas que están completamente cabreadas; no requieren ningún control basado en microcódigo, y la mayoría se ejecutan en un ciclo de reloj. Las excepciones son las instrucciones de la ALU del tipo registro a memoria y memoria a registro, que necesitan dos o tres ciclos pero que hacen uso de hardware de secuenciamiento que les permite ser emparejadas.

El libro de datos del Pentium define las reglas de emparejamiento. Dos instrucciones consecutivas 11 e 12 pueden enviarse en paralelo a las unidades U y V si se cumplen las siguientes reglas:

1. Las dos instrucciones son sencillas.
2. No hay dependencias del tipo "lectura después de escritura" ni "escritura después de escritura". Esto es, el destino de 11 no es la fuente de 12 y el destino de 11 no es el destino de 12.
3. Ninguna instrucción contiene a la vez un desplazamiento y un operando inmediato.
4. Sólo 11 puede contener un prefijo de instrucción.

Por tanto, el Pentium puede conseguir un grado superescalar de dos. Los resultados de referencia de varios estudios independientes muestran que el Pentium ejecuta código entero casi exactamente dos veces más rápido que un 80486 equivalente. Estos resultados respaldan la conclusión de que los dos cauces superescalares gemelos del Pentium son la innovación crucial de la arquitectura de este procesador.

Predicción de saltos

El Pentium usa una estrategia de predicción dinámica de saltos basada en la historia de las ejecuciones recientes de instrucciones de bifurcación. Se utiliza un buffer de destino de saltos ("branch target buffer", BTB) que guarda información sobre las instrucciones de bifurcación encontradas últimamente. Siempre que aparece una instrucción de bifurcación en el flujo de instrucciones, se comprueba el BTB. Si un elemento ya existe en el BTB, la unidad de

instrucciones se guía por la información histórica guardada en ese elemento para determinar si predice que se producirá el salto. Si se predice un salto, la dirección destino asociada con este elemento se usa para precaptar la instrucción destino del salto.

Una vez que se ejecuta la instrucción, la parte de historia del elemento correspondiente se actualiza para reflejar el resultado de la instrucción de bifurcación. Si esta instrucción no está representada en el BTB, su dirección se carga en un elemento del BTB; si es necesario, se borra un elemento más antiguo.

A medida que se precaptan instrucciones, éstas se introducen en una de las dos colas de instrucciones. Sólo una cola está activa en un momento determinado, entrando y saliendo instrucciones de la misma. Cuando se predice que se va a saltar, la cola activa en ese momento se congela y el precaptador comienza a captar instrucciones en la otra cola a partir de la dirección destino del salto. Si la predicción es correcta, la secuencia de instrucciones continúa usando la cola activa en curso. Si la predicción es incorrecta, los dos cauces se vacían y el procesador sufre un retardo de tres o cuatro ciclos mientras se capta la instrucción correcta.

El BTB está organizado como una cache asociativo por conjuntos de cuatro vías con 256 líneas. Cada elemento usa la dirección de la instrucción de bifurcación como etiqueta. El elemento incluye además la dirección destino del salto de la última vez que éste se produjo y un campo de historia de dos bits. Los cuatro posibles estados de este campo reflejan la historia reciente de la instrucción. Un nuevo elemento entra con un campo de historia igual a 1 1, y las siguientes ejecuciones siguen el diagrama de estados de la figura 13.12. El procesador predice que el salto se producirá a no ser que el valor del campo de historia sea 1 1.

CAPITULO III.
FUNDAMENTOS
DE
PLUG AND PLAY

CAPÍTULO III**FUNDAMENTOS DE PLUG AND PLAY.****CONCEPTOS.**

La computadora personal se ha convertido en un aparato indispensable en la sociedad moderna. Su capacidad de almacenamiento, la rapidez con que realiza las operaciones y su facilidad de adaptación a cualquier tarea la han convertido en un objeto de consumo tan importante como una televisión, un aparato estereofónico, o una videocasetera. Esto ha hecho que personas que no tienen profundos conocimientos de cómputo utilicen a la computadora como un instrumento de trabajo diario. Sin embargo, la computadora, a pesar de sus facilidades, tiene una profunda desventaja con respecto al resto de los dispositivos electrónicos mencionados: la falta de una estandarización aceptada por todos los fabricantes.

¿ Qué implica este hecho ? Este hecho implica que cada fabricante maneja diferentes especificaciones para sus productos, lo que provoca que cada dispositivo creado para la computadora tenga un porcentaje de riesgo de que no funcione con el modelo de computadora personal, para el que se compra este dispositivo. Además, como lo pueden atestiguar cientos de personas usuarias de las computadoras, el trabajo de comprar un nuevo dispositivo y adoptarlo al sistema de cómputo existente es tarea sumamente difícil con los estándares anteriores.

Aquí es donde entra el concepto **PLUG AND PLAY**. ¿Qué es **PLUG AND PLAY**? En algunos libros se le menciona como una traducción al español llamada Conectar y Listo. Sin embargo, en el presente trabajo seguirá usando el anglicismo **PLUG AND PLAY**, por ser más conocido, además de que la traducción anterior es española.

PLUG AND PLAY es la llave que han encontrado los fabricantes de computadoras a las casas que aún no tenían una computadora personal. Es la promesa de que tener y hacer crecer una computadora tan fácil como adaptar una bocina nueva a un aparato estereofónico.

PLUG AND PLAY es al mismo tiempo, una filosofía de diseño y un conjunto de especificaciones de arquitectura para las computadoras personales. La meta principal de la filosofía **PLUG AND PLAY** es diseñar una computadora personal lo suficientemente "inteligente" para manejar por sí misma las tareas de instalación y configuración de nuevos elementos, sin requerir la intervención del usuario. [KING95]

Un sistema **PLUG AND PLAY** integral debe cumplir con ciertas características: cualquier instalación debe ser simple, libre de riesgos. Para nuevos elementos de hardware, la instalación debe ser automática: conecta el dispositivo, enciéndelo y úsalo. Con un sistema **PLUG AND PLAY** integral, el usuario debe tener la facilidad de insertar y remover dispositivos, o conectarlos o desconectarlos de una red, sin tener que encender y apagar el sistema o enfrentarse a parámetros de configuración. El sistema por sí mismo determina la configuración óptima, y las

aplicaciones automáticamente se ajustan para tomar la mayor ventaja de la nueva configuración. Los usuarios no necesitarán modificar interruptores, ni siquiera archivos de sistema (como el AUTOEXEC.BAT, o el CONFIG.SYS).

Naturalmente, ha habido otros intentos de solucionar los problemas de configuración del sistema, pero ninguno de ellos ha alcanzado la masa crítica de apoyo que es necesaria para erradicar realmente el problema de conflictos en la configuración. Las dos soluciones más conocidas implicaban la introducción de un nuevo diseño de bus en el sistema: el bus microcanal de IBM, utilizado solamente en su serie PS/2, y el bus EISA (Arquitectura Industrial Estándar Ampliada). Los diseñadores del bus microcanal propusieron un nuevo diseño de bus que permitía que cualquier tarjeta se conectara en el bus y fuera identificada por el sistema operativo. Después de conectar la tarjeta en el bus e instalar el software del dispositivo, se podía configurar la tarjeta del adaptador utilizando un programa de configuración estándar. Lamentablemente, el diseño del microcanal tenía una serie de problemas. Primero, el bus microcanal era incompatible con el bus ISA existente. Por ejemplo, no se podía coger un adaptador de red más antiguo y simplemente conectarlo en el bus microcanal. Dado que la serie PS/2 no llegó jamás a dominar el mercado, el bus microcanal nunca consiguió un apoyo incondicional de los fabricantes de otros dispositivos. El otro problema con este bus era que todo adaptador necesitaba un número de identificación único, emitido por IBM, que estaba cableado en el adaptador. Este requisito reducía la flexibilidad de configuración y el usuario aún tenía que entenderse las por sí mismo a lo largo del programa de configuración del dispositivo en el caso de que se produjera un conflicto con el sistema.

Los diseñadores del bus EISA adoptaron algunas de las mejores ideas del diseño del bus microcanal, pero basaron su diseño en el bus ISA. La gran ventaja del bus EISA era que se podía utilizar cualquier adaptador ISA existente en una máquina EISA, aunque las mejores facilidades de configuración estaban disponibles solamente para los nuevos adaptadores EISA. Distintas compañías de computadora personal lanzaron sistemas EISA y este bus ha conseguido un apoyo razonable de los fabricantes de dispositivos, pero tampoco es EISA, de ninguna manera, una arquitectura dominante.

Otros intentos, quizá menos ambiciosos, de reducir los problemas de configuración del hardware incluyen los esfuerzos de suministradores que preconfiguran sistemas con tarjetas de red, dispositivos indicadores y el software apropiado ya instalado. La campaña «Ready to Run» de Windows de Microsoft estaba basada en la expectativa de que los vendedores de computadora personal lanzarían máquinas preconfiguradas con Windows 3.1 ya instalado.

Algunos fabricantes de dispositivos ofrecían dispositivos que se volvían a configurar sin que nadie tuviese que abrir la máquina y volver a ajustar de nuevo los microinterruptores y conmutadores. El adaptador de red EtherExpress de Intel es un buen ejemplo de este tipo de dispositivos fáciles de configurar. Se conecta el adaptador y, si no funciona la configuración implícita, un programa de instalación de software permite cambiar la configuración del hardware mediante órdenes desde el teclado.

Todas estas soluciones comparten algunos de los inconvenientes descritos a continuación:

Todavía no existe un estándar único, universalmente aceptado para configuración e instalación de dispositivos. En particular, no hay un estándar para la arquitectura hardware líder del mercado: el bus ISA. Un estándar único ayudaría animando a todos los fabricantes a adoptar la misma solución al problema. Un estándar que también abasteciese al bus ISA podría reducir en gran medida los problemas de instalación de hardware de la mayoría de los usuarios.

Mientras que una computadora personal solía tener solamente un bus, las mejoras en la reciente tecnología han llevado a que las computadoras personales incorporen múltiples buses, como, por ejemplo, SCSI, PCMCIA y distintos tipos de buses locales de video. Ninguna de las metodologías de configuración existentes permiten la mezcla de estos tipos de buses.

Hay una necesidad creciente de un método de configuración dinámico. Se debe considerar la situación en la que se podría tener un modem en una tarjeta PCMCIA conectado a su portátil como COM 1 y conecta su portátil a su estación de trabajo, que tiene un dispositivo serie COM 1 más convencional, o considerar los requisitos de reconfiguración dinámica de una red sin cables que soporte estaciones de trabajo móviles. Ninguna de las soluciones existentes es suficientemente flexible para gestionar esta clase de situaciones.

El estándar PLUG AND PLAY intenta solucionar todos estos asuntos y Windows 95 pretende ser el primer gran sistema operativo que proporcione un soporte total al estándar PLUG AND PLAY.

EVOLUCIÓN DE PLUG AND PLAY.

El concepto del sistema PLUG AND PLAY nació en los Estados Unidos, y con esto se denomina a la tecnología que permite a las computadoras personales "hablar" con las tarjetas electrónicas.

El estándar PLUG AND PLAY tiene sus comienzos en los distintos intentos de solucionar el problema de configuración del hardware, siendo el bus microcanal de IBM y la Arquitectura Industrial Estándar Ampliada (EISA) iniciada por Compaq los otros intentos más conocidos. El esfuerzo de Microsoft con PLUG AND PLAY comenzó en 1991 y las primeras especificaciones se hicieron públicas en 1993. Al principio, Microsoft trabajó sólo en la aplicación, buscando una solución ordenada a un problema aparentemente intratable. Estudios anteriores con Intel y Compaq ayudaron a conducir el esfuerzo de diseño, aunque estas compañías no estuvieron de acuerdo en apoyar formalmente el estándar PLUG AND PLAY hasta la primavera de 1993.

El factor decisivo que supuso un apoyo industrial más amplio fue el desarrollo de la especificación PLUG AND PLAY para ISA -un documento que definía un diseño modificado del hardware de las tarjetas adaptadoras que se podía utilizar en los computadora personales con bus ISA existentes. También estaba incluida en la especificación PLUG AND PLAY para ISA una solución única de software que se podía aplicar a la base instalada de tarjetas adaptadoras legadas

(un término nuevo considerado más cortés que adaptadores viejos). En estas facilidades de la base instalada es donde el esfuerzo de PLUG AND PLAY se diferencia de iniciativas anteriores.

Tanto el diseño del bus microcanal como del EISA hicieron bien poco por ayudar a los usuarios de la base instalada de PC. La atención puesta en el diseño del bus ISA predominante movió el esfuerzo de PLUG AND PLAY de un reino un tanto académico al mundo real. El hecho de que una tarjeta adaptadora que se ajuste al estándar PLUG AND PLAY se pueda producir por sólo un poco más de lo que cuesta producir los adaptadores existentes hace que la especificación PLUG AND PLAY sea atractiva inmediatamente para un gran número de fabricantes. (Microsoft había comenzado con unos objetivos de costos de unos pocos dólares y pronto se dio cuenta de que ésto sería demasiado caro. Una vez emitida la especificación para ISA de PLUG AND PLAY, el apoyo al estándar cobró ímpetu en 1993 al proporcionar Intel los primeros kits de desarrollo, juntarse Phoenix Technologies al núcleo del grupo para ayudar a definir una nueva BIOS para sistemas PLUG AND PLAY, facilitar 3COM un amplio soporte tecnológico y publicar compañías como Future Domain las primeras implementaciones ASIC de la interfase hardware PLUG AND PLAY.

A finales de 1993 se habían producido variaciones de la especificación PLUG AND PLAY para distintos tipos de buses, incluyendo ISA, PCMCIA, PCI y SCSI3. El esfuerzo PLUG AND PLAY comenzó a tener también otras influencias. Dentro de Microsoft, el diseño del registro de Windows NT experimentó modificaciones para incorporar capacidades PLUG AND PLAY antes de su lanzamiento. Fuera de Microsoft, esfuerzos de diseño como la especificación SCSI serie del IEEE empezaron a tener en cuenta los requisitos de PLUG AND PLAY.

Microsoft tuvo una experiencia precoz con alguna de las técnicas de configuración y detección de dispositivos que se desarrollaron en productos como Windows para trabajo en grupo y Windows NT. Estos sistemas intentan percibir automáticamente las configuraciones de sus máquinas anfitriones. En el caso de Windows para trabajo en grupo, son sus tipos de adaptadores de video, ratón, teclado y red, lo que el sistema operativo intenta descifrar. Windows NT va mucho más allá, aperebiéndose de los dispositivos SCSI y de otro tipo de hardware instalado. Las ventajas durante la instalación son obvias. Windows 95 va aún más allá, implementando una instalación casi automática y una reconfiguración dinámica. Independientemente del éxito de Windows 95 por sí mismo, la especificación PLUG AND PLAY parece tener el ímpetu suficiente para contar con una aceptación real en el mercado.

Las personas que han tenido que sufrir la experiencia de abrir una unidad de sistema de un computadora personal para conectar una nueva tarjeta de adaptador de dispositivo, inmediatamente entenderán por qué PLUG AND PLAY es importante. La combinación de Windows 95 y una Computadora Personal que se ajuste a la especificación PLUG AND PLAY reducirá al mínimo el esfuerzo de instalación y reconfiguración del sistema. Todavía tendrá que saber cómo utilizar un destornillador, pero ésa será la única habilidad extra necesaria. Aunque los colaboradores que desarrollaron la especificación evitaron deliberadamente ligar el estándar a un sistema operativo concreto o a un tipo de hardware, Windows 95 tiene la distinción de ser el primer sistema que proporciona un soporte total para el estándar PLUG AND PLAY.

Normalmente, el proceso de añadir un nuevo dispositivo a un computadora personal ha simplificado descifrar cómo instalar todos los microinterruptores y conmutadores en la nueva tarjeta, conectar la tarjeta, instalar el software, reinicializar el sistema y rezar. La cantidad de tiempo que puede llevar el intento de resolución de problemas durante la instalación de un nuevo dispositivo puede ser enorme. Todas las computadoras personales tienen uno o más *dispositivos de bus*. Normalmente, varios dispositivos intentan compartir el *bus del sistema* y esos intentos, a menudo, llevan a conflictos. El diseño del bus determina las características eléctricas de muchos componentes del sistema, así como algunos aspectos del método que el software controlador de dispositivos debe seguir para controlar un dispositivo individual en el bus. La mayor parte de los buses de computadora personales ajustan a una especificación conocida como *Arquitectura Industrial Estándar*, o ISA, para abreviar. La especificación ISA es un poco más que la descripción formal de la arquitectura original del IBM PC que se escribió bastante después de que las computadoras personales saliesen al mercado.

La mayoría de las tarjetas adaptadoras de dispositivos se conectan directamente en el bus del sistema. El software que controla un dispositivo se comunica con el adaptador escribiendo órdenes en los puertos de E/S del sistema. La información de las órdenes viaja a lo largo del bus del sistema hacia el adaptador del dispositivo. Algunos dispositivos (a menudo denominados *dispositivos proyectados en memoria*) también utilizan una región de memoria en el área superior, entre los 640K y 1MB. Tanto el dispositivo como el software controlador del dispositivo pueden acceder a los datos en ese área de memoria permitiendo la transferencia a gran velocidad de gran cantidad de información entre el dispositivo y la memoria del sistema. Los dispositivos sin proyección en memoria transfieren datos por medio del bus del sistema provocando una interrupción hardware cuando necesitan la atención del controlador de dispositivo.

Cuando se conecta por primera vez un adaptador de dispositivo en el bus, está instalado normalmente para comunicarse con el sistema por medio de un juego implícito de direcciones de E/S, peticiones de interrupción y posiblemente una región de memoria compartida o un canal de acceso directo a memoria (DMA). Si algún otro dispositivo en el bus está utilizando una o más de estas señales de control o áreas de memoria, se produce un conflicto. El sistema normalmente reacciona ante el conflicto rechazando la inicialización, pidiendo que se vuelva a abrir el cuadro y se intente resolver el conflicto seleccionando una nueva configuración. Otras veces el sistema si inicializará el dispositivo, pero parecerá que éste no funciona cuando se intenta acceder a este, requiriendo un mayor esfuerzo de configuración. Una vez que se ha trabajado con el hardware, se tiene que configurar el software asociado para que se correspondan. A lo largo de la historia de la industria de la PC, este tipo de actividad de configuración ha consumido probablemente la mayor parte del esfuerzo de los grupos de apoyo técnico a lo largo de todo el mundo.

¿Cuál es la solución? La gestión automática de recursos de hardware a bajo nivel como IRQ, puertos de E/S, canales DMA y memoria, por parte del sistema parece ser la clave. PLUG AND PLAY es el intento de Microsoft de proporcionar dicha capacidad de gestión automática del sistema. El soporte completo para PLUG AND PLAY aparecerá por primera vez en Windows 95 y Microsoft dice que con el tiempo aparecerá el resto de sus productos de sistema operativo. El proceso de instalación del sistema en Windows 95 se basa ampliamente en las capacidades PLUG AND PLAY de gestión del sistema. Una vez que el sistema está instalado y ejecutándose, el

subsistema Conectar y listo es el responsable de gestionar todos los cambios de configuración en el hardware.

OBJETIVOS.

El proyecto **PLUG AND PLAY** identificaba un conjunto de metas que la especificación, y cualquiera de sus implementaciones, debían alcanzar. La meta dominante, sin embargo, era simplemente que fuese más fácil añadir nuevo hardware o cambiar la configuración de un sistema existente; de hecho, no sólo más fácil, sino muy muy fácil. Esta facilidad ayuda a todo el mundo. Los usuarios pierden menos tiempo y se frustran menos cuando intentan cambiar su hardware. Menos agobio para cualquier grupo de apoyo al que los usuarios puedan llamar. Los fabricantes de dispositivos tienen un estándar bien especificado que desarrollar, en lugar de la perspectiva de intentar resolver todos los temas de configuración e instalación por sí mismos. Con el nuevo hardware desarrollado para el estándar **PLUG AND PLAY**, se puede conseguir la meta de no requerir absolutamente ningún esfuerzo aparte de conectar físicamente el dispositivo y copiar el software en el disco duro. Con el hardware existente, es difícil alcanzar ese nivel, ya que el propio hardware no se adapta al estándar **PLUG AND PLAY**. Sin embargo, se puede hacer mucho sólo con el software, y el estándar **PLUG AND PLAY** reclama una mejora del software de control de dispositivos ya existente. El software de control de dispositivos mejorado permitirá que el hardware **ISA** actual se gestione bien dentro de un entorno **PLUG AND PLAY**.

La especificación **PLUG AND PLAY** enumera cinco metas formales:

- 1.- Fácil instalación y configuración de nuevos dispositivos.
- 2.- Cambios de configuración dinámica sin remiendos.
- 3.- Compatibilidad con la base instalada y los viejos periféricos.
- 4.- Independencia del hardware y del sistema operativo.
- 5.- Reducción de la complejidad y aumento de la flexibilidad del hardware.

PLUG AND PLAY es, por supuesto, el núcleo de una de las metas principales del proyecto **Windows 95**, una buena instalación y una fácil configuración. La atención de la especificación sobre la base hardware **ISA** existente es un aspecto necesario de la meta de compatibilidad establecida para el producto **Windows 95**.

A continuación se analizan los 5 metas formales de **PLUG AND PLAY**:

- Fácil instalación y configuración de nuevos dispositivos.

Con el nuevo hardware el proceso de instalación y configuración se reduce a conectar el dispositivo y ejecutar un simple programa de instalación. Se necesita algún ensamblaje, pero el programa de instalación hace algo más que copiar el software de soporte para el dispositivo en el directorio de **Windows**. Durante el proceso de inicialización, el sistema puede identificar el dispositivo y colocar el software de control del dispositivo apropiado y cargarlo. La

responsabilidad de identificación de los dispositivos hardware y su configuración correcta corren a cargo del sistema operativo, no del usuario.

Por las razones que ya hemos visto, el estándar PLUG AND PLAY proporciona un potencial enorme para un ahorro de tiempo y esfuerzo. La contraprestación es que para que se cumplan todas las ventajas de PLUG AND PLAY, se necesita una máquina Conectar y listo y adaptadores de dispositivos PLUG AND PLAY.

- Soporte para un nuevo estándar de hardware.

La especificación PLUG AND PLAY no define hasta ahora ningún otro modo de construir una PC. Lo que especifica es lo que el hardware debe ser: capaz de hacer si va a soportar capacidades PLUG AND PLAY. «Hardware de la PC» quiere decir la placa base del sistema, la BIOS y las tarjetas adaptadoras conectadas. Si cada uno de estos componentes se ajusta a la especificación, el vendedor del sistema operativo puede implementar Conectar y listo. Hasta la fecha, se han completado esbozos o especificaciones finales para la BIOS PLUG AND PLAY, y para los buses ISA, SCSI, PCMCIA y PCI. Cuando se lea esto, habrá muchas otras especificaciones de hardware acordes con PLUG AND PLAY.

Algunos diseños de bus actuales se prestan a un soporte muy simple de implementación de PLUG AND PLAY, la información y capacidades requeridas ya existen. Todo lo que se necesita es el nivel apropiado de software para proporcionar la información en el formato de PLUG AND PLAY. Para el bus ISA existente, la implementación del soporte para PLUG AND PLAY es mucho más difícil. Sin embargo, las operaciones de bajo nivel que deben admitir el bus y los dispositivos asociados son, de algún modo similares en todos los casos:

- Aislamiento de dispositivos.

Tiene que haber un modo para que el sistema operativo interactúe con un y sólo un dispositivo al mismo tiempo durante el proceso de inicialización del sistema. Si dos dispositivos responden al mismo requerimiento del sistema operativo, el proceso falla.

- Lectura de información del dispositivo. El subsistema PLUG AND PLAY debe recoger la información del dispositivo. Para un dispositivo PLUG AND PLAY, una interfaz definida permite que el dispositivo proporcione información específica en un formato estándar. En el caso de un adaptador legado no provisto de soporte para PLUG AND PLAY, el software tiene que recoger cualquier información que pueda y después ejecutar un software equivalente a un juego de adivinanzas durante la etapa de identificación.

- Identificación del dispositivo. Cualquier información que proporcione el dispositivo debe ser suficiente para que el subsistema PLUG AND PLAY identifique correctamente el dispositivo. La identificación de un adaptador de red 3Com como un escáner Hewlett-Packard obviamente conduciría a problemas.

- **Configuración del dispositivo.** Los dispositivos PLUG AND PLAY esperan que se les diga qué recursos pueden utilizar: qué IRQ, qué puertos de E/S, qué canal de DMA y qué región de memoria. Esta condición es un aspecto clave del diseño de la especificación PLUG AND PLAY. No se producirán más bloqueos porque dos dispositivos diferentes requieran la utilización de la misma IRQ. Los dispositivos no acordes con PLUG AND PLAY no tienen una capacidad de reconfiguración, por lo que los recursos que consumen esas tarjetas se reservan primero, no quedando disponibles para otros dispositivos.

- **Localización y carga de un controlador para el dispositivo.** Una vez cargado el controlador de dispositivo, éste toma el control del dispositivo, utilizando los recursos asignados.

Los dispositivos que se ajustan completamente a la especificación PLUG AND PLAY hacen las operaciones de este proceso de forma inmediata. Los distintos documentos de especificación para el hardware PLUG AND PLAY describen los requisitos y métodos de implementación en gran detalle. La tarea más difícil es hacer que las tarjetas antiguas se comporten como dispositivos PLUG AND PLAY.

Nuevo estándar de placa ISA.

Como la mayoría de los usuarios tienen sistemas ISA, es interesante ver cómo la especificación PLUG AND PLAY aumenta el diseño del adaptador ISA de modo que los sistemas ISA puedan soportar completamente operaciones PLUG AND PLAY. La especificación PLUG AND PLAY describe minuciosamente todos los componentes del software y el hardware. Básicamente, una tarjeta ISA para PLUG AND PLAY incluye un pequeña cantidad de lógica de hardware que implementa la siguiente secuencia de comportamiento:

1. Cuando se enciende, el dispositivo permanece inactivo hasta que percibe un modelo específico de órdenes escritas para un puerto de E/S determinado, la llamada clave de inicialización.

2. El dispositivo después entra en un estado en el que espera una orden parecida a «despierta» escrita en un puerto de E/S. En respuesta a una orden del tipo «despierta», el software de control puede «despertar» a una tarjeta específica, si ya tiene un identificador único para la tarjeta, o bien poner todas las tarjetas en estado de «aislamiento».

3. El software PLUG AND PLAY se comunica con una, y sólo una, tarjeta en estado aislamiento. El dispositivo responde a las órdenes enviadas a través de los puntos de E/S, enviando bytes de datos de vuelta al software PLUG AND PLAY de datos que el dispositivo envía de vuelta incluyen un identificador único que permite que el software identifique el dispositivo.

4. Una vez que se ha identificado el dispositivo de forma única, el software y el dispositivo pueden intercambiar información. En este intercambio se identifican y asignan los requisitos de recursos.

Por el costo de rediseño y un pequeño incremento en los gastos de fabricación puede convertir una tarjeta ISA en un dispositivo PLUG AND PLAY. Preferiblemente, el sistema anfitrión tendrá una nueva BIOS PLUG AND PLAY y, por supuesto, un sistema operativo capaz de soportar el estándar PLUG AND PLAY, como Windows 95

Cambios de configuración dinámica sin remiendos.

Con esta frase un tanto grandiosa, el estándar PLUG AND PLAY encamina la situación cada vez más común en la que la configuración del hardware de un sistema cambia mientras el sistema se está ejecutando. No, usted no estará abriendo su máquina y conectando nuevas tarjetas mientras se ejecuta su compilador, pero hay muchos temas disponibles que permiten cambios en la configuración del hardware mientras el sistema continúa ejecutándose. El ejemplo común de esta capacidad es un sistema portátil que admita el estándar de periféricos PCMCIA. Otros ejemplos incluyen conexiones de impresora por infrarrojos y redes sin cable. Llevó algún tiempo desarrollar la planificación de hardware para las tarjetas PCMCIA a gusto de todos, pero ahora hay disponible una gran gama de dispositivos periféricos estándar PCMCIA. Además atractivo de sus pequeñas dimensiones físicas y su poco peso, estas tarjetas permiten alterar la configuración de un sistema simplemente quitando una tarjeta y conectar otra. Puede que usted utilice una tarjeta Ethernet conectada a la red de la oficina, por ejemplo, y la intercambio por una tarjeta modem para fax mientras está viajando. Durante 1993, muchos más fabricantes comenzaron a ofrecer sistemas con ranura PCMCIA, incluyendo computadora personal que no utilizan nada más que tarjetas PCMCIA, como OmniBook de Hewlett-Packard.

Obviamente, la conveniencia de PCMCIA, u otros sistemas reconfigurables dinámicamente, se pierde si los usuarios tienen que pasar por un proceso extenso de reconfiguración del software y reinicializar cada vez que cargan las tarjetas periféricas. El estándar PLUG AND PLAY encamina este punto engorroso definiendo el modo en que un sistema debe permitir que se quiten o añadan recursos hardware mientras el sistema está funcionando.

- La BIOS PLUG AND PLAY realmente lo que asegura es que un sistema con Dispositivos de inicialización múltiple se inicializará. Sin embargo, si no está presente una BIOS PLUG AND PLAY el sistema operativo encarga de todas las tareas de configuración del dispositivo que está operando. La gestión del proceso de traslado es casi tan importante como tratar con la incorporación de nuevos dispositivos. Realmente no se quiere que el usuario saque una unidad de disco del sistema antes de que todos los archivos de la unidad se hayan actualizado y cerrado correctamente. Windows 95 lleva este aspecto de PLUG AND PLAY a su conclusión lógica con un sistema de notificación que informa a las aplicaciones de cambios en la configuración. Todo cambio significativo en la configuración hace que se difunda un mensaje que las aplicaciones pueden procesar o ignorar. Por ejemplo, una aplicación de fax puede procesar un mensaje que le informe de que el usuario ha intentado expulsar una tarjeta modem/fax. La respuesta de la aplicación al mensaje puede ser un diálogo indicando que aún quedan mensajes de fax por enviar.

Compatibilidad con la base instalada y los periféricos viejos.

Quizá la meta más difícil de llevar a cabo por el consorcio PLUG AND PLAY sea la incorporación de soporte para los billones de dólares de hardware que ya hay en uso. Intentos anteriores de mejorar la flexibilidad de configuración habían ignorado en gran medida este asunto. Ni siquiera la fuerza combinada de Intel, Microsoft, y los demás socios de PLUG AND PLAY podía agitar una varita y transformar el hardware de los antiguos sistemas en un sistema completo PLUG AND PLAY. Crear la magia era cuestión de los desarrolladores de software del consorcio. Los socios se dieron cuenta de que la meta de compatibilidad sería lo que probablemente haría que el esfuerzo PLUG AND PLAY tuviese éxito o fracasara.

Un conjunto de componentes de software de la implementación PLUG AND PLAY contribuyen a su soporte para el hardware actual. Cada componente hace que el proceso de configuración sea un poco más sencillo para el usuario final. Naturalmente, algunas situaciones requerirán la asistencia del usuario. Por ejemplo, si un adaptador sólo se puede configurar a través del hardware -es decir, moviendo conmutadores e interruptores en la tarjeta- o si el software controlador de dispositivos no puede informar sobre la configuración del adaptador, Windows tendrá que pedir ayuda al usuario.

A lo largo de los últimos años, Microsoft ha creado una verdadera biblioteca de técnicas para aislar e identificar diferentes dispositivos ISA; ahora el subsistema PLUG AND PLAY puede trabajar con la inmensa mayoría de los dispositivos más comunes. Inevitablemente, habrá excepciones. Si usted resulta ser el orgulloso propietario de uno de los tres únicos adaptadores de red Flashbang 9000 que se han fabricado, casi se podría decir que no tiene suerte. Casi, pero no tanto. La especificación PLUG AND PLAY reconoce la necesidad de una posición de retirada: pedir al usuario información de configuración del dispositivo. En Windows 95 esto podría ocurrir durante la instalación del sistema o durante algún ejercicio futuro de configuración al que se llame cuando el usuario haya añadido un nuevo adaptador que el subsistema PLUG AND PLAY simplemente no pueda reconocer. Una serie de cuadros de diálogo conducirán al usuario a lo largo del proceso de especificación que requiera el dispositivo y los recursos. Una vez identificado el dispositivo, PLUG AND PLAY almacena la información en el registro y la vuelve a utilizar una vez que se vuelve a encender el sistema.

La implementación PLUG AND PLAY intenta minimizar esa petición de información al usuario admitiendo tanto ampliaciones del software de control del dispositivo, de forma que haya alguna información disponible, como grabando en disco la configuración actual de hardware. Si tiene que pensar en el número de veces que ha perdido el trozo de papel en el que escribió la IRQ que asignó a la tarjeta de red cuando la conectó, seguramente apreciará Windows 95 cuando llegue el momento de añadir otro adaptador al sistema. En el caso del software de control del dispositivo, un fabricante puede proporcionar algún soporte PLUG AND PLAY simplemente actualizando el controlador. No son necesarios cambios en el hardware. Dado el número de eficientes mecanismos de distribución de controladores que existen -el mismo Windows 95, el disco de biblioteca de controladores de dispositivos y los tabloneros de anuncios electrónicos-, es razonable esperar que muchos fabricantes intentarán añadir soporte básico para PLUG AND PLAY en el hardware actual, y no es necesario tener controladores de dispositivo actualizados. Aun sin cambios en el controlador, Windows 95 soportará el dispositivo y hará lo mejor para

detectar el dispositivo y su configuración durante la instalación. Todo esto lleva un largo camino para hacer que PLUG AND PLAY sea atractivo para la base instalada.

Independencia del hardware y del sistema operativo.

Dada la naturaleza cooperativa del esfuerzo de la especificación PLUG AND PLAY, se esperaría que el estándar se encaminase a cualquier entorno de hardware o sistema operativo. A pesar de ciertos asuntos competitivos, la especificación PLUG AND PLAY reconoce la importancia de proporcionar una base adecuada para el futuro desarrollo. Después de todo, la introducción de PCMCIA y otros sistemas de bus locales sólo se han hecho recientemente esfuerzos como la especificación SCSI serie del IEEE no han dejado aún las salas de reuniones. Poca gente apostaría a que no surgirán otros desarrollos fundamentales en la industria de interfaces de hardware. Dada la intensidad de la competencia, se pueden esperar mejoras sustanciales en la tecnología de los sistemas operativos en los próximos años.

Todo esto demanda que la especificación PLUG AND PLAY sea independiente de hardware o software subyacentes. La estructura básica de datos, convenios de denominación y aspectos de la interfaz de usuario de PLUG AND PLAY se definen sólo a un nivel que permite una implementación consistente de la aplicación para distintas plataformas. Los detalles específicos de la implementación se dejan para el desarrollo del sistema operativo.

Reducción de la complejidad y aumento de la flexibilidad del hardware

Hemos visto un conjunto de desordenes que rodean a la configuración del hardware como ya se dijo anteriormente, hacer más sencilla la configuración del hardware era la meta principal del estándar PLUG AND PLAY. La especificación también definía la meta de Windows 95. También utiliza intensamente el subsistema PLUG AND PLAY durante la instalación del sistema y posterior instalación de dispositivos. Otros sistemas operativos que admiten PLUG AND PLAY puede funcionar de forma diferente de hacer el hardware «flexible». La flexibilidad vuelve a la meta de reducir la complejidad. Uno de los problemas más frustrantes del hardware actual es el de resolver conflictos entre dispositivos. Dos adaptadores no pueden compartir una IRQ o un conjunto de puertos de E/S. Aún es mucho esperar de los usuarios que comprendan esto y que sean suficientemente diligentes para comprobar si hay conflictos al añadir adaptadores a sus sistemas. El diagnóstico de conflictos también es algo difícil: a veces parece que el sistema funciona bien -hasta que falla sin avisar y sin ninguna información útil.

La meta de aumentar la flexibilidad realmente significa dirigirse a los fabricantes para que produzcan un hardware que pueda utilizar un rango de configuraciones de dispositivo diferentes y que permita que el sistema operativo elija las configuraciones no mediante conmutadores cableados y configuraciones de interruptores. En la práctica, esto significa que a un adaptador cuya configuración implícita utilice, por ejemplo, la IRQ 3, el sistema operativo le pueda decir que utilice la IRQ 10. El usuario no habrá proporcionado ninguna entrada para iniciar este cambio y,

de hecho, no lo advertirá. Dicho requisito de flexibilidad se extiende a la reconfiguración dinámica de un sistema, donde el sistema puede indicar a un dispositivo que utilice una configuración concreta para que cambie su configuración *in situ*. Llevada a su extremo lógico, esta flexibilidad quiere decir que cualquier adaptador completamente acorde con PLUG AND PLAY se puede conectar en cualquier sistema PLUG AND PLAY y se garantiza que funciona. El usuario ya no tendrá la necesidad de desmontar un sistema para inhabilitar un puerto COM existente antes de instalar una tarjeta nueva de fax.

Aunque gran parte del embrollo de implementar esta flexibilidad recaerá sobre los fabricantes de hardware, también hay buenas noticias para ellos. El hardware que se adapta fácilmente a cualquier configuración de la máquina anfitriona tiene una gran posibilidad de reducir de forma masiva el apoyo técnico que el fabricante tendrá que prestar. Conéctelo y funcionará -sin llamadas de teléfono al técnico de soporte, quien tiene que descifrar cómo hacer que el usuario haga funcionar el dispositivo junto con los otros adaptadores que ya ha instalado. De manera similar, la documentación será más sencilla y el programa de instalación del controlador de dispositivo será insignificante.

Tras un cambio de configuración del sistema.

Si se carga automáticamente una aplicación fax cada vez que inicia el sistema la aplicación utiliza la tarjeta de modem/fax sobre el bus PCMCIA. En algún momento usted decide que quiere cambiar la tarjeta a otra máquina, por lo que pulsa el botón de expulsión de la tarjeta.

1. El enumerador PCMCIA recibe la noticia de pulsación de botón. Informa al administrador de configuración. El administrador de configuración difunde el mensaje de notificación de cambio de hardware.

2. Cada enumerador ve el mensaje de notificación de cambio y pregunta a sus controladores de dispositivo asociados si les incumbe la expulsión de la tarjeta.

3. De vez en cuando, el administrador de configuración difunde un mensaje indicando que se va expulsar la tarjeta de fax.

4. La aplicación de fax ve el mensaje del administrador de configuración e inicia un diálogo preguntando si realmente quiere expulsar la tarjeta. Se responde Sí. La aplicación de fax comprueba para ver si hay transmisiones de fax en marcha o pendientes. Si no hay transmisiones en marcha o pendientes, la aplicación de fax le dice al sistema que la operación de expulsión es válida y vuelve a un estado latente.

Como se puede ver con estos ejemplos, hay mucha interacción entre los diferentes componentes PLUG AND PLAY. Muchos más detalles sobre estas interacciones probablemente le abrumarán. Veremos algunos detalles más sobre la implementación en este capítulo, pero, si realmente quiere ver hasta el último detalle, tendrá que hacer de la especificación PLUG AND PLAY su lectura preferida a la hora de acostarse.

El árbol de hardware.

Windows 95 construye el árbol de hardware durante el proceso de inicialización del sistema, modificándolo cualquier cambio de configuración posterior. El árbol es una representación lógica de la configuración de hardware del sistema. El árbol existe como una estructura de datos guardada en memoria mientras Windows 95 se está ejecutando. El registro contiene una anotación de toda configuración hardware existente durante la vida del sistema. El árbol residente en memoria es más dinámico, cambiando mientras el usuario añade y quita dispositivos. Si no se cambia la configuración de la máquina de un día para otro, el registro y el árbol de memoria contendrán la misma información (sin cambios).

Nodos de dispositivo.

Cada nodo del árbol de hardware se llama *nodo de dispositivo*. La especificación también se refiere a un nodo como un objeto PLUG AND PLAY, aunque PLUG AND PLAY no sea estrictamente un subsistema orientado a objetos. Los nodos hoja del árbol representan dispositivos individuales presentes en el sistema, por ejemplo, teclado, monitor, cinta, modem. Los nodos padre representan *dispositivos de bus* un tipo de dispositivos en los que cada uno juega un papel en el control de, al menos, otro dispositivo.

El dispositivo de bus es fundamental para el diseño del subsistema PLUG AND PLAY. Dicho subsistema define un dispositivo de bus como «cualquier dispositivo que proporciona recursos». Un dispositivo de bus PLUG AND PLAY es también el tipo de nodo padre más común para cualquier nodo de dispositivo del árbol de hardware. En la mayoría de los casos se puede pensar en el bus lógico PLUG AND PLAY como el bus de hardware del sistema. Por ejemplo, un bus en un sistema ISA proporciona recursos de interrupción (los diferentes IRQ) y recursos de puerto de E/S. Es también el dispositivo padre en el sentido de que se le conectan dispositivos. Cada nodo del diagrama de árbol es un nodo de dispositivo y los nodos *Bus SCSI*, *Bus ISA* y *Bus PCMCIA* son dispositivos de bus. El nodo *Controlador de teclado* es también un nodo padre del árbol de hardware, también se considera un dispositivo de bus PLUG AND PLAY. Todo dispositivo de bus PLUG AND PLAY tiene un enumerador asociado a éste. Todo nodo de dispositivo PLUG AND PLAY bien para un dispositivo o bien para un dispositivo de bus contiene siempre la siguiente información:

- Un identificador de dispositivo único una cadena, no sólo un número.
- Una lista de los recursos que requiere el nodo de dispositivo.
- Una lista de los recursos realmente asignados al nodo de dispositivo.

El el nodo de dispositivo representa un dispositivo de bus, un puntero a los nodos de dispositivo descendientes en el árbol.

El acceso a la estructura de datos del nodo de dispositivo es siempre a través de u conjunto de API del sistema. Los controladores de dispositivo y otros módulos, nunca manipulan directamente la estructura de datos del nodo de dispositivo. Además, sólo los controladores de dispositivo, enumeradores y otros módulos referidos a Conectar y listo utilizan las API definidas.

El nodo de dispositivo *Adaptador de red* tiene más de una entrada en su lista para cada uno de los recursos requeridos. Esta previsión permite que el administrador de configuración intente asignar recursos alternativos cuando surja un conflicto al intentar asignar una entrada en el primer conjunto, por ejemplo, si la IRQ implícita ya la está utilizando otro dispositivo, el administrador de configuración intentará utilizar una IRO alternativa. El registro tendría que haber guardado la información que describe las posibilidades de configuración para el adaptador de red.

Identificadores de dispositivos.

Para Windows 95 es imprescindible un esquema de definición que permita que cada dispositivo en un sistema PLUG AND PLAY se identifique de forma única. La especificación PLUG AND PLAY incorpora, de manera inteligente, cualquier asistencia que pueda conseguir de la información especificada actualmente, como el número de fabricante del PCMCIA o el identificador PCI. Sin embargo, los dispositivos ISA nunca han tenido una nomenclatura de identificación estandarizada, por lo que se requería una nueva combinación. En vez de intentar evolucionar un sistema de identificación dentro los límites de un número de 32 o 64 bits, el diseño de PLUG AND PLAY utiliza cadenas

Aquí es donde falla la representación mental de un bus PLUG AND PLAY como un bus hardware. Pensemos en un dispositivo PLUG AND PLAY como en *cualquier* pieza de hardware a la que se le puede conectar algo quizá, un mejor enfoque.

La generación de cadenas de identificación del dispositivo es una de las funciones de software enumerador de dispositivo. La función tiene que ser parte de enumerador, dado que es su controlador a solas quien se supone debe entender los detalles íntimos del bus y del hardware conectado a éste. A diferencia de lo que ocurre en una combinación de identificación de dispositivo estática EISA, el controlador enumerador ISA genera los identificadores de dispositivo dinámicamente. El algoritmo varía de un tipo a otro y puede implicar técnicas como copiar cadenas del nombre de la compañía desde las memorias ROM de los dispositivos para ayudar. En dispositivos PLUG AND PLAY con dispositivos ISA conectados y configurados de manera similar, el nombre de dispositivo generado por el enumerador será el mismo en un sistema u otro.

El identificador de dispositivo para un bus ISA comienza con la cadena *ISAENM*. Este comienzo identifica, al menos, el enumerador que generó el identificador (y que, por tanto, tiene el control del dispositivo). En nuestro ejemplo de PC, el modem conectado al bus PCMCIA puede finalizar con un identificador de dispositivo, con el carácter final de la cadena generado por la lectura de la identificación del fabricante por parte del enumerador y parte de número del propio dispositivo. El enumerador puede utilizar casi cualquier combinación de nombres que asegure su unicidad. Si el sistema tuviese conectadas dos tarjetas de red idénticas, por ejemplo, el nombre de la cadena podría terminar con ... 0300 ... 0320, indicando las direcciones de E/S particulares a las que responden las tarjetas. Dentro del propio sistema, los identificadores de dispositivo son muy importantes. Cada nodo de dispositivo del árbol de hardware residente en memoria contiene el identificador de dispositivo, actuando el mismo identificador como la clave

de registro que utiliza el sistema operativo para acceder a una información específica de dispositivo.

Bases de datos de información de hardware.

Windows 95 utiliza cuatro fuentes de información para determinar o grabar los detalles de cada dispositivo en el sistema.

- Los archivos de configuración guardados en el disco, que contienen un registro permanente de cada dispositivo conocido. Estos sistemas ya vienen instalados en el sistema.
- El archivo INF suministrado con cada dispositivo (presumiblemente en el disquete de instalación).
- El usuario, quien tiene que interceder para solucionar conflictos de otro modo irresolubles o para proporcionar información ausente en las bases de datos.
- El subárbol de archivo de hardware del registro de Windows 95 que contiene información sobre la configuración del sistema actual. El programa de instalación de Windows 95 construye el archivo del hardware inicial en el registro. El registro incluye información PLUG AND PLAY bajo tres claves:

El subsistema PLUG AND PLAY traza su información principalmente desde el archivo de hardware y la configuración actual de la máquina. Solamente se implica al usuario Windows 95 no puede descifrar algún aspecto de la configuración del hardware. Dicha intervención solamente se debería producir en el caso de dispositivos ISA más antiguos que no se ajusten a la especificación PLUG AND PLAY.

A partir de toda esta información, se construye y mantiene el árbol de hardware residente en memoria. Windows 95 actualiza el árbol de hardware cuando cambia la configuración del sistema. Si se cambia la configuración antes de volver a encender la máquina se cambian tarjetas PCMCIA, por ejemplo, o se reemplaza un adaptador.

La dirección del puerto de E/S es sólo por motivos de identificación. En realidad, nada analiza la cadena tratando de encontrar la dirección de E/S defectuoso, el proceso de detección tiene que actualizar al árbol de hardware con la nueva configuración.

Hay un método propuesto de instalación de hardware para dispositivos configurados manualmente, por ejemplo, donde se debe cambiar manualmente una configuración de interruptores. Primero se instala el software y después se apaga la máquina para instalar el hardware. Cuando se vuelva a encender el sistema, la configuración estará correctamente determinada.

Sucesos de PLUG AND PLAY.

Al principio del diseño del subsistema PLUG AND PLAY había un componente distinto de hardware llamado administrador de sucesos. Revisiones posteriores del diseño simplificaron a esta noción de manera que los sucesos en PLUG AND PLAY existen como un conjunto de API que utilizan el sistema de mensajes estándar de Windows para permitir la difusión de mensajes que describen sucesos de PLUG AND PLAY. Los mensajes describen sucesos como peticiones para eliminar un dispositivo del sistema y la adición de nuevos volúmenes lógicos a una red. El mensaje de un controlador de dispositivo o enumerador se envía al administrador de configuración, que lo puede propagar a lo largo del sistema -quizá de una forma diferente. Un suceso de nivel de dispositivo en particular se puede traducir y enviar a las aplicaciones como un mensaje de ventana. Cualquier controlador de dispositivo o VxD puede llamar al API de suceso, especificando el suceso y proporcionando los datos asociados al suceso. Las aplicaciones y controladores con un interés en el suceso en particular recibirán y procesarán la información en su modo normal.

El administrador de configuración.

El administrador de configuración es el componente principal de software del subsistema PLUG AND PLAY. Es el responsable de controlar la base de datos del árbol de hardware y de vincular los otros componentes del subsistema PLUG AND PLAY. Durante el proceso de inicialización del sistema, el administrador de configuración es la máxima autoridad para asegurar que el árbol de hardware se ha propagado totalmente y que la información es correcta. El administrador de configuración también está involucrado, en algún punto a lo largo de la línea, siempre que se produce un suceso en PLUG AND PLAY. Por ejemplo, si ocurre un cambio en la configuración del sistema, el administrador de configuración controlará el proceso a través del cual interactúan los distintos buses y controladores de dispositivo, los mensajes de sucesos de PLUG AND PLAY se envían y procesan, y tienen lugar las modificaciones en el árbol de hardware.

Este es un ejemplo de lo que ocurre si un usuario ejecuta una aplicación de procesamiento de textos, carga un documento desde una tarjeta de disco duro PCMCIA y, posteriormente, pulsa el botón de expulsión de tarjeta, antes de cerrar el archivo de documento:

1. El controlador del disco PCMCIA reconoce la pulsación del botón de expulsión de tarjeta y se lo notifica al administrador de configuración.
2. El administrador de configuración difunde el mensaje de notificación de cambio de hardware, que pregunta si la operación de extracción de la tarjeta es aceptable.
3. Cada controlador de dispositivo responde, indicando que es correcta.
4. El administrador de configuración difunde un mensaje que describe el dispositivo físico del disco duro.
5. El subsistema de E/S reconoce que la tarjeta de disco duro contiene un controlador lógico activo y difunde un mensaje de nivel de aplicación que describe el dispositivo lógico.

6. La aplicación de procesamiento de textos recibe el mensaje, lo procesa y reconoce que hay un archivo de documento abierto en la unidad afectada. Muestra un cuadro de diálogo que debe presentar dos opciones al usuario: guardar el documento y permitir que se extraiga la tarjeta, o cancelar la extracción de la tarjeta y continuar.

7. La respuesta del usuario se filtra de vuelta al administrador de configuración en la forma de respuesta a los distintos mensajes. En el caso de que el usuario decida guardar el documento y permitir así que se extraiga la tarjeta, el administrador de configuración finalmente informará al controlador del disco de que la operación puede proseguir. Si el usuario elige cancelar la extracción de la tarjeta el controlador de disco ignorará la pulsación del botón.

Enumeradores.

Un enumerador es un nuevo tipo de controlador de dispositivo asociado específicamente a cualquier dispositivo que controle otro dispositivo. Normalmente, un dispositivo así es realmente un bus, aunque un dispositivo como el controlador de teclado también puede tener un enumerador asociado. «Entimerador» es un término elaborado para referirse a su función más común: caminar a través de cada nodo de dispositivo conectado en su rama del árbol de hardware, repitiendo una acción concreta. Por ejemplo, durante la inicialización del sistema el enumerador accede a cada dispositivo del bus conectado, inicializando el dispositivo y asegurando que la información en el nodo del dispositivo en particular es completa. El administrador de configuración llama a cada enumerador para realizar operaciones en sus dispositivos conectados. La utilización del enumerador de esta manera asegura que los detalles del bus físico y de los dispositivos anexos están ocultos para el administrador de configuración. El enumerador y los controladores de dispositivo asociados tratan con lo específico del hardware del dispositivo y el administrador de configuración trata con los nodos de dispositivo.

Un fabricante puede implementar el código para un enumerador en particular como parte de una BIOS de adaptador de dispositivo -por ejemplo, esto es probaba si el sistema tiene un diseño de bus local apropiado o como controlador de modo protegido que es parte de un núcleo Windows. Para el hardware estándar, como el del bu ISA, el enumerador es un componente estándar de Windows 95.

Arbitros de recursos.

El otro componente de hardware que entiende los detalles particulares de un dispositivo de hardware en especial es el árbitro de recursos. Esta clase de función entiende los requisitos específicos de recursos de hardware de un dispositivo. Como, por ejemplo, el hecho de que un dispositivo estándar ISA COM debe utilizar IRQ 3 o bien IRQ 4. El administrador de configuración llama a una función árbitro para un dispositivo, proporcionándole la lista de recursos que requiere el nodo de dispositivo. Es trabajo del árbitro la asignación de recursos que satisficieron los requisitos del dispositivo. El administrador de configuración también puede llamar al árbitro para informarle que debe abandonar un recurso que está utilizando.

Normalmente, la función árbitro existe como código dentro del controlador de dispositivos de Windows.

Durante un intento de satisfacer una petición de asignación de un recurso de hardware, el árbitro bien puede llegar a un callejón sin salida. Necesitará un recurso de hardware concreto, pero ese recurso ya pertenecerá a otro dispositivo. El árbitro no intentará resolver el conflicto. Informará del error al administrador de configuración e intentará proporcionar la información que necesitará el administrador de configuración para resolver el conflicto. Se deja en manos del administrador de configuración dirigir el proceso de reasignación de recursos en un intento de resolver el conflicto. Durante este proceso de resolución del conflicto, se les puede pedir a los árbitros que cedan recursos que ya controlan. El proceso de reasignación puede ocurrir durante la inicialización del sistema, el administrador de configuración llega a un callejón sin salida y tiene que retroceder, o durante un cambio de configuración cuando un nuevo dispositivo solicita recursos que ya se han asignado a algún otro lugar.

BIOS PLUG AND PLAY.

El BIOS PLUG AND PLAY es una mejora del BIOS que se encuentra en la memoria ROM de cualquier PC. Hay un documento que acompaña a la especificación PLUG AND PLAY que describe los detalles de una BIOS PLUG AND PLAY. Toda implementación completa del BIOS debe incluir tanto las funciones del BIOS en uso en las máquinas actuales como las funciones de soporte para el sistema PLUG AND PLAY. El diseño del BIOS PLUG AND PLAY admite tanto software de modo real como software de modo protegido de 16 bits para llamar a las funciones del BIOS. No están previstas llamadas directas al BIOS desde un programa de modo protegido de 32 bits.

El BIOS PLUG AND PLAY amplía la funcionalidad normal del BIOS

- Manteniendo una descripción de los dispositivos conectados a la placa del sistema y utilizando una estructura de datos muy similar a la estructura de nodos de dispositivo utilizada a lo largo del subsistema PLUG AND PLAY.
- Incluyendo un pequeño número de funciones que permitan que un sistema operativo recupere y actualice la información sobre los dispositivos conectados.
- Proporcionando un mecanismo de notificación de sucesos que interactúe con el administrador de configuración del sistema -permitiendo este mecanismo que el sistema operativo recupere la información de sucesos asociada con los dispositivos que están bajo el control de la BIOS.

Donde almacene la BIOS la información sobre dispositivos es algo que se queda abierto para los suministradores de BIOS y de sistemas. Es probable que la mayoría los sistemas utilicen la memoria CMOS que mantiene activa la batería del sistema, computadoras personales actuales ya utilizan esta memoria para almacenar la información de configuración por tanto, también es el

almacén obvio para la información PLUG AND PLAY. La especificación del BIOS PLUG AND PLAY describe el formato esperado de la información de dispositivos que el BIOS debe devolver al que la pida. Cuando se hace una llamada a la función BIOS para obtener información de dispositivos, el que llama proporciona un búfer para que el BIOS almacene en éste la información. De manera similar, cuando se actualiza la información de dispositivo para un dispositivo controlado por el bus el sistema operativo llama a la BIOS con un nodo de dispositivo modificado. La especificación PLUG AND PLAY no autoriza el acceso directo a la información de dispositivo de modo que queda en manos del fabricante del sistema dónde y cómo almacena BIOS los datos.

La especificación PLUG AND PLAY también permite que se implemente el mecanismo de sucesos del BIOS de dos formas diferentes. El BIOS puede colocar simplemente un indicador en una posición de memoria específica cada vez que ocurra un suceso o permitir que el sistema operativo instale un manejador de interrupción al que el BIOS llamará para notificar al sistema operativo de la ocurrencia de un suceso. En primer caso, el sistema operativo simplemente comprueba regularmente la posición memoria para ver si el indicador de sucesos está establecido. En cualquier caso, el sistema debe entonces llamar a la BIOS para recuperar la información sobre el suceso específico.

Controladores de dispositivos PLUG AND PLAY.

Uno de los asuntos con los que se enfrentaba el equipo de Windows 95 era cómo impulsar el estándar PLUG AND PLAY. Aunque PLUG AND PLAY tiene un alcance más amplio, el hecho de que Windows 95 sea el primer sistema operativo en incluir su soporte obligaba a pensar sobre ello. Aparte de convencer simplemente a todos los fabricantes de hardware de que PLUG AND PLAY era verdaderamente una buena idea, el equipo pensó que facilitar el hecho de ajustarse al estándar PLUG AND PLAY ayudaría mucho. Un modo de hacerles la vida fácil a los fabricantes era limitar los cambios de software necesarios para soportar PLUG AND PLAY. Dado que Windows 95 puede utilizar los controladores de dispositivo existentes en Windows, no se necesita en absoluto desarrollar un nuevo controlador para PLUG AND PLAY. Pero éste es un soporte un tanto pasivo para la especificación. Para un soporte activo de PLUG AND PLAY, un controlador Windows existente necesita incorporar algunas modificaciones y extensiones. Esto lo que necesita hacer un controlador:

- Debe utilizar el registro de Windows 95 para el almacenamiento de parámetros no volátiles. Windows 95 desaprueba los componentes del sistema que almacenan información de parámetros en archivos privados u otras áreas de almacenamiento. Todo debe estar en el registro. La información almacenada bajo la clave de registro HKEY-CURRENTCONFIG también define el estado de la máquina actual -por ejemplo, acoplada o no acoplada a una estación fija.
- Debe registrarse con el administrador de configuración en el momento de cargar y aceptar los recursos de hardware asignados por el administrador de configuración y después configurar el dispositivo de acuerdo a las asignaciones del administrador de configuración y no de acuerdo a cualquier modo predeterminado existente.

- Debe admitir la liberación de recursos bajo petición.
- Debe admitir las nuevas API PLUG AND PLAY, incluyendo los sucesos notificados por las API de sucesos.

La mayor manifestación de un cambio filosófico en un controlador de dispositivos de Windows 95 es su aceptación del administrador de configuración como entidad controladora de la asignación de recursos. En vez de inicializar simplemente un dispositivo para una configuración conocida, el controlador debe obedecer las instrucciones de configuración que le pasa el administrador de configuración. El controlador también debe responder a la notificación de sucesos si quiere ser un buen ciudadano dentro del sistema general de sucesos.

Los controladores de dispositivos de Windows 95 deben soportar algunas nuevas API si van a operar dentro del entorno PLUG AND PLAY. Por ejemplo, el administrador de configuración utiliza algunas API específicas para demandar o para solicitar que el controlador libere un recurso ya asignado. Otra API le dice al controlador que configure el hardware de acuerdo a la asignación de recursos especificada en el parámetro de nodo de dispositivo. El administrador de configuración puede hacer esta llamada varias veces mientras intenta ajustar la configuración del sistema para evitar conflictos de asignación.

AREAS DE APLICACIÓN.

Cualquier aplicación se puede implicar a sí misma en asuntos PLUG AND PLAY respondiendo a los sucesos que define Windows 95. A muchas aplicaciones no les importará si el sistema es o no PLUG AND PLAY. Después de todo, un sistema PLUG AND PLAY sin dispositivos extraíbles probablemente no cambiará su configuración entre encendido y apagado. Sin embargo, para muchas de las últimas generaciones de computadora personal portátiles, hay un conjunto de casos en los que las aplicaciones deben estar enteradas de los cambios de configuración dinámica. Estos son algunos ejemplos:

Las aplicaciones que se ejecutan en sistemas portátiles que utilizan tarjetas PCMCIA para almacenamiento en disco tienen que tomar nota de la posibilidad de que el usuario intente expulsar una tarjeta cuando haya archivos abiertos en ese disco.

La alteración de las opciones de conectividad por parte del usuario -por ejemplo, el intercambio de una tarjeta de red por una tarjeta modem- es probable que resulte de interés tanto para el subsistema de red como para cualquier aplicación de comunicaciones. Por ejemplo, la aplicación debe intentar adaptarse a la nueva velocidad de la conexión.

En general, las aplicaciones deben estar al tanto de los sucesos y, ciertamente, más al tanto del hardware de lo que lo han estado. Tanto el nuevo sistema de sucesos como la utilización del registro de Windows 95 son clave para la implementación de las sobresalientes aplicaciones de Windows 95.

Las metas de PLUG AND PLAY son ambiciosas: fácil instalación, fácil configuración y cambios de configuración sobre la marcha, y, lo que es más, alcanzar las metas implica a un conjunto de diferentes personas: el suministrador del sistema operativo, el fabricante del sistema, el desarrollador del BIOS y el vendedor de dispositivos. Por supuesto, debe haber un conjunto bien definido de interfaces y delegaciones claras de responsabilidad si se quieren alcanzar las metas. La especificación PLUG AND PLAY enfoca el problema de división y coordinación de la labor definiendo una arquitectura por capas para la implementación y separando cuidadosamente las funciones en diferentes componentes. Para entender bien cómo implementa Windows 95 el estándar PLUG AND PLAY, tenemos que observar los principales elementos del subsistema. La descripción de los componentes es, sin que sea sorprendente, para la implementación de PLUG AND PLAY de Windows 95. Muchos elementos serán los mismos en un subsistema PLUG AND PLAY que incluya otro sistema operativo.

Algunos componentes, colaboran en el subsistema PLUG AND PLAY. Este es un resumen del papel que desempeña cada uno:

- **Árbol de hardware.** La base de datos de información que describe la configuración del sistema actual. El árbol de hardware lo construye el administrador de configuración y lo guarda en memoria. A cada nodo del árbol de hardware se le llama *nodo de dispositivo* y contiene la descripción lógica de un dispositivo actual, o bien de un dispositivo de bus.

- **Archivos INF.** Es una colección de archivos de disco que contienen información sobre tipos concretos de dispositivos, por ejemplo, SCSI.INF contiene información sobre todos los dispositivos SCSI conocidos. Durante la instalación de un nuevo dispositivo PLUG AND PLAY se utilizará un nuevo archivo INF específico para ese dispositivo que ayudará a completar la instalación de software. Normalmente, el archivo INF estará en el disquete de instalación que viene con el dispositivo.

- **Registro.** El registro de Windows 95 contiene, como si fuese un subárbol, el árbol de hardware que describe el hardware.

- **Sucesos.** Es un conjunto de API utilizadas para señalar cambios en la configuración actual del sistema. En Windows 95, el sistema de mensajes se utiliza para notificar sucesos. En otras implementaciones se utilizará otro componente del sistema operativo para notificar sucesos.

- **Administrador de configuración.** Es el componente responsable de construir la base de datos de información que describe la configuración de la máquina (en el registro) y notificar a los controladores de dispositivos los recursos que se les ha asignado. El administrador de configuración es el componente central del subsistema PLUG AND PLAY cuando el sistema se está ejecutando.

• **Enumerador.** Es una nueva pieza del software de control que colabora con el controlador del dispositivo y el administrador de configuración. Un enumerador es específico para cualquier dispositivo (normalmente para un bus) al que se pueden conectar otros dispositivos

- Cada dispositivo de bus en el árbol de hardware tiene siempre un enumerador asociado a éste. Un enumerador especial, llamado enumerador raíz, es parte del administrador de configuración. El enumerador raíz asiste en la instalación de dispositivos que no sean del tipo **PLUG AND PLAY**.

- **Arbitro de recursos.** Es una función responsable de presidir la asignación de recursos específicos y de ayudar a resolver conflictos.

• **BIOS PLUG AND PLAY.** Es un BIOS que admite operaciones **PLUG AND PLAY**. Un dispositivo (por ejemplo, un controlador de video) también puede tener una BIOS específica de dispositivo que se ajuste a las reglas de **PLUG AND PLAY**. El **BIOS PLUG AND PLAY** es también el enumerador para los dispositivos del sistema.

- Los primeros diseños del subsistema **PLUG AND PLAY** también utilizaban el término *controlador de bus*. La distinción entre los papeles de los enumeradores y los controladores de bus fue lo suficientemente difícil como para que las funciones finalmente se combinaran placa base y de esta forma juega un papel crítico en la gestión de operaciones de acoplamiento y desacoplamiento de sistemas portátiles a estaciones fijas.

- **Controladores de dispositivos PLUG AND PLAY.** Son los controladores responsables del control de los dispositivos, así como de la participación en el subsistema **PLUG AND PLAY**.

- **Interfaz de usuario.** Es una colección de cuadros de diálogo estándar utilizada para solicitar información cuando el sistema **PLUG AND PLAY** necesita que el usuario intervenga en la recopilación de información de configuración. El usuario también puede examinar la configuración del sistema construida por el subsistema **PLUG AND PLAY**.

- **Aplicación.** En el contexto **PLUG AND PLAY**, es un programa modificado para un funcionamiento mejorado en Windows 95 que puede aceptar y procesar mensaje de cambio de configuración del sistema.

Recuerde que todo el subsistema **PLUG AND PLAY** concierne principalmente a la gestión de cuatro tipos de recursos diferentes en nombre de los distintos dispositivos:

Memoria. Los requisitos de memoria física del dispositivo, por ejemplo: cuántas páginas de memoria necesita el dispositivo y cualquier restricción de alineamiento.

E/S. Los puertos de E/S a los que responderá el dispositivo. La información de configuración del dispositivo incluye una especificación de cada uno de los conjuntos alternativos de puertos que el dispositivo puede utilizar (si los hay).

DMA. Cualquier canal de DMA que requiera el dispositivo y cualquier canal alternativo que pueda utilizar.

IRQ. Los requisitos del IRQ del dispositivo, IRQ alternativos y si el dispositivo puede compartir una IRQ.

Como puede imaginar, todo el subsistema PLUG AND PLAY tiene mucho de lenguaje ensamblador. Afortunadamente, sólo una pequeña parte del código está residente en la memoria y el sistema cargará dinámicamente la mayoría de los componentes. Antes de atender a las operaciones detalladas de unos pocos componentes, veamos, paso a paso cómo se sostiene junto todo el sistema. En el centro de todo el subsistema conectar y listo está la estructura de datos *árbol de hardware* que describe la configuración de hardware del sistema actual.

Esta simple representación lógica del hardware apareció muy pronto en el proceso de diseño del software y ha sobrevivido a todo reto e intento de mejora; de red se conecta físicamente en el bus ISA como dispositivo que no es compatible PLUG AND PLAY, el adaptador se conecta lógicamente a la raíz del árbol de hardware durante la configuración del sistema. En un momento hablaremos más sobre esto. No hemos hecho ningún cambio en la configuración del sistema desde la última vez que utilizamos el sistema. Conectemos el sistema y veamos qué pasa.

1. El BIOS del sistema lee la memoria no volátil para determinar la configuración de la máquina. El BIOS configura cualquier adaptador para el que encuentre información de configuración, principalmente los dispositivos de la placa base. El BIOS inhabilita cualquier adaptador para el que no haya información de configuración.

2. Comienza el proceso de inicialización. El sistema se encuentra aún en modo real. El enumerador raíz del administrador de configuración utiliza el subárbol de hardware del registro de Windows como referencia de lo que debería ser la configuración del sistema.

3. El enumerador raíz analiza el subárbol de registro buscando todos los dispositivos que no son PLUG AND PLAY. Cuando encuentra uno, construye un nodo de dispositivo y lo añade a la raíz del árbol de hardware residente en memoria. Aquí es donde se puede ver el nodo del dispositivo para el adaptador de red antiguo. El enumerador raíz también configura el dispositivo si aún no lo ha hecho el BIOS.

4. Continúa el proceso de inicialización en modo real. El cargador del sistema procesa SYSTEM.INI, cargando los VxD estáticos que especifique.

5. Ahora se cargan los siguientes enumeradores. El BIOS ha registrado el hecho de que, por ejemplo, el sistema incluye un bus ISA. El registro muestra qué enumerador cargar para el dispositivo de bus en particular.

6. El enumerador examina los dispositivos conectados al bus y carga un VxD estático (si se requiere uno) o bien otro enumerador para examinar un bus descendente.

7. Todos los controladores de modo real y VxD estáticos están ahora en memoria. El núcleo del sistema operativo completa su inicialización y cambia a modo protegido.

8. Ahora se ejecuta el administrador de configuración. Algunos de los dispositivos del sistema están completamente inicializados y sus sistemas cargados. Otro sistemas simplemente tienen grabada su presencia en el sistema sin que este cargado aún el controlador de dispositivo.

9. El administrador de configuración carga los restantes enumeradores apropiados. Estos enumeradores examinan por turnos los dispositivos conectados construyen nodos de dispositivo y los añaden al árbol de hardware. Cuando este proceso esté completo, el administrador de configuración cargará los controladores de dispositivo que correspondan a los nodos de dispositivo nuevamente creados. (Durante el proceso, cualquier conflicto de configuración que surja se pondrá de manifiesto y solucionará por sí solo.)

10. Si se deja aparte algún dispositivo desconocido que no sea PLUG AND PLAY Windows inicia el proceso de instalación del dispositivo y pide ayuda al usuario para resolver el conflicto de configuración. En cualquier otro caso el sistema estará instalado y ejecutándose.

SITUACIÓN ACTUAL Y EL FUTURO.

Los beneficios de la aplicación de esta nueva filosofía serán substanciales tanto para los usuarios como para los miembros de la industria de la computación: un aumento en la **facilidad de uso** en las computadoras personales, así como una disminución substancial en los costos del soporte.

Aquí hemos visto la especificación PLUG AND PLAY desde el punto de vista de los objetivos y la arquitectura del subsistema PLUG AND PLAY. Los detalles en los que hemos entrado son específicos de la implementación de Windows 95 de la especificación PLUG AND PLAY, pero las implementaciones para otros entornos de sistemas operativos tendrán muchas similitudes con la versión de Windows 95. Si el hardware Plug And Play se extiende, es casi seguro que los demás sistemas operativos admitirán la especificación PLUG AND PLAY.

PLUG AND PLAY representa un gran paso adelante en la facilidad de utilización de las computadoras personales. Un usuario de Apple Macintosh puede declarar que siempre lo ha tenido así de bien, pero también han tenido siempre un rango mucho más pequeño de hardware de terceros donde elegir. Aunque llevará algún tiempo a la industria ponerse al día y empezar a proporcionar sistemas y componentes completos acordes a estándar PLUG AND PLAY, las ventajas para el usuario y el personal de apoyo, sobrecargado de trabajo, hacen que el esfuerzo de adoptar esta nueva tecnología parezca obligado.

CAPITULO IV.
DESARROLLO
DEL
LINK

CAPITULO IV
DESARROLLO DEL LINK

```
<HTML>
<HEAD>
<META HTTP-EQUIV="Content-Type" CONTENT="text/html; charset=windows-
1252">
<META NAME="Generator" CONTENT="Microsoft Word 97">
<TITLE> Toda la PC, 5a. Edición</TITLE>
<META NAME="Template" CONTENT="C:\ARCHIVOS DE PROGRAMA\MICROSOFT
OFFICE\OFFICE\html.dot">
</HEAD>
<BODY LINK="#0000ff" VLINK="#800080">

<P ALIGN="JUSTIFY">EDUSITE: EL LINK DE</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">TRABAJO REALIZADO PARA OBTENER</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">EL TITULO DE LICENCIATURA</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">EN INFORMATICA</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">TEMARIO</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"><A HREF="#La computadora personal."><FONT FACE="Tms
Rmn,Times New Roman" SIZE=2>La computadora personal
</FONT><P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P></A></P>
<P ALIGN="JUSTIFY"><A HREF="#La fuente de poder.">La Fuente De Poder
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P></A></P>
<P ALIGN="JUSTIFY"><A HREF="#La tarjeta del sistema.">La Tarjeta Del
Sistema (Motherboard)
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P></A></P>
<P ALIGN="JUSTIFY"><A HREF="#Los dispositivos perif&eacute;ricos.">Los
dispositivos perif&eacute;ricos
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P></A></P>
<P ALIGN="JUSTIFY"><A HREF="#Interfaz.">Interfaz SCSI
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P></A></P>
<P ALIGN="JUSTIFY"><A HREF="#Tarjetas de sonido.">Tarjetas de sonido
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P></A></P>
<P ALIGN="JUSTIFY"><A HREF="#Adaptadores de red.">Adaptadores de red
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P></A>&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"><A HREF="#Adaptadores de Video.">&nbsp;</P>Adaptadores de
video
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P></A></P>
<P ALIGN="JUSTIFY"><A HREF="#Puertos.">Puertos
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P></A></P>
<P ALIGN="JUSTIFY"><A HREF="#Discos.">Discos
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">&nbsp;</P></A></P>
<P ALIGN="JUSTIFY"><A HREF="#Discos flexibles.">Discos flexibles
```


<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	<#9;La computadora personal báaacute;sica consiste en tres componentes; la unidad de sistema, el monitor y el teclado. El sistema incluye la unidad de sistema y todo lo que contiene, el monitor, el teclado, la impresora y otras partes opcionales, incluido un ratóaacute;o, un máaacute;scote;dem, unidades de disco adicionales, unidades de cinta, etc. La computadora personal esta diseñaacute;ada de tal forma que todos los tipos de dispositivos pueden conectarse fáaacute;acilmente. Por lo tanto, aunque siempre se tiene una unidad de sistema, teclado y monitor, se debe pensar en la computadora como un sistema de partes que trabajan juntas. La mejor manera de comprender la unidad de sistema es pensar acerca de ella como una caja que contiene las partes máaacute;scote;s comunes e importantes del sistema fíaacute;aacute;sico de cóaacute;scote;mputo. Cuando se ve dentro de la unidad de sistema de la computadora personal, se observa que estáaacute; construida con base en un diseñaacute;do modular que divide la computadora en componentes eléaacute;scote;ctricos.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	<#9;Para los miembros portáaacute;scote;tiles de la familia de la computadora personal, la unidad de sistema tambíaacute;scote; contiene a la pantalla. Esto cambia la manera en que la computadora estáaacute; construida, pero no cambia nada fundamental en el diseñaacute;do. De hecho, con portáaacute;scote;tiles máaacute;scote;s pequeñaacute;scote;s, computadoras laptops y palmtops (de mano), el teclado, monitor y unidad de sistema estáaacute; todos en una sola unidad.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	<#9;Aunque la disposicióaacute;n fíaacute;aacute;sica puede variar entre una computadora y otra, la organizacióaacute;n y funcionamiento de cada uno de los componentes son los mismos para cada miembro de la familia de las computadoras personales.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">La Fuente De Poder.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	<#9;Desde el exterior de la unidad de sistema, de hecho, no se puede ver la fuente de poder, pero se puede localizar dóaacute;scote;nde estáaacute; y ver alguna evidencia obvia de ello. Esta en la parte trasera de la caja de la computadora. En algúaacute;n lugar de alguna de las orillas de la caja se debe ver una abertura circular pequeñaacute;scote;s, de cerca de 3" de diáaacute;scote;metro. Al lado de ella, debe haber dos contactos para entrada y salida de corriente. La abertura circular es para el ventilador de enfriamiento, que es una parte comúaacute;scote;s a la mayoríaacute;a de los diseñaacute;dos de fuentes de poder. El ventilador saca aire caliente por esta abertura despuéaacute;s de haber succionado aire fresco a travéaacute;scote;s de la tarjeta del sistema y el chasis de tarjetas que estáaacute; en el interior de la computadora. Si no se ve una abertura de ventilador en la parte trasera de la caja de la computadora, probablemente significa que se estáaacute; usando un diseñaacute;do de caja nuevo y compacto que ya no necesita un ventilador. Sin embargo, la mayoríaacute;a de las computadoras tienen un ventilador para enfriamiento.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	<#9;Las fuentes de poder de las computadoras personales actuales son tan buenas que trabajan casi en cualquier lugar, bajo cualquier condicióaacute;n razonable. La mala noticia es que todavíaacute;scote;s hay algunas variaciones de calidad entre diferentes marcas y diseñaacute;dos. La capacidad de la fuente de poder pone un líaacute;aacute;scote;mite a quéaacute;scote; tanto equipo opcional puede ser instalado. Con las computadoras personales antiguas, a veces esto puede ser un problema. Por ejemplo, el modelo original de la computadora personal proporcionaba 6 watts de poder, que es bastante limitado. Los modelos posteriores proporcionan máaacute;scote;s. Por ejemplo, la computadora

personal XT proporciona cerca de 130 watts, y la computadora personal AT, 200 watts de corriente. Si se añáñtilden discos duros a la computadora original, frecuentemente se encuentra con que se tiene que reemplazar la fuente de poder con una de mayor potencia. De hecho, se puede pensar sobre la computadora personal XT como en una computadora personal original con una fuente de poder más grande y un disco duro.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Hoy, las computadoras, por lo general, proporcionan una amplia fuente de poder. Es más, los componentes de hardware requieren ahora menos corriente. Por lo tanto, la computadora que se compra hoy puede usar menos corriente que la computadora vieja, incluso aunque la nueva computadora proporcione más recursos de cómputo y de disco. Por ejemplo, la fuente de poder de la PS/2 modelo 55 SX proporciona 90 watts de potencia, mientras que la computadora personal AT antigua proporciona 195 watts. Por otro lado, la gran PS/2 de torre, modelo 95 XP, proporciona 329 watts de potencia. Esto refleja la capacidad del modelo 95 para manejar hasta 1.6 GB de almacenamiento en disco. Las unidades de disco y otros accesorios electrónicos requieren mayor cantidad de corriente que cualquier otro componente en la computadora personal.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">La Tarjeta Del Sistema. (Motherboard)</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;La parte más importante de una computadora personal es la tarjeta del sistema. Esta es una tarjeta grande, de circuito impreso, que tiene los chips de silicio que hacen que funcione la computadora personal. Estos chips incluyen al procesador y al coprocesador matemático opcional, así como los chips de soporte que necesita el procesador para que le ayuden a realizar su tarea, como el chip de reloj, que marca el ritmo de trabajo para toda la computadora.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;También en la tarjeta del sistema está la memoria de trabajo y los chips de memoria especial de lectura (ROM), con los programas integrados. Como la tarjeta del sistema es, claramente, la parte más importante de la computadora, a veces se la llama la tarjeta madre.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;La tarjeta del sistema es el componente eléctrico más grande de la computadora y, por mucho, la más grande de todas las tarjetas de circuito impreso que hay en la caja de la unidad de sistema. El espacio que está encima de la tarjeta del sistema es donde se ponen todos los demás componentes de la unidad de sistema.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Al frente de la unidad de sistema están los miembros de la familia de la computadora personal tienen diferentes tamaños y tipos de dispositivo de almacenamiento en disco. Las unidades de disco y cinta son las partes mecánicas en la unidad de sistema. Ellas usan corriente que se conectan directamente a la fuente de poder. En la PS/2, las unidades de disco y cinta se conectan a una clavija que tiene acceso directo a la fuente de poder, en computadoras que siguen el diseño antiguo (todavía usado por la mayoría de los clones compatibles con IBM), las unidades están conectadas a la fuente de poder

mediante cables. Un clon es una computadora personal fabricada por otra compañía, pero siguiendo los lineamientos básicos previamente establecidos.

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Las unidades y la fuente de poder ocupan la mayor parte del espacio por encima de la tarjeta del sistema. La mayor parte del espacio restante está reservado para partes opcionales, llamadas adaptadores u opciones. Estas son tarjetas que se enchufan en una batería de sockets llamadas ranuras de expansión, integradas en la tarjeta del sistema. Las ranuras de expansión representan una de las más importantes características de la computadora personal: arquitectura abierta.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P>Los Dispositivos Periféricos.</P>

<P> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Tomando en consideración a la tarjeta del sistema como el corazón, de la computadora se puede observar que hay varios dispositivos conectados a ella. Estos se llaman dispositivos periféricos o, simplemente, periféricos. Cada computadora viene con al menos tres periféricos: un monitor, una unidad de disco flexible y un teclado. La mayoría de las computadoras también vienen con una unidad de disco duro y una impresora. Otros dispositivos comunes son un ratón (llamado a veces dispositivo apuntador), un módem (para conectar la computadora con una línea de teléfono), una unidad de disco adicional y una unidad de cinta (para respaldos). Como todos estos dispositivos tienen que ver con entrada y salida, también son conocidos como dispositivos de E/S.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Cada dispositivo de E/S requiere un controlador que actúe como su supervisor y como interfaz con el procesador. Algunos controladores tienen su propio procesador con fines especiales, y algunos hasta pueden tener su propia memoria. El controlador puede estar integrado en la tarjeta del sistema o en el dispositivo, o estar en un adaptador separado que debe enchufarse en el bus.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Las computadoras personales antiguas (la computadora personal original, computadora personal XT, computadora personal AT y sus clones) requieren un adaptador para cada dispositivo, a excepción del teclado. (El teclado se enchufaba directamente en un conector especial de la tarjeta del sistema.) Por lo general, un adaptador servía tanto a las unidades de discos flexibles como duros, y algunas veces otra daba servicio al monitor y a la impresora. Esto significaba que cada computadora debía tener al menos dos adaptadores. De hecho, la mayoría de la gente necesitaba más del mismo, y era común ver computadoras con cinco, seis o siete adaptadores.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Para poder sustentar estos controladores, se creó lo que se llama bus, que se trata en el siguiente capítulo. La idea subyacente de tener un bus es que se pueden añadir adaptadores y personalizar el sistema a las necesidades propias. De hecho, como la familia de la computadora personal puede aceptar todo tipo de adaptadores, muchos de los que fueron desarrollados no habían sido imaginados en el momento en que el bus fue diseñado. Sin una arquitectura abierta adaptable, hubiera habido muy poca innovación, y la computadora personal de IBM no sería la que es actualmente.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Sin embargo, tener tantos adaptadores creóoacute; problemas. Cada adaptador tiene que ser instalado y configurado, lo que puede ser tardado. Insertar los adaptadores de estilo antiguo o leer un manual tacute;cnico difiacute;cil para imaginarse cacute;mo poner los switches no era divertido cuando se teníaacute;a prisa. Es máacute;s, tener que añtilde;adir adaptadores aumentaba la complejidad del sistema, y era frecuente que se perdieran largas horas tratando de imaginarse por quéacute; un adaptador entraba en conflicto con otro.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Una soluciónoacute;n fue mantener una arquitectura abierta con ranuras para adaptadores, e integrar controladores para los perifereacute;ricos comunes en la tarjeta del sistema. Esto significoacute; que la mayoríaacute;a de la gente no teníaacute;a que usar ningúacute;n adaptador y que las unidades del sistema pudieran ser máacute;s pequeñasoacute; y baratas debido a que necesitaban menos ranuras de expansioacute;n.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Aun cuando los nuevos diseñtilde;os de computadora personal eliminaron la necesidad de controladores de disco separados y otros puertos comunes de E/S (véacute;ase la siguiente seccioacute;n), todavíacute;a hay algunos adaptadores de perifereacute;ricos que se deben tener en la computadora personal o que tal vez quiera añtilde;adir. Uno de seacute;ristos es el adaptador de video. Algunas computadora personal tienen la circuiteríacute;a de video integrada en la tarjeta del sistema, pero el diseñtilde;o máacute;s comúacute;n es usar una ranura del bus que contenga un adaptador de video.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Una interfaz perifereacute;rica es, solamente, una manera de conectar las partes internas de la computadora personal con algo del mundo externo. Aquíacute;, externo no significa necesariamente fuera de la caja de la computadora. En vez de ello, significa fuera de los confines de la tarjeta del sistema, procesador y memoria. Para esto ha sido diseñtilde;ado el bus.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Como se dijo anteriormente, los buses de las computadoras modernas diseñtilde;ados para llevar rutas de informacióacute;n cada vez máacute;s anchas, de 8 a 32 bits a la vez. Sin embargo, actualmente el tipo máacute;s comúacute;n de interfaz perifereacute;rica es la de dispositivos de 16 bits. Algunas tarjetas perifereacute;ricas todavíacute;a estíacute;n diseñtilde;adas para una ruta de datos de seacute;lo ocho bits. Esto probablemente es adecuado, debido a que, especialmente con los dispositivos mecáacute;nicos, el perifereacute;rico que se estíacute; usando probablemente no puede acercarse a la velocidad de la computadora personal, por lo que el envíacute;o de datos en ambos sentidos, a lo largo de una carretera de ocho carriles, es lo suficientemente ráacute;pido.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Sin embargo, para otros perifereacute;ricos se necesitan 16 carriles. Tambiéacute;n una tarjeta de 16 bits puede proporcionar algunas característicacute;s adicionales, que se hacen posibles con la ruta de datos máacute;s ancha. Por lo tanto, si se tiene que hacer una seleccioacute;n entre adaptadores perifereacute;ricos de 8 y 16 bits, la regla general es escoger el adaptador de 16 bits.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Se puede saber si se estíacute; instalando un adaptador perifereacute;rico de 16 bits u 8 bits si se inspecciona el lado del conector de la tarjeta, donde se enchufa el bus de la

computadora. Si solamente hay un juego de patas que se enchufan en el bus, se tiene una tarjeta de 8 bits. Si hay dos juegos de patas separados por un pequeño espacio, se trata de una tarjeta de 16 bits.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Entre los adaptadores populares que no siempre est´n instalados en las computadoras personales nuevas, pero que probablemente se necesitan, est´n los adaptadores SCSI (Small Computer System Interfaz), de sonido, de red y de video. Cada uno de ellos le proporciona a la computadora personal un puerto adicional, diseñado para aceptar informaci´n del mundo exterior de uno u otro tipo, y proporcionar datos del interior de la computadora a su destino exterior.</P>

<P> </P>

<P> </P>

<P>Interfaz SCSI</P>

<P> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">SCSI (pronunciado " skuzzy') es una interfaz periférica que ya lleva muchos años, pero que recientemente ha ganado popularidad en el mundo de la computadora personal. Aunque las interfaces SCSI pueden manejar impresoras, discos duros, unidades de cinta y otros periféricos, los dos usos m´n comunes para un adaptador SCSI en el mercado actual de las computadoras personal es para unidades de disco duro grandes y lectores de CD-ROM.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">SCSI es una alternativa excelente cuando se necesita transferencia de datos a alta velocidad, compartir periféricos entre plataformas m´n, multiples (como mover un lector de CDROM de una computadora personal a una Macintosh) o conectar varios periféricos a un solo puerto de la computadora personal. La interfaz SCSI opera en un bus serie, para permitirle conectar en cadena hasta siete dispositivos a una sola tarjeta de adaptador que se encuentre en el interior de la computadora personal. Un cable se conecta entre la computadora personal y el primer dispositivo periférico, luego otro cable va del primer dispositivo SCSI al segundo, y así sucesivamente. El último periférico en la cadena tiene una clavija terminal conectada a su segundo conector SCSI, en vez de un cable a otro dispositivo. Se puede operar a uno o varios dispositivos con este arreglo.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">Tradicionalmente las unidades de disco SCSI han costado un poco m´n que los dispositivos m´n comunes IDE o ST, pero ese cargo en precio se est´n desgastando conforme aparecen m´n unidades SCSI. Otra pequeña desventaja es que el DOS no sabe c´n manejar un adaptador SCSI, por lo que se tiene que instalar un manejador propio de software para operar un dispositivo SCSI. Este software debe ser proporcionado como parte del paquete de interfaz (tarjeta) o debe venir con el periférico SCSI. Por ejemplo, los lectores de CD-ROM frecuentemente vienen con software que permite accesarlos mediante tarjetas comunes SCSI, y los fabricantes de tarjetas est´n proporcionando software manejador que soporta a la mayorí de lectores de CD-ROM y otros dispositivos.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">Tarjetas de sonido.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Las tarjetas de sonido tambié se est´n popularizando con el aumento de aplicaciones de multimedia. El multimedia basado en computadora personal le permite incorporar

sonido, video animado y una variedad de imágenes gráficas en presentaciones y bases de datos de documentos de procesador de palabras. Aunque el software de multimedia puede usar la bocina integrada de la computadora personal para dar sonido, usted probablemente no se sienta muy feliz con eso. Una mejor alternativa es un adaptador de sonido que se enchufa en el bus de la computadora personal y se conecta a un juego de bocinas estereofónicas o a una combinación de amplificador y bocinas estereofónicas.

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Esta disposición a menudo proporciona una salida espectacular de sonido de diversas aplicaciones, incluido Windows de Microsoft. Por ejemplo, se puede configurar el sistema para que recuerde los habladiscos de actividades del calendario, para que toque determinados sonidos o música cuando ocurran determinadas actividades del sistema o para que se grabe su propia voz y se use con memos y otros documentos. Esto puede parecer un poco futurista, si la principal experiencia que se tiene es con las aplicaciones convencionales basadas en el DOS, como manejo de datos, hojas de cálculo, o procesadores de palabras. Pero, como lo acabo de mencionar, incluso estos productos de base ahora soportan entrada y salida de sonido para cambiar la forma en que interactúan con la computadora personal.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Si todavía no tiene una tarjeta de sonido, debe tomar en cuenta conseguir una como parte de una modernización general de su sistema de computadora personal. No son muy caras, son fáciles de instalar y de configurar y, cada vez más, el software nuevo requiere una tarjeta de sonido o puede hacer uso de una, en caso de que se tenga.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Adaptadores de red.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Así como la entrada y salida del sonido se está haciendo popular, lo mismo está sucediendo con las redes, la conexión de múltiples computadoras personal a través de una serie de alambres para que puedan compartir unidades de disco, impresoras y otros periféricos, así como información como una base de datos y datos de calendario. Además, cuando se tienen varias computadoras personal conectadas en una red, se puede enviar y recibir correo electrónico hacia y de otros usuarios en la red. Actualmente ese correo puede incluir no sólo texto, sino sonido, fotografías y hasta video a tiempo real.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Oviamente, si se trabaja solo con una sola computadora, no hay necesidad de considerar una tarjeta de interfaz de red y su software asociado. Sin embargo, si se tienen por lo menos dos computadoras en la oficina o en la casa, se es un candidato excelente para formar una red. El costo es razonable y los beneficios lo valen. De hecho, incluso con dos computadoras puestas en el mismo cuarto la red puede ahorrar suficiente tiempo y frustración que pague un pequeño costo. La figura 2.15 muestra el diagrama de una red de oficina típica pequeña.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Por una cosa, las computadoras conectadas en red pueden compartir una impresora, por lo que si se tiene de dos a doce usuarios que necesitan impresora, todo lo que se necesita es una sola impresora, a menos que los requerimientos de

impresoras de cada usuario sean tan fuertes que una simple impresora quede saturada o se eche a perder rápidamente. Además, se puede guardar en un solo lugar datos importantes que sean compartidos por todos los usuarios. Los datos pueden ser accedidos luego mediante la red.</P>

<P> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	La interfaz de red es realmente otro tipo de puerto, de manera similar a un puerto de impresora o puerto de comunicación. Es una manera para que los datos del bus de la computadora abandonen los confines de la tarjeta del sistema y viajen por un alambre a otra computadora. De manera similar a la interfaz SCSI, se necesita software adicional para que funcione la red, y este software, por lo general, trabaja a dos niveles. Se necesita software de bajo nivel para ayudar a que la computadora accese el hardware de interfaz y envíe y reciba información a través de este puerto. Y se necesita software de interfaz de usuario para que ayude a usar las instalaciones de la red, tales como compartir las unidades de disco o la impresora.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> &</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Sin embargo, después de instalar la tarjeta y el software de configurar y el sistema, la mayoría de las redes se vuelven casi transparentes. Por ejemplo, para acceder información de una unidad de disco remota, simplemente se especifica la letra lógica de esa unidad. Si se tienen dos unidades de disco flexible y un disco duro en una máquina, ellos son designados como las unidades A, B y C, respectivamente. Luego, la primera unidad en la red pudiera ser la unidad D, la segunda unidad en la red pudiera ser E, y así sucesivamente. Y la mayoría del software de red le permite asignar otro nivel de nombres a las computadoras y a las unidades que tienen conectadas. Esto ayuda a saber qué computadoras y unidades de esa computadora se están usando.</P>

<P> &</P>

<P> &</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Diferentes instalaciones usan diferentes esquemas de denominación de red que, por ejemplo, se puede tener una configuración de red que nombra a cada computadora por el nombre del usuario y las unidades de cada máquina con no nombre y un número; por ejemplo, JOHNB es usada para la computadora de John Brock, JOHNBOI es el primer disco duro compartido de John, y así sucesivamente. Otras compañías hacen software creativo y seleccionan un tema, basado en el interés del grupo o en lo que la compañía hace. Las computadoras y las unidades son llamadas con nombres de animales, de personajes de ficción, términos técnicos o lo que sea.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> &</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Hay diferentes maneras de protocolos de red, y cada uno de ellos requiere una tarjeta (interfaz) diseñada para ése. El más popular adaptador de red, sin embargo, es Ethernet. Tal vez no está enterado de que este protocolo se está usando para manejar el tráfico de la red, debido a que, como usuario, probablemente se acerca a la red desde la perspectiva del software y no del hardware. Por ejemplo, tal vez está usando una red Novell, pero no sepa si la interfaz de hardware es Ethernet o alguna otra. A final de cuentas esto no interesa, ya que el adaptador de red proporciona las mismas funciones básicas, ya sea que se está usando usando Ethernet o alguno de los otros protocolos.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> &</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Si se está usando Ethernet, la tarjeta del adaptador puede tener una de tres conexiones, o las tres interfaces

integradas. Ethernet viene en configuraci3n de alambre grueso, alambre delgado y par trenzado. Tambi3n se puede conectar alguno de los tipos de fibra para usar fibras 3pticas en el manejo del tr3fico de la red. Estos nombres se refieren al tipo de alambre que se usa para conectar a los componentes de la red. </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">De manera similar a otros adaptadores perif3ricos, se puede encontrar tarjetas Ethernet en formatos de 8 y 16 bits. Sin embargo, los nuevos adaptadores son tarjetas de 16 bits, y se debe tomar en cuenta a un adaptador de 16 bits para obtener el mejor rendimiento posible de la red. Hace algunos a3os las tarjetas de adaptador de 8 bits eran las m3s comunes, pero ahora las tarjetas de 16 bits son el est3ndar y conforme progresa la tecnolog3a es posible la b3squeda de adaptadores perif3ricos de 32 bits para algunas aplicaciones especiales. </P>

<P ALIGN="CENTER"></P>

<P ALIGN="CENTER"></P>

<P>Adaptadores de video. </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">Aunque el video basado en computadora es una aplicaci3n relativamente menor, comparada con el procesamiento de palabras, hojas de c3lculo y otro software principal, definitivamente se encuentra en ascenso. </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">Se pueden cargar segmentos de video de un lector de CD-ROM desde un disco duro, pero para capturar su propio video necesita una tarjeta adaptadora de video. Esta es, simplemente, otra tarjeta de interfaz que se conecta al bus de la computadora personal. En la parte posterior se encuentran una serie de conectores, que permiten conectar una c3mara de video, una videocasetera o otro dispositivo de video. Acoplado con el software instalado en la computadora, este adaptador le permite capturar cuadros fijos de video, se video a tiempo real, desde una fuente externa y almacenarlo en el disco duro. </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">La mayor3a de las tarjetas de interfaz, como la ActionMedia II de Intel, incluyen compresi3n de datos con las capacidades de captura de datos. Esto se requiere debido a que la informaci3n de video necesita una tremenda cantidad de espacio de almacenamiento. Sin algo de compresi3n ser3a incluso el disco duro grande se llenar3 con unos cuantos segundos de video capturado. </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">Lo que haya en la tarjeta depende del dise3o y del software que la tarjeta est3 dise3ada para soportar. Puede haber conexiones de audio est3reo, por ejemplo, para permitirle que toque audio de CD o audio de c3mara o videocasetera a trav3s de la tarjeta, y algunas tarjetas incluyen una secci3n separada de salida de audio que reemplaza a la tarjeta de sonido para las aplicaciones de video y otras de multimedia. </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"></P>

<P>Puertos. </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"></P>

<P ALIGN="JUSTIFY">Cada dispositivo que es externo a la unidad de sistema debe ser conectado por un cable al bus. Este punto de conexi3n se llama un puerto o un conector, es el lugar en el cual un perif3rico se conecta para que los datos puedan entrar y salir a la unidad de sistema. </P>

<P> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Se puede imaginar un puerto como un lugar en la unidad de sistema en el cual se puede conectar un cable. Si el puerto est´ integrado, se conecta al periférico directamente en la tarjeta del sistema. Si el puerto est´ en un adaptador, se conecta al dispositivo en el bus. De cualquier manera, los datos que salen de la computadora son manejados por el procesador, y todo lo que entra a la computadora desde el exterior es tocado por el procesador en su camino hacia la memoria, al monitor o a la unidad de disco.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">		</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Hay cinco tipos comunes de puertos. Los tres primeros son un puerto de teclado, un puerto de video (para el monitor) y un puerto de rat´n.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">		</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">		El siguiente puerto es para una impresora. Este puerto, que est´ diseñado para pasar datos en grupos de ocho bits, se llama puerto paralelo. Los puertos paralelos son usados solamente para impresoras, y frecuentemente se les menciona como puertos de impresora. Adem´s, algunas veces se llaman interfaz Centronics, por la compañia que desarroll´ originalmente la especificaci´n.</P>

<P> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">		El ´timo de los puertos comunes es nombrado como una instalaci´n de fines m´ltiples en la cual se puede conectar una variedad de dispositivos. Este puerto pasa un bit de datos en un momento determinado y, por lo tanto, se llama un puerto serial. Algunas veces el puerto también se llama un puerto RS-232, haciendo referencia al n´mero de especificaci´n diseñados para ser enchufados en puertos seriales, siendo los m´ltiples comunes los m´ltiples y ciertas impresoras. Antes de que hubiera puertos de rat´n integrados, muchos ratones también se enchufaban en el puerto serial. Aun cuando los primeros usuarios de computadoras ten´an que especificar si se les instalaban algunos de estos puertos y pagar por este privilegio extra, casi todas las computadoras personal actuales vienen con al menos cinco puertos integrados: teclado, video, rat´n, paralelo y serial. Esto significa que la mayor´a de los computadores de computadora personal nuevas no necesitan adaptadores adicionales para la mayor´a de las aplicaciones.</P>

<P> </P>

<P>Discos.</P>

<P> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">		Hay varias categor´as de discos, siendo las m´ltiples importantes los discos flexibles y los duros. Tratar´ primero a los discos flexibles, y luego le dar´ alguna informaci´n acerca de los discos duros que es probable encontrar en la mayor´a de las computadoras personal.</P>

<P> </P>

<P> </P>

<P>Discos flexibles.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">		</P>

<P ALIGN="JUSTIFY">		El disco flexible fue el primer medio de almacenamiento viable para la computaci´n personal pr´ctica. Las computadoras personal primitivas usaron cinta de casete para cargar y guardar programas, una tecnolog´a que era mejor que no tener nada. Las primeras unidades de disco flexible de la computadora personal aceptaron discos de 5.25 pulgadas, que guardaban 160,000 caracteres de informaci´n. Esto suena extremadamente

limitado para los estándares actuales, pero en aquel entonces fue una gran ventaja.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">		Actualmente la mayoría de las unidades de disco flexible de la computadora personal usan discos de 3.5 pulgadas, aunque muchas quinas aún están configuradas con unidades de 5.25 pulgadas, para que se pueda leer y escribir este formato antiguo. La necesidad de tener la unidad grande disminuye cada vez más, pero debido a que las unidades de disco flexible por lo general cuestan menos de 100 dólares, es buena idea incluir una unidad grande para darle la opción de leer ambos formatos populares de disco flexible.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">		El formato original de 160 KB para las unidades de 5.25 pulgadas se ha ido, pero todavía se usa y datos escritos en un disco de 360 KB. La mayoría de los discos de 5.25 pulgadas almacenan 1.2 MB de datos en un solo disco flexible. Una sola unidad puede usar cualquier estilo de disco flexible automáticamente; de hecho, hasta se podrá usar el formato muy antiguo de 160 KB, que tal vez se necesita para hacer una lectura de un disco flexible antiguo. Cuando se prepara un disco flexible para el formato de 360 KB, se tiene que decir a la utilidad de formato que tipo de medio se está usando.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">		El disco flexible de 5.25 pulgadas está envuelto en una funda blanda que protege algo a los datos, pero permanece flexible. Cuando se inserta al disco flexible dentro de la unidad, un eje giratorio en la abertura central del disco flexible hace girar al medio dentro de la funda, para que la información pueda ser leída de manera parecida a un disco fonográfico.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">		Los discos flexibles para las unidades de 3.5 pulgadas están envueltos en una cubierta de plástico rígido que ayuda a proteger al medio magnético del disco flexible que está en su interior. Aunque la envoltura es dura, si se la abre se verá que la superficie del disco es una pieza flexible de plástico delgado con un recubrimiento café. Este recubrimiento contiene las partículas magnéticas que almacenan los datos.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">		Actualmente hay tres estándares de almacenamiento en 3.5 pulgadas: 720 KB (el formato original), 1.44 MB y 2.88 MB. La mayoría de las unidades de 3.5 pulgadas leen y escriben en los dos primeros formatos, y sólo cada vez mayor de unidades también soportan el formato de 2.88 MB.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">		El disco duro es el caballo de batalla. El nombre viene del hecho de que el disco actual es rígido. De hecho, los discos duros, por lo general, contienen un disco (algunas veces llamado un plato) encerrado en un recipiente herméticamente sellado. Los discos duros también se llaman discos fijos, debido a que están montados permanentemente en la unidad de sistema. Otro nombre que puede ver es archivo firme. Este nombre se usa solamente por la IBM.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">		Los discos duros guardan muchos datos

que los discos flexibles. El disco duro almacena y almacena y guarda
varias decenas de megabytes, en tanto que los mayores guardan cientos de
megabytes. De hecho, los sistemas de discos duros de gran capacidad
actuales pueden guardar varios gigabytes de datos.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P>Otros tipos de discos.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

un disco duro y un disco flexible: el disco duro removible. Como su
nombre lo implica, estos discos, algunas veces llamados cartuchos, son
removibles, como los discos flexibles, pero guardan una gran cantidad de
datos, de manera similar a los discos duros.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

El tipo de disco es el disco
óptico. Estos discos almacenan y recuperan datos usando
tecnología láser, de manera similar a los discos compactos
de audio, y requieren unidades de disco especiales.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

Los discos ópticos pueden guardar cientos
de megabytes de datos y algunos sistemas de computadoras pueden hacer
gran uso de ellos. Sin embargo, la familia de la computadora personal
todavía trata como opciones y son mucho menos comunes que los
discos duros magnéticos regulares.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

Una variación del disco óptico es
el CD-ROM, que significa Compact Disk Read Only Memory (disco compacto,
memoria de solo lectura). Estos discos, en forma similar a los
discos de audio, son fabricados con los datos en ellos. Pueden ser
leídos pero no cambiados. Los CD-ROM son útiles para
distribuir gran cantidad de datos, como catálogos de bibliotecas,
imágenes, gráficos, fotografías, video, bases de
datos grandes, software de aplicación y libros de computadora. Y
debido a que no pueden ser alterados, se están garantizando
virtualmente que los datos no serán degradados.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P>Monitores.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

Hay diferentes tipos de monitores, cada uno de
los cuales trabaja con su propio controlador de video. Sucede que los
controladores de video siempre han sido fabricados como adaptadores,
llamados adaptadores de video. Ahora muchos sistemas de computadora son
diseñados con los controladores integrados a la tarjeta de
sistema. Sin embargo, todavía se puede comprar adaptadores de
video que se enchufan en el bus. Esto es necesario cuando se quiere usar
un tipo de monitor de alto rendimiento que requiere un controlador
especial. Se debe comprar el adaptador adecuado con el monitor.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

Hablando generalmente, las capacidades de video
de la computadora personal son referidas con base en estándares
particulares. El estándar más común para las nuevas
computadora personal se llama VGA, que significa Video Graphics Array
(arreglo para video gráfico). A todas las computadora personal
actuales se les proporciona por lo menos una interfaz compatible con
VGA, ya sea que esté integrada en la tarjeta de sistema o
enchufada en el bus. VGA es, por mucho, el más común y
importante de los estándares de video actuales.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

Sin embargo, VGA no es necesariamente VGA, si

usted sabe lo que esto significa. Hay varias habilitaciones de VGA, y la mayoría de ellas incluyen mejoras al rendimiento con manejadores de software basados en RAM que están en la tarjeta. Los adaptadores de video más avanzados usan una interfaz de bus local y tal vez aceleradores de video dedicados o procesadores. Las interfaces actuales orientadas a gráficos y las aplicaciones que requieren manipulación de píxeles y píxeles de gráficos, fotos y hasta video en tiempo real, dan a entender que el VGA está y no es lo suficientemente bueno.

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Las máquinas pequeñas de la familia de IBM (modelos 25 y 30) usan un sistema de video un poco menos potente llamado MCGA, que significa Multicolor Graphics Array o Memory Controller Gate Array. MCGA aparentemente fue un intento por proporcionar calidad cercana a la VGA a un menor costo para las plataformas de computadora personal de bajo nivel. Sin embargo, a excepción de la IBM, no hay gran soporte para ellas y, con la nueva estructura de la familia de computadoras personales de la IBM, es dudoso si MCGA seguirá existiendo.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Entre los más poderosos de los estándares de video, está el XGA y XGA-2 de IBM, que significa Extended Graphics Array. Si se está usando software que requiere gráficos de alto rendimiento, como el diseñado asistido por computadora, con una máquina que IBM probablemente se quiera usar el monitor XGA. El controlador XGA es un dispositivo de bus, lo que ayuda para el rendimiento más rápido y mejorado.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Las máquinas potentes PS/2 vienen con XGA. Algunos modelos tienen el dispositivo de bus XGA integrado dentro de la tarjeta del sistema, y otros permiten el XGA con un adaptador de bus XGA. Con otros modelos basados en la 386 y 486 se puede añadir un adaptador opcional de bus XGA, si se quiere mejorar a partir de VGA.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Aunque XGA nació en el mundo de la IBM, la Video Electronics Standard Association (VESA) ha publicado un estándar de extensiones XGA, en un intento de estandarizar una interfaz de software para los dispositivos de video compatibles con XGA. Esta maniobra reconoce que están siendo disponibles dispositivos XGA para computadoras que no sean IBM. Y cuando hay varios dispositivos de bus disponibles, la necesidad de estándares puede ser grande.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Un estándar más antiguo y menos poderoso se llama 8514 (el nombre viene del número de modelo del monitor 8514 de alta resolución de la IBM). Tanto el 8514 como XGA ofrecen rendimiento de video que el VGA. Sin embargo, en su mayor parte el 8514 ha sido reemplazado por XGA. Debido a que XGA usa un dispositivo de bus proporciona mayor rendimiento.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Los estándares XGA, VGA, MCGA y 8514 vinieron con la PS/2. Varios estándares anteriores son usados con las primeras computadoras personal.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	La computadora personal original y la computadora personal XT fueron construidas en un tiempo cuando era económico ofrecer dos tipos de monitores: uno para texto (caracteres) y otro para gráficos (imagen). Por supuesto, en estos días todos los

monitores trabajan con texto y gráficos, sin embargo, en aquellos días había dos estándares: uno para texto, MDA, que significa Monochrome Display Adapter (el primer monitor para texto fue monocromático, esto es en un solo color) y uno para gráficos, CGA, que significa Color Graphics Adapter. CGA proporciona texto y gráficos pero fue de menor resolución que MDA. En otras palabras, con la computadora personal y la XT se tenía la alternativa de texto de alta calidad y sin gráficos (MDA), o gráficos y texto de baja calidad (CGA).

Un comentario al margen: la corporación Hercules diseñó e hizo popular un estándar de texto de alta calidad en monitores monocromáticos. Sin embargo, a la fecha este tipo de adaptadores gráficos a todo color. Y el costo de los monitores de color, que en un tiempo fue terriblemente alto, ahora a un nivel más razonable, lo cual significa relativamente pocos usuarios compran monitores monocromáticos o adaptadores que manejan solamente monocromático.

Al momento que fue anunciada la computadora personal AT se había hecho económico para la IBM vender monitores de color de alta calidad y gráficos. Estos monitores usaron un estándar llamado EGA, que significa Enhanced Graphics Adapter (adaptador gráfico mejorado). EGA, que ofrecía un estándar y el MDA y el CGA combinados, fue el estándar que prevaleció hasta que llegaron las PS/2 y VGA.

La A en MDA, CGA y EGA significa adaptador. En otras palabras, estos estándares fueron nombrados con base en el adaptador que se enchufaba en el bus. Con MCGA, VGA y XGA, la A significa arreglo.

Los diversos chips electrónicos y otras partes de la computadora tienen que estar conectados entre ellos para que puedan pasar señales entre ellos, o "platicar" entre sí. Si las conexiones fueran hechas con alambres individuales, vendría a parar conforme se necesitara, lo podría comunicarse las partes que estuvieran almoradas entre ellas. Por otro lado, el concepto de bus establece un juego de alambres (en la tarjeta de circuito, estos juegos se llaman "pistas")

Una arquitectura abierta es extremadamente importante para los usuarios y los fabricantes que deben diseñar adaptadores que se acoplen en cualquier computadora compatible con IBM. Lo que hace posible esto es un concepto de ingeniería conocido como bus.

Los diversos chips electrónicos y otras partes de la computadora tienen que estar conectados entre ellos para que puedan pasar señales entre ellos, o "platicar" entre sí. Si las conexiones fueran hechas con alambres individuales, vendría a parar conforme se necesitara, lo podría comunicarse las partes que estuvieran almoradas entre ellas. Por otro lado, el concepto de bus establece un juego de alambres (en la tarjeta de circuito, estos juegos se llaman "pistas")

con una serie de conectores que se unen a cada uno de los alambres.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Este sistema de conexiones comunes proporciona una manera de conectar las cosas, de tal forma que	cualesq; parte, en particular las partes nuevas, pueden platicar con cualquier otra. Estas nuevas partes se conectan al bus mediante ranuras de adaptador conectadas al bus. Por lo tanto, cualquier cosa que se enchufe en una ranura puede platicar con cualquier parte de la PC que use el bus, incluida la memoria y el procesador. Estas ranuras de adaptador proporcionan una manera f&aaacute;cil de conectar equipo opcional. Esto permite usar pr&aaacute;cticamente cualquier combinaci&ooacute;n de equipo que se desee.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Los dedos cubiertos con metal en la parte inferior de la tarjeta se insertan en el socket del adaptador del bus, conect&aaacute;ndose a los alambres comunes que forman el bus. Tan pronto como la tarjeta se enchufa en la ranura y se activa la corriente, la nueva tarjeta tiene acceso las señales comunes y a la informaci&ooacute;n que est&aaacute; en el interior de la computadora, y la computadora (as&aaacute; como cualquier otra tarjeta de adaptador) puede acceder la tarjeta reci&eeacute;n instalada.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	En teor&aaacute;a, cualquier ranura es una conexi&ooacute;n igualmente buena para el bus. Sin embargo, por ciertas razones te&aaacute;cnicas, algunas tarjetas de adaptador deben ser enchufadas en determinadas ranuras. Si &aaacute;ate es el caso, se menciona en la documentaci&ooacute;n que viene con el adaptador.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Qu&eeacute; hace el bus?</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Los diseñadores de la PC original ten&aaacute;an que proporcionar una manera de conectar varios dispositivos opcionales, como impresoras y m&ooacute;demas telef&ooacute;nicos. Ellos pudieron haber hecho una conexi&ooacute;n especial para cada opci&ooacute;n, pero eso habr&aaacute; reducido la flexibilidad de la PC y restringido la variedad de opciones que podr&aaacute; haber sido ñadidas, haciendo a la PC un sistema cerrado con posibilidades predefinidas &aaacute;nicamente.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	En vez de ello, los diseñadores crearon ranuras de expansi&ooacute;n generales, cuyos usos no estaban definidos. Lo que estaba definido era el tipo de conexi&ooacute;n que deb&aaacute; haberse hecho con cada uno de las patas de la ranura de expansi&ooacute;n. Un juego de patas fue diseñado para la corriente, por ejemplo, otro para la E/S de datos, otro para las direcciones, etc. Una serie de estas ranuras, todas conectadas juntas con el aislamiento el&eeacute;ctrico adecuado, forman un bus que permite a los componentes de la tarjeta del sistema y a cualquier perif&eeacute;rico conectado, compartir las conexiones comunes y la informaci&ooacute;n.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Este tipo de arquitectura abierta contribuy&ooacute; enormemente al &aaacute;xito de la familia de la PC de IBM original y los posteriores clones que se construyeron sobre el diseño de la IBM, debido a que permit&aaacute;an a fabricantes de terceros partes la venta de adaptadores. En un lapso de pocos ños, a partir de la introducci&ooacute;n de la PC original, apareci&ooacute; en el mercado gran cantidad de adaptadores para la familia de la PC.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">Est&aaacute;ndares de bus.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Al principio sôlo hubo un diseño de bus, el de la IBM. Posteriormente otros fabricantes y la IBM introdujeron nuevos diseños de computadores y diferentes configuraciones de bus. Por mucho, el m´s popular de ´stos sigue siendo el ISA (Industry Standard Architecture), basado en el diseño de la IBM AT original. Sin embargo, hay otros diseños que también tienen sus seguidores.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	ISA, arquitectura industrial est´ndar.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	El bus de la arquitectura industrial est´ndar (ISA), algunas veces llamado el "bus AT", a la fecha permanece como el m´s popular y común de los diseños de bus de la PC. Es un bus de datos de 16 bits basado en un diseño de conector de expansi&ocute;n de 98 patas. De manera similar a la mayoría de los diseños de bus, el bus ISA emplea conectores de doble lado con patas acomodadas en baterías. Cuando se le enchufa en una tarjeta de expansi&ocute;n, cada posici&ocute;n del conector son, de hecho, dos conexiones, una en el lado A de la tarjeta y otra en el lado B.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	El lado de los componentes de la tarjeta de expansi&ocute;n lleva los conectores para las patas Al -A31 (el socket principal y parte del bus de la PC original) y Cl -Cl 8 (el socket extendido fue añadido con el modelo AT de la PC). El reverso de la tarjeta tiene las conexiones para las patas Bl-B31 y Dl-D18. Las A2-A5 son las primeras ocho líneas de datos y las patas Cl 1 -Cl 8 son el segundo juego de ocho líneas de datos. El bus de la PC original, con sus 64 conectores, tenía solamente ocho líneas de datos, las patas A2A8. Con la PC AT, fueron añadidas ocho líneas adicionales en el segundo rengl&ocute;n de conectores.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Los conectores del lado B y D llevan m´s señales mundanas, como las líneas de 12 y 5 voltios para la corriente, líneas de interrupci&ocute;n y cosas parecidas. Este diseño, como puede ver, separa las muy importantes líneas de señal y líneas de direcci&ocute;n de las líneas que proporcionan corriente y otros datos al sistema, reduciendo la posibilidad de interferencias.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Estas tarjetas de expansi&ocute;n se enchufan en los conectores del canal E/S de la tarjeta del sistema, o ranuras de bus, para recibir corriente, para conectarse a las líneas de direcciones y líneas de datos, y para usar cualquier otra señal que requiera. Si se examinan unas cuantas tarjetas de expansi&ocute;n se ver´a que ninguna tarjeta (bueno, virtualmente ninguna tarjeta) llega a usar todas las 98 patas. Si una tarjeta en particular no necesita todas las señales disponibles en el bus, el fabricante ahorra dinero eliminando la pista dorada para esa posici&ocute;n de conector.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Adem´s se puede ver dos tipos b´sicos de tarjetas de expansi&ocute;n diseñadas para el bus ISA: tarjetas de 16 y de 8 bits. En ella se muestra el arreglo de doble batería de los adaptadores para el bus. La mayoría de las tarjetas de ocho bits son relativamente cortas y tienen conectores solamente para el primer rengl&ocute;n de patas. Por otro lado, una tarjeta de 16 bits tiene protuberancias y patas que se

enchufan en la posición del conector del otro renglón.</P>
 <P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
 <P ALIGN="JUSTIFY">#9;De manera similar, el bus de la PC original tenía solamente 20 líneas de dirección, suficientes para alcanzar 1 MB (220=1,048,576 bytes). Siete líneas adicionales fueron añadidas al conector extendido de la AT (4 de estas nuevas líneas son, de hecho, líneas de dirección de memoria), proporcionando soporte de hasta 16 MB (221=16,777,216 bytes). Es correcto, 16 MB. Pero ¿cómo lo hacen las máquinas ISA, que las anuncian con 64 MB en la tarjeta del sistema? Lo logran mediante intercambio de pines, un tipo de memoria fantasma. La memoria existe físicamente, pero no puede direccionarse, a excepción de bloques de 16 MB. Por lo tanto, para usar la memoria por arriba de los 16 MB en una máquina ISA, el software de sistema debe redireccionar la memoria al vuelo, posicionando bloques diferentes de memoria dentro de un rango que la CPU pueda alcanzar, tomando en cuenta las líneas de dirección limitadas que se tienen disponibles.</P>
 <P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
 <P ALIGN="JUSTIFY">#9;La arquitectura de microcanal.</P>
 <P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
 <P ALIGN="JUSTIFY">#9;La arquitectura de microcanal (MCA), un diseño de la IBM, presenta un bus completamente diferente. Hablando estrictamente, un bus consiste en un conjunto de líneas de señal. La definición de un bus especifica el objetivo de cada línea y las relaciones de temporización de las señales eléctricas. Los canales se refieren a un bus específico, junto con los protocolos que gobiernan la transferencia de datos por ese bus. Por lo tanto, MCA es un juego de especificaciones muy técnicas sobre las cuales están basados varios buses. De manera informal, el nuevo bus de la PS/2 se llama microcanal, y al bus estilo antiguo se le menciona como el bus AT (o bus ISA).</P>
 <P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
 <P ALIGN="JUSTIFY">#9;El bus MCA viene en dos versiones. La primera pasa 16 bits de datos a la vez, y la segunda, 32. Estos buses se describen como de 16 y 32 bits, respectivamente. (Para comparación, el bus de la PC original fue de 8 bits y el bus de la PC AT fue de 16.)</P>
 <P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
 <P ALIGN="JUSTIFY">#9;El bus MCA de 16 bits está diseñado para aceptar adaptadores que tengan 58 pines. Cada pata se conecta en ambos lados para dar un total de 116 conexiones, asignadas de la siguiente manera: 1 línea de tierra, 12 líneas de corriente, 1 línea de tierra, una línea para tierra de audio, 5 líneas reservadas y 4 posiciones codificadas.</P>
 <P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
 <P ALIGN="JUSTIFY">#9;Cada línea de corriente proporciona uno de los tres voltajes de DC: +5, +12 o -1 2. Las líneas de tierra están distribuidas regularmente a lo largo del conector para minimizar la interferencia de ruidos y mejorar la integridad de los datos. (Esta es una mejora importante sobre el bus antiguo, que tenía un aterrizaje rudimentario.) De las conexiones restantes, las líneas al son las más interesantes. De las 77, 24 son líneas de dirección y 16 son de datos.</P>
 <P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
 <P ALIGN="JUSTIFY">#9;Las 24 líneas de dirección se llaman AO, Al, y así sucesivamente, hasta A23. Pasan señales que indican a qué parte de la computadora se le

estando hablando. Cada línea lleva una señal que puede ser interpretada como un bit y, por lo tanto, se pueden enviar direcciones de hasta 24 bits. Esto proporciona un máximo de 2 14 direcciones posibles, que le permiten acceder hasta 16 MB (16,777,216 bytes) de memoria. Esta es la capacidad máxima de memoria del procesador 286.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Las líneas de dirección también pueden usarse para especificar una dirección de un adaptador de entrada/salida, llamado un esclavo E/S. En este caso, se usan las primeras 16 líneas de datos se, mencionadas como DO-DI 5, y se utilizan para pasar 16 bits de datos. Por lo tanto, el bus MCA de 16 bits puede transferir 2 bytes de datos a la vez.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;El resto de las líneas de señal se usan para una variedad de fines de control, la mayoría de los cuales son muy sencillos.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Además, el bus MCA proporciona adaptadores especiales, llamados dispositivos de bus. Los dispositivos de bus tienen su propio procesador y pueden hacer su trabajo independientemente del procesador principal, compartiendo el control del bus. Por ejemplo, una computadora puede contener un adaptador de bus que se conecta a una red. El dispositivo de bus puede manejar la mayor parte del trabajo involucrado con el envío de datos de y hacia la red, mientras el procesador principal continúa con su trabajo. Con un adaptador de red regular, el procesador central tendría que controlar por sí mismo la mayoría del trabajo.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Dentro de una red el MCA le permite identificar cada adaptador en cada computadora, sin tener que abrir la tapa. Por lo tanto, MCA fue diseñado para permitirle al administrador de la red levantar un inventario sin pararse de su escritorio. Por último, MCA proporciona una herramienta para desactivar, desde un punto remoto, un adaptador particular que está funcionando mal. Por ejemplo, un programa puede probar regularmente todos los adaptadores en una red y, después de avisarle al administrador de la red, desactivar aquellos que están descompuestos.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;MCA fue presentado por primera vez por la IBM con sus computadoras PS/2. Sin embargo, la estrategia de la IBM incluye el uso de MCA en un amplio rango de plataformas de computación, desde computadoras personales a estaciones de trabajo científicas y hasta macrocomputadoras potentes.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Poco después de que la IBM anunció el MCA, un grupo de compañías que fabrican computadoras compatibles con la IBM decidieron crear una alternativa. Esta alternativa fue llamada EISA (Extended Industry Standard Architecture) y se explica a continuación.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;La arquitectura industrial está extendida.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;La IBM anunció el MCA junto con su línea de PCs de 286 el 7 de abril de 1987. Al principio solamente la IBM fabricaba computadoras MCA. La mayoría de los fabricantes de máquinas compatibles con la IBM inicialmente se resistieron al

diseñados de bus local, la cuestión es de cómo se encuentra configurado el bus principal de E/S pasiva, a ser menos importante. Originalmente el bus de sistema principal fue usado para toda la E/S entre la tarjeta del sistema y los dispositivos periféricos, incluida memoria, discos y el monitor. Sin embargo, una de las principales razones para el nuevo diseño del bus E/S fue, en primer lugar, la aceleración de la respuesta del monitor, incluida la mejora del procesador con la memoria principal y mejora del rendimiento de los discos. La expansión de las líneas de datos originales, a 32 en el bus principal, obviamente aceleró las cosas, pero la transferencia de datos se mantuvo limitada por la velocidad del bus.

El problema de comunicación con la memoria se resolvió, por sí mismo, cuando los fabricantes comenzaron a poner la RAM principal de sistema en la tarjeta del sistema y la conectaron con el procesador por medio de una conexión directa o bus local. Esto dejó que otros periféricos usaran el bus principal del sistema, pero la memoria tuvo su propio y privado camino hacia la CPU.

Luego, los buses VESA y bus local PCI vinieron y abrieron la comunicación de bus local para los dispositivos de video y para los discos duros. Con estos estándares, el procesador y la RAM del sistema pueden comunicarse directamente con los adaptadores de video y los controladores de disco a alta velocidad, usando el ancho de banda del bus principal del sistema (por lo general, 25 o 33 MHz), en vez de los limitantes 8 MHz del bus principal.

A la fecha, los adaptadores de video de bus directo (o local) se comunican 32 bits a la vez con la memoria y la pantalla, dejando a un lado al bus general lento. De manera similar, los controladores IDE y SCSI diseñados para enchufarse en el bus local, pueden llevar información de la memoria principal y el procesador por la autopista de 32 bits a la velocidad del sistema principal, sin esperar al bus principal, que es más lento.

Tome en cuenta que "velocidad del sistema principal", en este caso, significa la velocidad actual de E/S y no la velocidad publicada para el procesador. De ahí que, por ejemplo, si se tiene una máquina que usa un chip 486DX2 de 66 MHz, todavía se está comunicando con la memoria principal y otros periféricos a 33 MHz (la mitad de la velocidad del DX2). El procesamiento a 66 MHz se efectúa dentro del procesador y no a lo largo del bus de E/S.

Entonces, ¿qué queda en el bus principal? Hay tarjetas de sonido, interfaces de ratón, y otros dispositivos de E/S que son mucho más lentos que el bus principal. Esencialmente, no hay degradación en velocidad para estos dispositivos cuando están en el bus principal. Ahora, para la gran mayoría de usuarios de PC el bus que escogen es cuestión de gusto personal y de lo que el vendedor le agrada la porgona, en vez de las ventajas o desventajas técnicas que se perciben. Suponiendo que se selecciona un moderno de adaptador de video con acceso al bus local y el controlador de disco se encuentre en el bus local, en vez de en el bus principal, el rendimiento actual de E/S debe ser rápido, sin tomar en cuenta el diseño del bus principal.

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">El bus local.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Una solución a los problemas de desplegar la pantalla y al problema de enviar y recibir datos desde el procesador hacia cualquier dispositivo de ancho de banda grande es un diseçtilde;o de Bus Local. Con los diseçtilde;os convencionales, todo lo que viene y va del procesador, se enväila; a través del bus principal del sistema. Como se debe mantener compatibilidad con los diseçtilde;os anteriores y debido a que se tiene que trabajar con un amplio rango de dispositivos periféricos, este es un bus relativamente lento, con ancho de banda limitado; incluso los nuevos diseçtilde;os de bus que pueden llevar 32 bits de datos, generalmente funcionan a baja velocidad, en comparación con la velocidad del procesador.	</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">El bus VESA VL.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">		De los dos eständares de bus local actuales, el VESA VL, de la Video Electronics Standards Association, formado por las personas que han coordinado los eständares de video y algunas otras cosas, parece ser el mäs popular entre los fabricantes. Por el momento, hay tres diseçtilde;os de bus principia; y dos de bus local. El VL es uno de los diseçtilde;os de bus local</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">		El eständar del bus VL es el resultado del trabajo del comité de bus local VESA, organizado en diciembre de 1991. El eständar de bus VL 1.0 recibé la ratificación de VESA en agosto de 1992. Répidamente lo siguión de la industria, con mäs de 100 compçtilde;os que producen productos compatibles con VL. El eständar del bus VL 2.0 se escribió pocos meses después de la formación del 1.0 y se adoptó cerca de un säntilde;o después del primer eständar.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">		El eständar del bus local Vesa VL consiste en especificaciones detalladas para el diseçtilde;o eléctrico, mecänico, de medios y conectores. En forma similar a otras especificaciones de bus actuales, el bus VL es de diseçtilde;o abierto, lo que significa que cualquiera que quiera construir productos que se adhieran a la especificación es libre de hacerlo, y muchos ya lo han hecho. La organización VESA tiene mäs de 60 compçtilde;os, y la mayoræa de ellas respaldan a la especificación del bus VL.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">		El eständar del bus VL 1.0 soporta una ruta de datos de 32 bits, pero también puede usar dispositivos de transferencia 16 bits a la vez. El eständar çltimo, 2.0, es un bus de 64 bits que concuerda con los procesadores de PC mäs recientes. El bus estä implementado mediante un conector tipo MCA con 112 patas. Es un conector de 16 bits con las patas redefinidas para soportar una ruta de datos de 32 bits. Los conectores VL estän colocados en läneas con los conectores existentes ISA, EISA o MCA en la tarjeta del sistema.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>
<P ALIGN="JUSTIFY">		El VL soporta velocidades desde 16 hasta 66 MHz, que es un ancho de banda suficiente para trabajar con cualquiera de los diseçtilde;os de PC actuales. Sin embargo, la especificación 1.0 estä limitada a seçtilde;ales de 40 MHz en cualquier ranura de expansión (en oposición a los componentes basados en la

tarjeta del sistema) y la especificación 2.0 está limitada a 50 M Hz. Un bus VL puede tener hasta 10 dispositivos (bajo la revisión 2; la revisión 1 soporta solamente tres ranuras) en cualquier momento sin impactar a los dispositivos enchufados en una ranura de expansión o son parte de la tarjeta del sistema. Se soportan velocidades de transferencias sostenidas de 106 MB por segundo, con una velocidad proyectada de 260 MB por segundo para el bus de 64 bits. Y aunque el diseño del bus VL esta mejorado para las CPU de la familia 86, también funciona con otros procesadores, haciendo a VL un candidato potencial para entre otras plataformas.

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Otra característica de interés es que un dispositivo de 64 bits opera en una ranura VL de 32 bits como un dispositivo de 32 bits, y que un dispositivo de 32 bits puede trabajar en una ranura de 64 bits pero, por supuesto, solamente soporta la transferencia de datos de 32 bits. El bus VL también soporta periféricos de 16 bits y CPU como la 386 SX con una E/S de 16 bits.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Dos tipos principales de dispositivos de bus VL son reconocidos en la especificación: dispositivos de destino (destinos de bus local o LBT) y dispositivos de bus (destinos de bus local o LBM). Un dispositivo puede iniciar transferencias de datos a lo largo del bus y puede incluir su propio procesador. Un destino, por otro lado, responde a peticiones iniciadas por un LBM que está en cualquier lado del sistema. Un dispositivo de bus también puede funcionar como un destino para otro dispositivo LBM.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Entre las características deseables del bus VL está su capacidad de operar con un amplio rango de software de sistema y de aplicación. La configuración de dispositivos de bus VL es manejada completamente en hardware, lo que significa que el software de aplicación y de sistema no tiene que comprender al bus VL para trabajar adecuadamente con él.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	El bus VL usa un estándar de 5 voltios y cada conector puede consumir hasta 10 watts (2 amps) de la ranura. La especificación también incluye dispositivos de 3.3 voltios, por lo que los nuevos CPU de bajo voltaje y dispositivos de soporte pueden usarse con el bus VESA.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Como se dijo anteriormente, los conectores de bus VL están puestos en líneas con el Bus de E/S existente, ya sea ISA, EISA o MCA. Las especificaciones de la revisión 2 no cambian la colocación física de los conectores. Cuando el estándar se mueva al mundo de 64 bits, se espera que los conectores existentes de 32 bits lleven a cabo el trabajo de hacer un doble trabajo.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	El bus local PCI.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">		El bus local o bus directo es la manera en que las computadoras actuales están aumentando el rendimiento sin ningunos adelantos reales de ingeniería. A la fecha hay dos

estándares de bus local: VESA, y PCI.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	El estándar PCI está diseñado y mantenido por el Peripheral Component Interconnect Special Interest Group, o PCI SIG, una asociación de representantes de la industria de microcomputadoras sin incorporar.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	El bus local PCI puede tener una ruta de 32 o 64 bits para transferencias de datos de alta velocidad. Soporta ambos ambientes de señales de 5 y 3.3 voltios, por lo que el PCI puede acomodarse en el ambiente de escritorio de 5 voltios como en el mundo emergente de baja potencia de 3.3 voltios. El foco del PCI SIG es mantener un estándar que pueda crecer con el desarrollo de hardware y también sea funcional a través de plataformas nuevas. Idealmente, al menos, PCI puede trabajar con las PC como con otros diseños de computadora. Como el diseño no depende de la familia 86 de procesadores, de acuerdo con el PCI SIG, puede trabajar con las PC actuales y con diseños futuros, sin tomar en cuenta al procesador usado.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Específicamente, el PCI está orientado hacia el hardware de las PC de escritorio, con un ojo puesto a que se le incluya también en las computadoras notebook y laptop. Ya hay unos cuantos diseños de laptop que incluyen video de bus local y E/S de disco, por lo que la industria está reconociendo la necesidad de computación de alto rendimiento sobre y fuera del escritorio.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Y, mientras las mayores necesidades para la utilización del bus local actualmente son acelerar el despliegue de gráficos de computadora y mejorar el rendimiento de E/S de los discos, el futuro no muy distante promete un mundo de bus local que incluye video a tiempo real, sonido e interfaces de red (incluso el Ethernet FDDI en fibra de alta velocidad), entre otros.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	El bus PCI es una autopista de datos paralelos que corre a lo largo de un bus ISA, EISA o MCA. El procesador del sistema y la memoria se conectan directamente al bus PCI, y hay una conexión separada a través de un puente PCI con el bus local (ISA, EISA o MCA). Otros dispositivos, como los adaptadores de video, controladores de disco, tarjetas de sonido, etc., se pueden conectar directamente al bus PCI.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	De acuerdo con la forma en que se encuentra definido al momento presente, los dispositivos tápicos de bus local PCI manejan la adición de hasta tres conectores de tarjeta. Por lo tanto, a veces una tarjeta de sistema que incluye al bus local PCI, se puede tener cuatro o seis ranuras del bus principal que tengan tarjetas de expansión ISA, EISA o MCA. Luego, se podrá tener una o tres ranuras adicionales para dispositivos de expansión PCI. Estos son conectores estilo MCA (pero no se apegan a MCA). Sin embargo, como los conectores están separados del bus principal, pueden usarse en combinación con cualquier diseño de bus principal.</P>
<P ALIGN="JUSTIFY">	Entre las características de diseño promovidas por el PCI SIG, se encuentra la ruta de mejoramiento transparente del bus local PCI, desde una ruta de datos de 32 bits a una ruta de 64 bits. El diseño de 32 bits es capaz de transferir datos a velocidades de hasta 132 MB por segundo, mientras que

el diseñtilde;o de 64 bits puede transferir informaciãocute;n a una velocidad de hasta 264 MB por segundo. Esto es realmente rãacutepido, comparado con algunas de las herramientas convencionales para la transferencia de datos para en las PC. </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	De tipos de dispositivo PCI estãacutecute;n definidos: de destino y dueñtilde;o. Uno de destino es un dispositivo que acepta comandos y responsable de peticiones del dueñtilde;o. El dueñtilde;o, o dueñtilde;o del bus, es un dispositivo mãacutecute;s inteligente que puede conducir el procesamiento independiente del bus o de otros dispositivos. Un dispositivo dueñtilde;o de bus comparte el bus con el procesador principal y con los de destino. Un dispositivo dueñtilde;o tambiãacutecute;n puede servir como destino para otros dueñtilde;os.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	La definiciãocute;n PCI requiere un mãacutecute;nimo de 47 patas para un dispositivo de sãacutecute;lo destino y 49 patas para un dueñtilde;o. Esto es bastante increãacutecute;ble cuando se considera el potencial de este bus y el hecho de que esto incluye al manejoãocute;n de datos y su direccionamiento, control de interfaz, arbitraje y funciãocute;n del sistema. Sin embargo, el resto de la historia es que la especificaciãocute;n proporciona hasta 120 conexiones para una tarjeta estãacutecute;ndar de 32 bits y 184 para las tarjetas de 64 bits, la mayorãacutecute;ria de las cuales se usan para una habitãacutecute;n completa del estãacutecute;ndar. Este es un diseñtilde;o multiplexado, donde varios tipos de sentidãacutecute;l se transportan por las patas. </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	De hecho, las direcciones y los datos estãacutecute;n multiplicados en las mismas patas. Por lo tanto, una sola transacciãocute;n del bus PC consta de dos fases: una de direccionamiento, seguida por una o mãacutecute;s fases de datos. El dispositivo dueñtilde;o envãacutecute;a una direcciãocute;n por medio de un juego de patas, que efectivamente le da una palmada en el hombro a un dispositivo especiãacutecute;fico residente en el bus y le dice "despiãacutecute;state, voy a empezar a hablarte". El dispositivo sentidãacutecute;lado se pone en el modo adecuado para recibir datos o instrucciones, y luego el dueñtilde;o le manda una rãacutecute;faga de datos en las mismas patas usados para la llamada despertadora. Despueãacutecute;s de que las direcciones estãacutecute;n establecidas, el dueñtilde;o puede continuar enviando datos sin necesidad de repetir la direcciãocute;n, debido a que el dispositivo de destino ya estãacutecute; escuchando. Tambiãacutecute;n despuãacutecute;s de que el direccionamiento ha sido establecido, las rãacutecute;fagas de datos pueden incluir informaciãocute;n tanto de lectura como de escritura.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Tres espacios de direcciones fãacutecute;sicas estãacutecute;n definidos para PCI: memoria, E/S y configuraciãocute;n. La memoria y el direccionamiento de E/S son muy comunes y son usados en todos los tipos de bus. El espacio de direccionamiento de configuraciãocute;n de la PCI se usa para la caracterãacutecute;tica de configuraciãocute;n automãacutecute;tica del hardware, que es parte de la definiciãocute;n. Recuerde, esto te permite a cada dispositivo conectado configurarse por sãacutecute; mismo o ser configurado por el sistema, mediante el uso de informaciãocute;n almacenada en la tarjeta de expansiãocute;n.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Otra caracterãacutecute;tica de diseñtilde;o que simplifica al bus bãacutecute;rico es la decodificaciãocute;n distribuida

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Los diseñadores de computadora y los usuarios nunca est´n contentos. No solamente quieren m´s y m´s funcionalidad, sino también quieren computadoras cada vez m´s chicas y baratas. Bien, aunque parezcan muy incongruentes estos requerimientos, esto es precisamente lo que pasa. Y la creciente aceptacién de las tarjetas de expansién PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) es una evidencia de ello.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Los principales componentes de la computadora, procesador, RAM, ROM, etc., se comunican con componentes externos, el teclado, el monitor, unidades de disco, etc., a través del bus principal. Este es un arreglo conveniente que proporciona una manera est´ndar para que los productos de varios fabricantes trabajen juntos.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Sin embargo, las computadoras laptop y notebook actuales son muy pequeñas para incorporar un bus est´ndar y las relativamente grandes tarjetas de expansién que van con ´stas. Durante ños, los usuarios han trabajado sin esas posibilidades de expansién, o han usado periféricos como m´scams y unidades de disco externas proporcionadas por el fabricante de la computadora.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Trabajar sin ellas significa que se ha usado todo tipo de m´scams: todos extraños para intercambiar datos con una m´scam; quina de escritorio o una red, desde el uso de cables m´scams; dem nulos y software de terceras partes hasta sentarse junto a la m´scam; quina de escritorio, conectar la laptop a la lía;nea de teléfono y llamar a un segundo número; mero para acceder los datos de escritorio. Alguna gente usa adaptadores Ethernet "de bolsillo" (que no son todo lo pequeños que se espera, comparado con el tamaño de la computadora y las otras cosas que se deben de cargar) para conectar la laptop a una red local (LAN) para intercambiar datos. Cualquiera que sea el m´scam; todo, mucha gente ha terminado cargando gran cantidad de equipo extra y haciendo mucho alambrado, reelambrado e instalacién de software.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	El uso de la ranura de expansién de diseño propio del fabricante para la expansién de memoria o m´scams significa que las computadoras no son compatibles con otras computadoras, y como los vendedores mantienen a la gente cautiva de sus productos, los usuarios est´n atados en todo. Un m´scam; dem de 2,400 bps, que pudiera ser comprado en la calle para una ranura de expansién de bus est´ndar en cerca de 70 dílares, cuesta aproximadamente 300 dílares para la ranura de expansién propia de la laptop.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Es por esto que hay tal interés por los est´ndares en las conexiones de periféricos de laptop. Por ahora, PCMCIA es el est´ndar. El especifica una conexién de periféricos de tamaño de tarjeta de créditos. Estas "tarjetas inteligentes" son, de hecho, tarjetas de circuito muy compactas con conectores en uno o ambos lados. Un lado de la tarjeta se conecta con el interior de la laptop por medio de una pequeña ranura en la caja, y la otra punta se conecta al dispositivo externo (en caso de haberé) con el de la tarjeta que est´ diseñada para trabajar. </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Como esta tarjeta se pone afuera del bus convencional, es compatible con todos los diseños de bus existentes para la PC, e incluso puede ser usada en computadoras Macintosh, Amiga y otras computadoras. La aceptaciøn se est&aaacute; ampliando y este est&aaacute;ndar se empez&aaacute;a a notar en casi todas las computadoras dentro de muy poco. Usando el bus est&aaacute;ndar de 68 patas (dos baterías de 34 patas cada una) y construyendo en la tarjeta alguna inteligencia acerca de lo que se supone que hace y cømo funciona con cualquier dispositivo conectado, no debe haber necesidad de m&aaacute;scara; de media docena de manejadores de software para perif&eaacute;ricos diferentes y hasta exo&aaacute;ticos. Todo lo que necesita la computadora conectada es ser capaz de comunicarse con la ranura PCMCIA de una manera est&aaacute;ndar, enviando datos y peticiones y aceptando datos e instrucciones de regreso.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	El inter&eaacute;s por una expansiøn de computadora tamaño tarjeta de cr&eaacute;dito, se ha tenido desde 1984 aproximadamente, primero como una adiciøn de memoria. Los fabricantes de computadoras pequeñas han querido proporcionar a los usuarios una manera de almacenar y quitar informaciøn, sin tener que incluir las unidades de disco grandes, y que requieren mucha corriente, disponibles actualmente. Esto funcionø para algunos, pero la falta de un est&aaacute;ndar hizo m&aaacute;s lentas las cosas, debido a que los diseñadores tuvieron miedo de hacer grandes inversiones en un plan que pudiera ser reemplazado por otro diseño.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Con el establecimiento de PCMCIA en 1988, el mercado comenzø a animarse, pero no fue sino hasta cerca de final de 1990 que fue presentado el primer est&aaacute;ndar formal PCMCIA. Hay tres niveles o versiones de la ranura de expansiøn PCMCIA: tipos 1, 1l y 1ll (tambi&eaacute;n llamados versiøn 1, 0, 2, 0 y 3, 0, respectiv&aaacute;mente; como lanzamientos 1, 2 y 3). Cada uno tiene sus usos especiales y viene en respuesta a necesidades del usuario final y de los fabricantes.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	Propuesto en septiembre de 1990, el PCMCIA tipo 1 fue el primer est&aaacute;ndar. Especifica una tarjeta que es de 3.3 mm de grueso, lo suficientemente grande como para la expansiøn de memoria y nada m&aaacute;s. Una tarjeta de este grosor no puede incluir la circuitería de E/S ni conectores requeridos por, digamos, un mødem.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	El PCMCIA tipo 1l fue publicado un añero despu&eaacute;, para resolver las necesidades de soporte de E/S í como el soporte de memoria. Al ser de 10.5 mm de grosor, el tipo 1ll es m&aaacute;s del doble de grueso que el tipo 1l. Esto da suficiente espacio para incluir un disco duro removible dentro de la tarjeta.</P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">	La mayoría de los dispositivos usan el tipo 1l, de 5 mm de grosor, las tarjetas tipo 1l son un poco m&aaacute;s gruesas que el tipo 1l. No es mucha diferencia, pero es suficiente para proporcionar mucha m&aaacute;s funcionalidad. Por una cosa las tarjetas tipo 1l toman su corriente desde dentro de la laptop, por medio del socket est&aaacute;ndar de 68 patas, en tanto que las tarjetas tipo 1, por lo general, usan baterías internas. El tipo 1l tambi&eaacute;n fue diseñado para mantener compatibilidad hacia atr&eaacute; y el tipo 1, por lo que las tarjetas primeras deben trabajar en una ranura

dentro es realmente sorprendente. Por ejemplo, hay módems que incluyen circuitos integrados en una tarjeta para permitirle usar la red inalámbrica Mobitex de RAM Mobile Data. Acoplado con transceptores de radio de compañías como Diablo Research y Gandalf Systems, un módem Mobitex puede enviar correo electrónico a cualquier lugar por medio de INTERNET.

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;La comunicación inalámbrica es actualmente una buena alternativa (aunque potencialmente cara y no para cualquiera) debido al tamaño de estas tarjetas de expansión. Como las tarjetas tipo II son solamente de 5 mm de grosor, simplemente no hay espacio para una clavija telefónica estándar tipo RJ. Se tiene que usar otro esquema de conexión. Este es el arreglo de cables para acceso de datos (DAA), que no es particularmente grande, pero simplemente es un nivel de complicación y tamaño a lo que debiera ser un paquete compacto de computadora.

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY">#9;Otro intento de resolver el conflicto de tamaño entre el adaptador y los periféricos con que tiene que trabajar viene de la corporación Megahertz. Esta compañía ofrece productos de módem que tienen una clavija telefónica elegantemente oculta en un pequeño cajón en la parte externa de la tarjeta PCMCIA. Cuando se presiona en él, el cajón sale permitiendo enclavar el cable de teléfono desde la parte superior.

<P FACE="Times Roman, Times New Roman" SIZE=4> </P>

<P> </P>

<P ALIGN="JUSTIFY"> </P></BODY>

</HTML>

ANEXO.
ANTECEDENTES DE
ARQUITECTURA
DE
COMPUTADORAS

ANEXO**ANTECEDENTES DE ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS.****La Computadora Personal.**

La computadora personal básica consiste en tres componentes: la unidad de sistema, el monitor y el teclado. El sistema incluye la unidad de sistema y todo lo que contiene, el monitor, el teclado, la impresora y otras partes opcionales, incluido un ratón, un modem, unidades de disco adicionales, unidades de cinta, etc.

La computadora personal está diseñada de tal forma que todos los tipos de dispositivos pueden conectarse fácilmente. Por lo tanto, aunque siempre se tiene una unidad de sistema, teclado y monitor, se debe pensar en la computadora como un sistema de partes que trabajan juntas. La mejor manera de comprender la unidad de sistema es pensar acerca de esta como una caja que contiene las partes más comunes e importantes del sistema físico de cómputo. Cuando se ve dentro de la unidad de sistema de la computadora personal, se observa que está construida con base en un diseño modular que divide la computadora en componentes eléctricos.

Para los miembros portátiles de la familia de la computadora personal, la unidad de sistema también contiene a la pantalla. Esto cambia la manera en que la computadora está construida, pero no cambia nada fundamental en el diseño. De hecho, con portátiles más pequeñas, computadoras laptops y palmtops (de mano), el teclado, monitor y unidad de sistema están todos en una sola unidad.

Aunque la disposición física puede variar entre una computadora y otra, la organización y funcionamiento de cada uno de los componentes son los mismos para cada miembro de la familia de las computadoras personales.

La Fuente De Poder.

Desde el exterior de la unidad de sistema, de hecho, no se puede ver la fuente de poder, pero se puede localizar dónde está y ver alguna evidencia obvia de ello. Esta en la parte trasera de la caja de la computadora. En algún lugar de alguna de las orillas de la caja se debe ver una abertura circular pequeña, de cerca de 3" de diámetro. Al lado de ésta, debe haber dos contactos para entrada y salida de corriente. La abertura circular es para el ventilador de enfriamiento, que es una parte común a la mayoría de los diseños de fuentes de poder. El ventilador saca aire caliente por esta abertura después de haber succionado aire fresco a través de la tarjeta del sistema y el chasis de tarjetas que están en el interior de la computadora. Si no se ve una abertura de ventilador en la parte trasera de la caja de la computadora, probablemente significa que se está usando un diseño de caja nuevo y compacto que ya no necesita un ventilador. Sin embargo, la mayoría de las computadoras tienen un ventilador para enfriamiento.

Las fuentes de poder de las computadoras personales actuales son tan buenas que trabajan casi en cualquier lugar, bajo cualquier condición razonable. La mala noticia es que todavía hay algunas variaciones de calidad entre diferentes marcas y diseños. La capacidad de la fuente de poder pone un límite a qué tanto equipo opcional puede ser instalado. Con las computadoras personales antiguas, a veces esto puede ser un problema. Por ejemplo, el modelo original de la computadora personal proporciona cerca de 65 watts de poder, que no es demasiado. Los modelos posteriores proporcionan más. Por ejemplo, la computadora personal XT proporciona cerca de 130 watts, y la computadora personal AT, 200 watts de corriente. Si se añaden discos duros a la computadora original, frecuentemente se encuentra con que se tiene que reemplazar la fuente de poder con una de mayor potencia. De hecho, se puede pensar sobre la computadora personal XT como en una computadora personal original con una fuente de poder más grande y un disco duro.

Las computadoras, por lo general, proporcionan una amplia fuente de poder. Es más, los componentes de hardware requieren ahora menos corriente. Por lo tanto, la computadora que se compra hoy puede usar menos corriente que la computadora vieja, incluso aunque la nueva computadora proporcione más recursos de cómputo y de disco. Por ejemplo, la fuente de poder de la PS/2 modelo 55 SX proporciona 90 watts de potencia, mientras que la computadora personal AT antigua proporciona 195 watts. Por otro lado, la gran PS/2 de torre, modelo 95 XP, proporciona 329 watts de potencia. Esto refleja la capacidad del modelo 95 para manejar hasta 1.6 GB de almacenamiento en disco. Las unidades de disco y otros accesorios electromecánicos requieren mayor cantidad de corriente que cualquier otro componente en la computadora personal.

La Tarjeta del sistema (Motherboard).

La parte más importante de una computadora personal es la tarjeta del sistema. Esta es una tarjeta grande, de circuito impreso, que tiene los chips de silicio que hacen que funcione la computadora personal. Estos chips incluyen al procesador y al coprocesador matemático opcional, así como los chips de soporte que necesita el procesador para que le ayuden a realizar su tarea, como el chip de reloj, que marca el ritmo de trabajo para toda la computadora.

También en la tarjeta del sistema está el complemento básico de la computadora, que es la memoria de trabajo Blas y los chips de memoria especial de sólo lectura (ROM), con los programas integrados. Como la tarjeta del sistema es, claramente, la parte más importante de la computadora, a veces se la llama la tarjeta madre.

La tarjeta del sistema es el componente electrónico más grande de la computadora y, por mucho, la más grande de todas las tarjetas de circuito impreso que hay en la máquina. Esta llena prácticamente todo el fondo de la caja de la unidad de sistema. El espacio que está encima de la tarjeta del sistema es donde se ponen todos los demás componentes de la unidad de sistema.

Al frente de la unidad de sistema están las unidades de disco y, posiblemente, una unidad de cinta. Diferentes miembros de la familia de la computadora personal tienen diferentes tamaños y tipos de dispositivo de almacenamiento en disco. Las unidades de disco y cinta son las únicas

partes mecánicas en la unidad de sistema. Estas usan más corriente que la mayoría de las partes electrónicas, por lo que se conectan directamente a la fuente de poder. En la PS/2, las unidades de disco y cinta se conectan a una clavija que tiene acceso directo a la fuente de poder, en computadoras que siguen el diseño antiguo (todavía usado por la mayoría de los clones compatibles con IBM), las unidades están conectadas a la fuente de poder mediante cables. Un clon es una computadora personal fabricada por otra compañía, pero siguiendo los lineamientos básicos previamente establecidos.

Las unidades y la fuente de poder ocupan la mayor parte del espacio por encima de la tarjeta del sistema. La mayoría del espacio restante está reservado para partes opcionales, llamadas adaptadores u opciones. Estas son tarjetas que se enchufan en una batería de sockets llamadas ranuras de expansión, integradas en la tarjeta del sistema. Las ranuras de expansión representan una de las más importantes características de la computadora personal: arquitectura abierta.

Los Dispositivos Periféricos.

Tomando en consideración a la tarjeta del sistema como el corazón de la computadora se puede observar que hay varios dispositivos conectados a esta. Estos se llaman dispositivos periféricos o, simplemente, periféricos. Cada computadora viene con al menos tres periféricos: un monitor, una unidad de disco flexible y un teclado. La mayoría de las computadoras también vienen con una unidad de disco duro y una impresora. Otros dispositivos comunes son un ratón (llamado a veces dispositivo apuntador), un modem (para conectar la computadora con una línea de teléfono), una unidad de disco adicional y una unidad de cinta (para respaldos). Como todos estos dispositivos tienen que ver con entrada y salida, también son conocidos como dispositivos de E/S.

Cada dispositivo de E/S requiere un controlador que actúe como su supervisor y como interfaz con el procesador. Algunos controladores tienen su propio procesador con fines especiales, y algunos hasta pueden tener su propia memoria. El controlador puede estar integrado en la tarjeta del sistema o en el dispositivo, o estar en un adaptador separado que debe enchufarse en el bus.

Las computadoras personales antiguas (la computadora personal original, computadora personal XT, computadora personal AT y sus clones) requerían un adaptador para cada dispositivo, a excepción del teclado. (El teclado se enchufaba directamente en un conector especial de la tarjeta del sistema.) Por lo general, un adaptador servía tanto a las unidades de discos flexibles como duros, y algunas veces otra daba servicio al monitor y a la impresora. Esto significaba que cada computadora debía tener al menos dos adaptadores. De hecho, la mayoría de la gente necesitaba más del mínimo, y era común ver computadoras con cinco, seis o siete adaptadores.

Para poder sustentar estos controladores, se creo lo que se llama bus, la idea subyacente de tener un bus es que se pueden añadir adaptadores y personalizar el sistema a las necesidades propias. De hecho, como la familia de la computadora personal puede aceptar todo tipo de adaptadores, muchos de los que fueron desarrollados no habían sido imaginados en el momento

en que el bus fue diseñado. Sin una arquitectura abierta adaptable, hubiera habido muy poca innovación, y la computadora personal de IBM no sería el estándar que es actualmente.

Sin embargo, tener tantos adaptadores creó problemas. Cada adaptador tiene que ser instalado y configurado, lo que puede ser tardado. Insertar los adaptadores de estilo antiguo o leer un manual técnico difícil para imaginarse cómo poner los switches, no era divertido cuando se tenía prisa. Es más, tener que añadir adaptadores aumentaba la complejidad del sistema, y era frecuente que se perdieran largas horas tratando de imaginarse por qué un adaptador entraba en conflicto con otro.

La solución fue mantener una arquitectura abierta con ranuras para adaptadores, e integrar controladores para los periféricos comunes en la tarjeta del sistema. Esto significó que la mayoría de la gente no tenía que usar ningún adaptador y que las unidades del sistema pudieran ser más pequeñas y baratas debido a que necesitaban menos ranuras de expansión.

Aun cuando los nuevos diseños de computadora personal eliminaron la necesidad de controladores de disco separados y otros puertos comunes de E/S, todavía hay algunos adaptadores de periféricos que se deben tener en la computadora personal o que tal vez quiera añadir. Uno de éstos es el adaptador de video. Algunas computadoras personales tienen la circuitería de video integrada en la tarjeta del sistema, pero el diseño más común es usar una ranura del bus que contenga un adaptador de video.

Una interfaz periférico es, solamente, una manera de conectar las partes internas de la computadora personal con algo del mundo externo. Aquí, externo no significa necesariamente fuera de la caja de la computadora. En vez de ello, significa fuera de los confines de la tarjeta del sistema, procesador y memoria. Para esto ha sido diseñado el bus.

Como se dijo anteriormente, los buses de las computadoras modernas están diseñados para llevar rutas de información cada vez más anchas, de 8 a 32 bits a la vez. Sin embargo, actualmente el tipo más común de interfaz periférico es la de dispositivos de 16 bits. Algunas tarjetas periféricas todavía están diseñadas para una ruta de datos de sólo ocho bits. Esto probablemente es adecuado, debido a que, especialmente con los dispositivos mecánicos, el periférico que se está usando probablemente no puede acercarse a la velocidad de la computadora personal, por lo que el envío de datos en ambos sentidos, a lo largo de una carretera de ocho carriles, es lo suficientemente rápido.

Sin embargo, para otros periféricos se necesitan 16 carriles. También una tarjeta de 16 bits puede proporcionar algunas características adicionales, que se hacen posibles con la ruta de datos más ancha. Por lo tanto, si se tiene que hacer una selección entre adaptadores periféricos de 8 y 16 bits, la regla general es escoger el adaptador de 16 bits.

Se puede saber si se está instalando un adaptador periférico de 16 bits u 8 bits si se inspecciona el lado del conector de la tarjeta, donde se enchufa el bus de la computadora. Si solamente hay un juego de patas que se enchufan en el bus, se tiene una tarjeta de 8 bits. Si hay dos juegos de patas separados por un pequeño espacio, se trata de una tarjeta de 16 bits.

Entre los adaptadores populares que no siempre están instalados en las computadoras personales nuevas, pero que probablemente se necesiten, están los adaptadores SCSI (Small Computer System Interfaz), de sonido, de red y de video. Cada uno de ellos le proporciona a la computadora personal un puerto adicional, diseñado para aceptar información del mundo exterior de uno u otro tipo, y proporcionar datos del interior de la computadora a su destino exterior.

Interfaz SCSI

SCSI (pronunciado "skuzzy") es una interfaz periférico que ya lleva muchos años, pero que sólo recientemente ha ganado popularidad en el mundo de la computadora personal. Aunque las interfaces SCSI pueden manejar impresoras, discos duros, unidades de cinta y otros periféricos, los dos usos más comunes para un adaptador SCSI en el mercado actual de las computadora personal es para unidades de disco duro grandes y lectores de CD-ROM.

SCSI es una alternativa excelente cuando se necesita transferencia de datos a alta velocidad, compartir periféricos entre plataformas múltiples (como mover un lector de CD-ROM de una computadora personal a una Macintosh) o conectar varios periféricos a un solo puerto de la computadora personal. La interfaz SCSI opera en un bus serie, para permitirle conectar en cadena hasta siete dispositivos a una sola tarjeta de adaptador que se encuentre en el interior de la computadora personal. Un cable se conecta entre la computadora personal y el primer dispositivo periférico, luego otro cable va del primer dispositivo SCSI al segundo, y así sucesivamente. El último periférico en la cadena tiene una clavija terminal conectada a su segundo conector SCSI, en vez de un cable a otro dispositivo. Se puede operar a uno o varios dispositivos con este arreglo.

Tradicionalmente las unidades de disco SCSI han costado un poco más que los dispositivos más comunes IDE o ST, pero ese cargo en precio se está desgastando conforme aparecen más unidades SCSI. Otra pequeña desventaja es que el DOS no sabe cómo manejar un adaptador SCSI, por lo que se tiene que instalar un manejador propio de software para operar un dispositivo SCSI. Este software debe ser proporcionado como parte del paquete de interfaz (tarjeta) o debe venir con el periférico SCSI. Por ejemplo, los lectores de CD-ROM frecuentemente vienen con software que permite accesarlos mediante tarjetas comunes SCSI, y los fabricantes de tarjetas están proporcionando software manejador que soporta a la mayoría de lectores de CD-ROM y otros dispositivos.

Tarjetas de sonido.

Las tarjetas de sonido también se están popularizando con el aumento de aplicaciones de multimedia. El multimedia basado en computadora personal le permite incorporar sonido, video animado y una variedad de imágenes gráficas en presentaciones o hasta en documentos de procesador de palabras. Aunque algún software de multimedia puede usar la bocina integrada de la computadora personal para dar sonido, usted probablemente no se sienta muy feliz con eso.

Una mejor alternativa es un adaptador de sonido que se enchufa en el bus de la computadora personal y se conecta a un juego de bocinas estereofónicas o a una combinación de amplificador y bocinas estereofónicas.

Esta disposición a menudo proporciona una salida espectacular de sonido de diversas aplicaciones, incluido Windows de Microsoft. Por ejemplo, se puede configurar el sistema para que dé recordatorios hablados de actividades del calendario, para que toque determinados sonidos o música cuando ocurran determinadas actividades del sistema, o para que se grabe su propia voz y se use con memos y otros documentos. Esto puede parecer un poco futurista, si la principal experiencia que se tiene es con las aplicaciones convencionales basadas en el DOS, como manejo de datos, hojas de cálculo, o procesadores de palabras. Pero, como lo acabo de mencionar, incluso estos productos de base ahora soportan entrada y salida de sonido para cambiar la forma en que interactúan con la computadora personal.

Si todavía no tiene una tarjeta de sonido, debe tomar en cuenta conseguirse una como parte de una modernización general de su sistema de computadora personal. No son muy caras, son fáciles de instalar y de configurar y, cada vez más, el software nuevo requiere una tarjeta de sonido o puede hacer uso de una, en caso de que se tenga.

Adaptadores de red.

Así como la entrada y salida del sonido se está haciendo más popular, lo mismo está sucediendo con las redes, la conexión de múltiples computadora personal a través de una serie de alambres para que puedan compartir unidades de disco, impresoras y otros periféricos, así como información como una base de datos y datos de calendario. Además, cuando se tienen varias computadoras personales conectadas en una red, se puede enviar y recibir correo electrónico hacia y de otros usuarios en la red. Actualmente ese correo puede incluir no sólo texto, sino sonido, fotografías y hasta video a tiempo real.

Obviamente, si se trabaja sólo con una máquina, no hay necesidad de considerar una tarjeta de interfaz de red y su software asociado. Sin embargo, si se tienen por lo menos dos máquinas en la oficina o en la casa, se es un candidato excelente para formar una red. El costo es razonable y los beneficios lo valen. De hecho, incluso con dos máquinas puestas en el mismo cuarto la red puede ahorrar suficiente tiempo y frustración que pague un pequeño costo.

Por una cosa, las máquinas conectadas en red pueden compartir una impresora, por lo que si se tiene de dos a doce usuarios que necesitan impresora láser, todo lo que se requiere es una sola impresora, a menos que los requerimientos de impresión de cada usuario sean tan fuertes que una simple impresora quede saturada o se eche a perder rápidamente. Además, se puede guardar en un solo lugar datos importantes que sean compartidos por todos los usuarios. Los datos pueden ser accedidos luego mediante la red.

La interfaz de red es realmente otro tipo de puerto, de manera similar a un puerto de impresora o puerto de comunicación. Es una manera para que los datos del bus de la

computadora abandonen los confines de la tarjeta del sistema y viajen por un alambre a otra computadora. De manera similar a la interfaz SCSI, se necesita software adicional para que funcione la red, y este software, por lo general, trabaja a dos niveles. Se necesita software de bajo nivel para ayudar a que la computadora accese el hardware de interfaz y envíe y reciba información a través de este puerto. Y se necesita software de interfaz de usuario para que ayude a usar las instalaciones de la red, tales como compartir las unidades de disco o la impresora.

Sin embargo, después de instalar la tarjeta y el software de configurar y el sistema, la mayoría de las redes se vuelven casi transparentes, por ejemplo, para acceder información de una unidad de disco remota, simplemente se especifica la letra lógica de esa unidad. Si se tienen dos unidades de disco flexible y un disco duro en una máquina, ellos son designados como las unidades A, B y C, respectivamente. Luego, la primera unidad en la red pudiera ser la unidad D, la segunda unidad en la red pudiera ser E, y así sucesivamente. Y la mayoría del software de red le permite asignar otro nivel de nombres a las computadoras y a las unidades que tienen conectadas. Esto ayuda a saber qué computadora y qué unidades de esa computadora se están usando.

Diferentes instalaciones usan diferentes esquemas de denominación. Por ejemplo, se puede tener una configuración de red que nombra a cada computadora por el nombre del usuario y las unidades de cada máquina con nombre y un número: por ejemplo, JOHN8 es usada para la computadora de John Brock, es el primer disco duro compartido de John, y así sucesivamente. Otras compañías son más creativas y seleccionan un tema, basados en el interés del grupo o en lo que la compañía hace. Las computadoras y las unidades son llamadas con nombres de animales, de personajes de ficción, términos médicos o lo que sea.

Hay diferentes maneras de protocolos de red, y cada uno de ellos requiere una tarjeta (interfaz) diseñada para éste. El más popular adaptador de red, sin embargo, es Ethernet. Tal vez no esté enterado de qué protocolo se está usando para manejar el tránsito de la red, debido a que, como usuario, probablemente se acerca a la red desde la perspectiva del software y no del hardware. Por ejemplo, tal vez esté usando una red Novell, pero no sepa si la interfaz de hardware es Ethernet o alguna otra. A final de cuentas esto no interesa, ya que el adaptador Ole red proporciona las mismas funciones básicas, ya sea que se esté usando Ethernet o alguno de los otros protocolos.

Si se está usando Ethernet, la tarjeta del adaptador puede tener una de tres conexiones, o las tres interfaces integradas. Ethernet viene en configuración de alambre grueso, alambre delgado y par trenzado. También se puede conectar alguno de éstos a una interfaz de fibra para usar señales ópticas en el manejo del tráfico de la red. Estos nombres se refieren al tipo de alambre que se usa para conectar a los componentes de la red.

De manera similar a otros adaptadores periféricos, se puede encontrar tarjetas Ethernet en formatos de 8 y 16 bits. Sin embargo, los nuevos adaptadores son tarjetas de 16 bits, y se debe tomar en cuenta a un adaptador de 16 bits para obtener el mejor rendimiento posible de la red. Hace algunos años las tarjetas de adaptador de 8 bits eran las más comunes, pero ahora las

tarjetas de 16 bits son el estándar y conforme progresa la tecnología es posible la búsqueda de adaptadores periféricos de 32 bits para algunas aplicaciones especiales.

Adaptadores de video.

Aunque el video basado en computadora es una aplicación relativamente menor, comparada con el procesamiento de palabras, hojas de cálculo y otro software principal, definitivamente se encuentra en ascenso.

Se pueden cargar segmentos de video de un lector de CD-ROM desde un disco duro, pero para capturar su propio video necesita una tarjeta adaptadora de video. Esta es, simplemente, otra tarjeta de interfaz que se conecta al bus de la computadora personal. En la parte posterior se encuentran una serie de conectores, que le permiten conectar una cámara de video, una videocasetera o algún otro dispositivo de video. Acoplado con el software instalado en la computadora, este adaptador le permite capturar cuadros fijos de video, o video a tiempo real, desde una fuente externa y almacenarlo en el disco duro.

La mayoría de las tarjetas de interfaz, como la ActionMedia II de Intel, incluyen compresión de datos con las capacidades de captura de datos. Esto se requiere debido a que la información de video necesita una tremenda cantidad de espacio de almacenamiento. Sin algo de compresión sería, incluso el disco duro más grande se llenaría con unos cuantos segundos de video capturado.

Lo que haya en la tarjeta depende del diseño y del software que la tarjeta está diseñada para soportar. Puede haber conexiones de audio estéreo, por ejemplo, para permitirle que toque audio de CD o audio de cámara o videocasetera a través de la tarjeta, y algunas tarjetas incluyen una sección separada de salida de audio que reemplaza a la tarjeta de sonido para las aplicaciones de video y otras de multimedia.

Puertos.

Cada dispositivo que es externo a la unidad de sistema debe ser conectado por un cable al bus. Este punto de conexión se llama un puerto o un conector, es el lugar en el cual un periférico se conecta para que los datos puedan entrar y salir a la unidad de sistema.

Se puede imaginar un puerto como un lugar en la unidad de sistema en el cual se puede conectar un cable. Si el puerto está integrado, se conecta al periférico directamente en la tarjeta del sistema. Si el puerto está en un adaptador, se conecta al dispositivo en el bus. De cualquier manera, los datos que salen de la computadora son manejados por el procesador, y todo lo que entra a la computadora desde el exterior es tocado por el procesador en su camino hacia la memoria, al monitor o a la unidad de disco.

Hay cinco tipos comunes de puertos. Los tres primeros son un puerto de teclado, un puerto de video (para el monitor) y un puerto de ratón.

El siguiente puerto es para una impresora. Este puerto, que está diseñado para pasar datos en grupos de ocho bits, se llama puerto paralelo. Los puertos paralelos son usados solamente para impresoras, y frecuentemente se les menciona como puertos de impresora. Además, algunas veces se llaman interfaz Centronics, por la compañía que desarrolló originalmente la especificación.

El último de los puertos comunes es nombrado como una instalación de fines múltiples en la cual se puede conectar una variedad de dispositivos. Este puerto pasa un bit de datos en un momento determinado y, por lo tanto, se llama un puerto serial. Algunas veces este puerto también se llama un puerto RS-232, haciendo referencia al número de especificación técnica que definió primero a las interfaces seriales. Están diseñados gran variedad de periféricos para ser enchufados en puertos seriales, siendo los más comunes los modems y ciertas impresoras. Antes de que hubiera puertos de ratón integrados, muchos ratones también se enchufaban en el puerto serial. Aun cuando los primeros usuarios de computadoras tenían que especificar si se les instalaban algunos de estos puertos y pagar por este privilegio extra, casi todas las computadora personal actuales vienen con al menos cinco puertos integrados: teclado, video, ratón, paralelo y serial. Esto significa que la mayoría de los compradores de computadoras personales nuevas no necesitan adaptadores adicionales para la mayoría de las aplicaciones.

Discos.

Hay varias categorías de discos, siendo las más importantes los discos flexibles y los duros. Trataré primero a los discos flexibles, y luego le daré alguna información acerca de los discos duros que es probable encontrar en la mayoría de las computadora personal.

Discos flexibles.

El disco flexible fue el primer medio de almacenamiento viable para la computación personal práctica. Las computadoras personales primitivas usaron cinta de casete para cargar y guardar programas, una tecnología que era mejor que no tener nada. Las primeras unidades de disco flexible de la computadora personal aceptaron discos de 8 pulgadas, que guardaban 160,000 caracteres de información. Esto suena extremadamente limitado para los estándares actuales, pero en aquel entonces fue una gran ventaja.

Actualmente la mayoría de las unidades de disco flexible de la computadora personal usan discos de 3.5 pulgadas, aunque muchas máquinas aún están configuradas con unidades de 5.25 pulgadas, para que se pueda leer y escribir este formato antiguo. La necesidad de tener la unidad más grande disminuye cada vez más, pero es buena idea incluir una unidad grande para darle la opción de leer ambos formatos populares de disco flexible.

El formato original de 160 KB para las unidades de 5.25 pulgadas se ha ido, pero todavía se ve software y datos escritos en formato de 360 KB. La mayoría de los discos de 5.25 pulgadas almacenan 1.2 MB de datos en un solo disco flexible. Una sola unidad puede usar cualquier estilo de disco flexible automáticamente después de que los datos son escritos (de hecho, hasta se

podría usar el formato muy antiguo de 160 KB, que tal vez se necesita para hacer una lectura de un disco flexible antiguo). Cuando se prepara un disco flexible para el formato de 360 KB, se tiene que decir a la utilería de formateo qué tipo de medio se está usando.

El disco flexible de 5.25 pulgadas está envuelto en una funda blanda que protege algo a los datos, pero permanece flexible. Cuando se inserta al disco flexible dentro de la unidad, un eje giratorio en la abertura central del disco flexible hace girar al medio dentro de la funda, para que la información pueda ser leída de manera parecida a un disco fonográfico.

Los discos flexibles para las unidades de 3.5 pulgadas están envueltos en una cubierta de plástico rígido que ayuda a proteger el medio magnético del disco flexible que está en su interior. Aunque la envoltura es dura, si se la abre se verá que la superficie del disco es una pieza flexible de plástico delgado con un recubrimiento café. Este recubrimiento contiene las partículas magnéticas que almacenan los datos.

Actualmente hay tres estándares de almacenamiento en 3.5 pulgadas: 720 KB (el formato original), 1.44 MB y 2.88 MB. La mayoría de las unidades de 3.5 pulgadas leen y escriben en los dos primeros formatos, y un número cada vez mayor de unidades también soportan el formato de 2.88 MB.

Discos duros.

El disco duro es el caballo de batalla. El nombre viene del hecho de que el disco actual es rígido. De hecho, los discos duros, por lo general, contienen más de un disco (algunas veces, llamado un plato) encerrado en un recipiente herméticamente sellado. Los discos duros también se llaman discos fijos, debido a que están montados permanentemente en la unidad de sistema. Otro nombre que puede ver es archivo firme. Este nombre se usa solamente por la IBM.

Los discos duros guardan muchos más datos que los discos flexibles. El disco duro más pequeño guarda varias decenas de megabytes, en tanto que los mayores guardan cientos de megabytes. De hecho, los sistemas de discos duros de gran capacidad actuales pueden guardar varios gigabytes de datos.

Otros tipos de discos.

Hay un disco híbrido con características entre un disco duro y un disco flexible: el disco duro removible. Como su nombre lo implica, estos discos, algunas veces llamados cartuchos, son removibles, como los discos flexibles, pero guardan una gran cantidad de datos, de manera similar a los discos duros.

El último tipo de disco es el disco óptico. Estos discos almacenan y recuperan datos usando tecnología láser, de manera similar a los discos compactos de audio, y requieren unidades de disco especiales.

Los discos ópticos pueden guardar cientos de megabytes de datos y algunos sistemas de computadoras pueden hacer gran uso de ellos. Sin embargo, la familia de la computadora personal todavía los trata como opciones y son mucho menos comunes que los discos duros magnéticos regulares.

Una variación del disco óptico es el CD-ROM, que significa Compact Disk Read Only Memory (disco compacto, memoria de sólo lectura). Estos discos, en forma similar a los discos de audio, son fabricados con los datos en ellos. Pueden ser leídos pero no cambiados. Los CD-ROM son útiles para distribuir gran cantidad de datos, como catálogos de bibliotecas, imágenes gráficas, fotografías, video, bases de datos grandes, software de aplicación y libros de computadora. Y debido a que no pueden ser alterados, se está garantizando virtualmente que los datos no serán degradados.

Monitores.

Hay diferentes tipos de monitores, cada uno de los cuales trabaja con su propio controlador de video. Sucede que los controladores de video siempre han sido fabricados como adaptadores, llamados adaptadores de video. Ahora muchos sistemas de computadora son diseñados con los controladores integrados a la tarjeta del sistema. Sin embargo, todavía se pueden comprar adaptadores de video que se enchufan en el bus. Esto es necesario cuando se quiere usar un tipo de monitor de alto rendimiento que requiere un controlador especial. Se debe comprar el adaptador adecuado con el monitor.

Hablando generalmente, las capacidades de video de la computadora personal son referidas con base en estándares particulares. El estándar más común para las nuevas computadoras personales se llama VGA, que significa Video Graphics Array (arreglo para video gráfico). A todas las computadoras personales actuales se les proporciona por lo menos una interfaz compatible con VGA, ya sea que esté integrada en la tarjeta del sistema o enchufada en el bus. VGA es, por mucho, el más común y más importante de los estándares de video actuales.

Sin embargo, VGA no es necesariamente VGA, si usted sabe lo que esto significa. Hay varias habilitaciones de VGA, y la mayoría de estas incluyen mejoras al rendimiento con manejadores de software basados en RAM que están en la tarjeta. Los adaptadores de video más avanzados usan una interfaz de bus local y tal vez aceleradores de video dedicados o procesadores. Las interfaces actuales orientadas a gráficos y las aplicaciones que requieren manipulación rápida de gráficos, fotos y hasta video en tiempo real, dan a entender que el VGA estándar no es lo suficientemente bueno.

Las máquinas más pequeñas de la línea PS/2 de IBM usan un sistema de video un poco menos potente llamado MCGA, que significa Memory Controller Gate Array. MCGA aparentemente fue un intento por proporcionar calidad cercana a la VGA a un menor costo para las plataformas de computadora personal de bajo nivel. Sin embargo, a excepción de la IBM, no hay gran soporte para estas y, con la nueva estructura de la línea de computadoras personales de la IBM, es dudoso si MCGA seguirá existiendo.

Entre los más poderosos de los estándares de video, está el XGA y XGA-2 de IBM, que significa Extended Graphics Array. Si se está usando software que requiere gráficos de alto rendimiento, como el diseño asistido por computadora, con una máquina IBM probablemente se quiera usar el monitor XGA. El controlador XGA es un dueño de bus, lo que ayuda para el rendimiento más rápido y mejorado.

Las más potentes PS/2 vienen con XGA. Algunos modelos tienen al dueño de bus XGA integrado dentro de la tarjeta del sistema, y otros permiten el XGA con un adaptador dueño de bus XGA. Con otros modelos basados en la 386 y 486 y el pentium, se puede añadir un adaptador opcional dueño de bus XGA, si se quiere mejorar a partir de VGA.

Aunque XGA nació en el mundo de la IBM, la Video Electronics Standard Association (VESA) ha publicado un estándar de extensiones XGA, en un intento de estandarizar una interfaz de software para los dispositivos de video compatibles con XGA. Esta maniobra reconoce que están siendo disponibles dispositivos XGA para computadoras que no sean IBM. Y cuando hay varios diseños de bus disponibles, la necesidad de estándares puede ser grande.

Un estándar más antiguo y menos poderoso se llama 8514 (el nombre viene del número de modelo del monitor 8514 de alta resolución de la IBM). Tanto el 8514 como XGA ofrecen más rendimiento de video que el VGA. Sin embargo, en su mayor parte el 8514 ha sido reemplazado por XGA. Debido a que XGA usa un dueño de bus que proporciona mayor rendimiento.

Los estándares XGA, VGA, MCGA y 8514 vinieron con la PS/2. Varios estándares anteriores son usados con las primeras computadoras personales.

La computadora personal original y la computadora personal XT fueron construidas en un tiempo cuando era económico ofrecer dos tipos de monitores: uno para texto (caracteres) y otro para gráficos (imagen). Por supuesto, en estos días todos los monitores trabajan con texto y gráficos, sin embargo, en aquellos días había dos estándares: uno para texto, MDA, que significa Monochrome Display Adapter (el primer monitor para texto fue monocromático, esto es en un solo color) y uno para gráficos, CGA, que significa Color Graphics Adapter. CGA proporciona texto y gráficos pero fue de menor resolución que MDA. En otras palabras, con la computadora personal y la XT se tenía la alternativa de texto de alta calidad y sin gráficos (MDA), o gráficos y texto de baja calidad (CGA).

(Un comentario al margen: la corporación Hercules desarrolló e hizo popular un estándar híbrido. Este estándar llenó un hueco, proporcionando gráficos junto con texto de alta calidad en monitores monocromáticos. Sin embargo, a la fecha este tipo de híbrido es completamente innecesario, debido a los precios bajos de adaptadores gráficos a todo color. Y el costo de los monitores de color, que en un tiempo fue terriblemente alto, está ahora a un nivel más razonable, lo cual significa que relativamente pocos usuarios compran monitores monocromáticos o adaptadores que manejan solamente monocromático.)

Al momento que fue anunciada la computadora personal AT se había hecho económico para la IBM vender monitores de color que ofrecían texto de alta calidad y gráficos. Estos monitores usaron un estándar llamado EGA, que significa Enhanced Graphics Adapter (adaptador gráfico mejorado). EGA, que ofrecía más que el MDA y el CGA combinados, fue el estándar que prevaleció hasta que llegaron las PS/2 y VGA.

La A en MDA, CGA y EGA significa adaptador. En otras palabras, estos estándares fueron nombrados con base en el adaptador que se enchufaba en el bus. Con MCGA, VGA y XGA, la A significa arreglo.

El Bus.

Una arquitectura abierta es extremadamente importante para los usuarios y los fabricantes que deben diseñar adaptadores que se acoplen en cualquier computadora compatible con IBM. Lo que hace posible esto es un concepto de ingeniería conocido como bus.

Los diversos chips electrónicos y otras partes de la computadora tienen que estar conectados entre ellos para que puedan pasar señales entre ellos, o "platicar" entre sí. Si las conexiones fueran hechas con alambres individuales, yendo de parte a parte conforme se necesitara, sólo podrían comunicarse las partes que estuvieran alambradas entre estas. Por otro lado, el concepto de bus establece un juego común de alambres (en la tarjeta de circuito, estos juegos se llaman "pistas") con una serie de conectores que se unen a cada uno de los alambres.

Este sistema de conexiones comunes proporciona una manera de conectar las cosas, de tal forma que cualquier parte, en particular las partes nuevas, pueden platicar con cualquier otra. Estas nuevas partes se conectan al bus mediante ranuras de adaptador conectadas al bus. Por lo tanto, cualquier cosa que se enchufe en una ranura puede platicar con cualquier parte de la PC que use el bus, incluida la memoria y el procesador. Estas ranuras de adaptador proporcionan una manera fácil de conectar equipo opcional. Esto permite usar prácticamente cualquier combinación de equipo que se desee.

Las patas de metal en la parte inferior de la tarjeta se insertan en el socket del adaptador del bus, conectándose a los alambres comunes que forman el bus. Tan pronto como la tarjeta se enchufa en la ranura y se activa la corriente, la nueva tarjeta tiene acceso a las señales comunes y a la información que está en el interior de la computadora, y la computadora (así como cualquier otra tarjeta de adaptador) puede acceder a la tarjeta recién instalada.

En teoría, cualquier ranura es una conexión igualmente buena para el bus. Sin embargo, por ciertas razones técnicas, algunas tarjetas de adaptador deben ser enchufadas en determinadas ranuras. Si éste es el caso, se menciona en la documentación que viene con el adaptador.

¿Qué hace el bus?

Los diseñadores de la PC original tenían que proporcionar una manera de conectar varios dispositivos opcionales, como impresoras y modems telefónicos. Ellos pudieron haber hecho una

conexión especial para cada opción, pero eso habría reducido la flexibilidad de la PC y restringido la variedad de opciones que podrían haber sido añadidas, haciendo a la PC un sistema cerrado con posibilidades predefinidas únicamente.

En vez de ello, los diseñadores crearon ranuras de expansión generales, cuyos usos no estaban definidos. Lo que estaba definido era el tipo de conexión que debía hacerse con cada una de las patas de la ranura de expansión. Un juego de patas fue diseñado para la corriente, por ejemplo, otro para la E/S de datos, otro para las direcciones, etc.

Una serie de estas ranuras, todas conectadas juntas con el aislamiento eléctrico adecuado, forman un bus que permite a los componentes de la tarjeta del sistema y a cualquier periférico conectado, compartir las conexiones comunes y la información.

Este tipo de arquitectura abierta contribuyó enormemente al éxito de la familia de la PC de IBM original y los posteriores clones que se construyeron sobre el diseño de la IBM, debido a que permitían a fabricantes de terceras partes la venta de adaptadores. En un lapso de pocos años, a partir de la introducción de la PC original, apareció en el mercado gran cantidad de adaptadores para la familia de la PC.

Estándares de bus.

Al principio sólo hubo un diseño de bus, el de la IBM. Posteriormente, otros fabricantes y la IBM introdujeron nuevos diseños de computadora con diferentes configuraciones de bus. Por mucho, el más popular de éstos sigue siendo el ISA (Industry Standard Architecture), basado en el diseño de la IBM AT original. Sin embargo, hay otros diseños que también tienen sus seguidores.

ISA: arquitectura industrial estándar.

El bus de la arquitectura industrial estándar (ISA), algunas veces llamado el "bus AT", a la fecha permanece como el más popular y común de los diseños de bus de la PC. Es un bus de datos de 16 bits basado en un diseño de conector de expansión de 98 patas. De manera similar a la mayoría de los diseños de bus, el bus ISA emplea conectores de doble lado con patas acomodadas en baterías. Cuando se le enchufa en una tarjeta de expansión, cada posición del conector son, de hecho, dos conexiones, una en el lado A de la tarjeta y otra en el lado B.

El lado de los componentes de la tarjeta de expansión lleva los conectores para las patas A1 -A31 (el socket principal y parte del bus de la PC original) y C1 -C18 (el socket extendido fue añadido con el modelo AT de la PC). El reverso de la tarjeta tiene las conexiones para las patas B1-B31 y D1-D18. Las A2-A9 son las primeras ocho líneas de datos y las patas C1 1 -C18 son el segundo juego de ocho líneas de datos. El bus de la PC original, con sus 64 conectores, tenía solamente ocho líneas de datos, las patas A2-A8. Con la PC AT, fueron añadidas ocho líneas adicionales en el segundo renglón de conectores.

Los conectores del lado B y D llevan más señales mundanas, como las líneas de 12 y 5 voltios para la corriente, líneas de interrupción y cosas parecidas. Este diseño, separa las muy importantes líneas de señal y líneas de dirección de las líneas que proporcionan corriente y otros datos al sistema, reduciendo la posibilidad de interferencias.

Estas tarjetas de expansión se enchufan en los conectores del canal E/S de la tarjeta del sistema, o ranuras de bus, para recibir corriente, para conectarse a las líneas de direcciones y líneas de datos, y para usar cualquier otra señal que requiera. Si se examinan unas cuantas tarjetas de expansión, se verá que ninguna tarjeta (buena, virtualmente ninguna tarjeta) llega a usar todas las 98 patas. Si una tarjeta en particular no necesita todas las señales disponibles en el bus, el fabricante ahorra dinero eliminando la pista dorada para esa posición de conector.

Además se pueden ver dos tipos básicos de tarjetas de expansión diseñadas para el bus ISA: tarjetas de 16 y de 8 bits. En ella se muestra el arreglo de doble batería de los adaptadores para el bus. La mayoría de las tarjetas de ocho bits son relativamente cortas y tienen conectores solamente para el primer renglón de patas. Por otro lado, una tarjeta de 16 bits tiene protuberancias y patas que se enchufan en la posición del conector del otro renglón.

De manera similar, el bus de la PC original tenía solamente 20 líneas de dirección, suficientes para alcanzar 1 MB (220=1,048,576 bytes). Siete líneas adicionales fueron añadidas al conector extendido de la AT (4 de estas nuevas líneas son, de hecho, líneas de dirección de memoria), proporcionando soporte de hasta 16 MB (221=16,777,216 bytes). Es correcto, 16 MB. Pero ¿cómo le hacen las máquinas ISA, que las anuncian con 64 MB en la tarjeta del sistema? , esto se logra mediante intercambio de páginas, un tipo de memoria fantasma. La memoria existe físicamente, pero no puede direccionarse, a excepción de bloques de 16 MB. Por lo tanto, para usar la memoria por arriba de los 16 MB en una máquina ISA, el software de sistema debe redireccionar la memoria al vuelo, posicionando bloques diferentes de memoria dentro de un rango que la CPU pueda alcanzar, tomando en cuenta las líneas de dirección limitadas que se tienen disponibles.

MCA: arquitectura de microcanal.

La arquitectura de microcanal (MCA), un diseño de la IBM, presenta un bus completamente diferente. Hablando estrictamente, un bus consiste en un conjunto de líneas de señal. La definición de un bus específica el objetivo de cada línea y las relaciones de temporización de las señales eléctricas. Los canales se refieren a un bus específico, junto con los protocolos que gobiernan la transferencia de datos por ese bus. Por lo tanto, MCA es un juego de especificaciones muy técnicas sobre las cuales están basados varios buses. De manera informal, el nuevo bus de la PS/2 se llama microcanal, y al bus estilo antiguo se le menciona como el bus AT (o bus ISA).

El bus estándar MCA viene en dos versiones. La primera pasa 16 bits de datos a la vez, y la segunda, 32. Estos buses se describen como de 16 y 32 bits, respectivamente. (Para comparación, el bus de la PC original fue de 8 bits y el bus de la PC AT fue de 16.)

El bus MCA de 16 bits está diseñado para aceptar adaptadores que tengan 58 patas. Cada pata se conecta en ambos lados para dar un total de 116 conexiones, asignadas de la siguiente manera: 77 líneas de señal, 12 líneas de corriente, 17 líneas de tierra, una línea para tierra de audio, 5 líneas reservadas y 4 posiciones codificadas.

Cada línea de corriente proporciona uno de los tres voltajes de DC: +5, +12 o -12. Las líneas de tierra están distribuidas regularmente a lo largo del conector para minimizar la interferencia de ruidos y mejorar la integridad de los datos. (Esta es una mejora importante sobre el bus antiguo, que tenía un aterrizaje más rudimentario.) De las conexiones restantes, las líneas de señal son las más interesantes. De las 77, 24 son líneas de dirección y 16 son de datos.

Las 24 líneas de dirección se llaman AO, AI, y así sucesivamente. Pasan señales que indican a qué parte de la computadora se le está hablando. Cada línea lleva una señal que puede ser interpretada como un bit y, por lo tanto, se pueden enviar direcciones de hasta 24 bits. Esto proporciona un máximo de 2 14 direcciones posibles, que le permiten acceder hasta 16 MB (16,777,216 bytes) de memoria.

Las líneas de dirección también pueden usarse para especificar una dirección de un adaptador de entrada/salida, llamado un esclavo E/S. En este caso, sólo se usan las primeras 16 líneas (AO-AI S). Las 16 líneas de datos se, mencionan como DO-DI S, y se utilizan para pasar 16 bits de datos. Por lo tanto, el bus MCA de 16 bits puede transferir 2 bytes de datos a la vez.

El resto de las líneas de señal se usan para una variedad de fines de control, la mayoría de los cuales son muy técnicos.

Además el bus MCA proporciona adaptadores especiales, llamados dueños de bus. Los dueños de bus tienen su propio procesador y pueden hacer su trabajo independientemente del procesador principal, compartiendo el control del bus. Por ejemplo, una computadora puede contener un adaptador dueño de bus que se conecta a una red. El dueño de bus puede manejar la mayoría del trabajo involucrado con el envío de datos de y hacia la red, mientras el procesador principal continúa con su trabajo. Con un adaptador de red regular, el procesador central tendría que controlar por sí mismo la mayoría del trabajo.

Dentro de una red el MCA le permite identificar cada adaptador en cada Computadora, sin tener que abrir la tapa. Por lo tanto, MCA fue diseñado para permitirle al administrador de la red levantar un inventario sin pararse de su escritorio. Por último, MCA proporciona una herramienta para desactivar, desde un punto remoto, un adaptador particular que esté funcionando mal. Por ejemplo, un programa puede probar regularmente todos los adaptadores en una red y, después de avisarle al administrador de la red, desactivar aquellos que están descompuestos.

MCA fue presentado por primera vez por la IBM con sus computadoras PS/2. Sin embargo, la estrategia de la IBM incluye el uso de MCA en un amplio rango de plataformas de computación, desde computadoras personales a estaciones de trabajo científicas y hasta macrocomputadoras potentes.

Poco después de que la IBM anunció el MCA, un grupo de compañías que fabrican computadoras compatibles con la IBM decidieron crear una alternativa. Esta alternativa fue llamada EISA (Extended Industry Standard Architecture) y se explica a continuación.

EISA: la arquitectura industrial estándar extendida.

La IBM anunció al MCA junto con su línea PS/2 de PC el 7 de abril de 1987. Al principio solamente la IBM fabricaba computadoras MCA. La mayoría de los fabricantes de máquinas compatibles con la IBM inicialmente se resistieron al cambio hacia MCA.

El 13 de septiembre de 1988, un consorcio de nueve de estas compañías, dirigido por Compaq, anunció que estaba desarrollando una alternativa al MCA. Este consorcio votó para mantener la venta de computadoras del estilo anterior, que estaban basadas en lo que decidieron llamar la arquitectura industrial estándar (ISA), esto es, la arquitectura original de la PC/XT/AT de IBM. La alternativa a MCA fue denominada como la arquitectura industrial estándar extendida (EISA).

Desde el principio estuvo claro que el desarrollo de EISA estaba basado en las necesidades de venta y no en las de ingeniería. A partir del día de su publicación, se llevó cerca de dos años y medio para que los primeros adaptadores EISA llegaran al mercado. Y a la fecha hay muy pocas máquinas EISA.

Sin embargo, el consorcio EISA tuvo éxito en un aspecto: retrasó la aceptación general de MCA, lo que significó que los fabricantes de clones no MCA fueron capaces de vender máquinas ISA mucho después de que estuvieran disponibles las alternativas MCA. La gente comenzó a tomar partido, y la mayoría de los argumentos tenían que ver más con el sentimiento de la gente hacia la IBM como compañía que con el trabajo actual del MCA.

La decisión de desarrollar a EISA se basó en ventas y no en ingeniería. La principal ventaja de EISA fue que permitía a los usuarios emplear sus tarjetas antiguas tipo PC/XT/AT en las nuevas computadoras, cosa que no podían hacer con las computadoras MCA. Este tipo de enfoque de mercado le gustó mucho a los usuarios que tenían una gran base de PC antiguas establecida y una gran inversión en un rango de tarjetas de adaptador. El que realmente funciona depende, desde un punto de vista técnico, del tipo de tarjeta que se está tratando de usar y de que tan técnicamente avanzada es.

Por ejemplo, ciertamente no se querrá quitar un adaptador de ocho bits de la PC antigua y enchufarlo en la nueva PC sin importar el diseño de bus de la máquina nueva. Y si las tarjetas que se están tratando de usar tienen una antigüedad mayor de un año, probablemente no se les querrá incorporar en una máquina nueva, debido a que una tarjeta comparable de diseño nuevo costará menos de lo que se pagó por la original, incluyendo una nueva garantía y proporcionando, casi ciertamente, mayor funcionalidad.

Por lo tanto, mientras los ingenieros de EISA, en forma casi increíble, tuvieron éxito en el diseño de un sistema que pudiera competir con MCA, y que al mismo tiempo acomodara las

Poco después de que la IBM anunció el MCA, un grupo de compañías que fabrican computadoras compatibles con la IBM decidieron crear una alternativa. Esta alternativa fue llamada EISA (Extended Industry Standard Architecture) y se explica a continuación.

EISA: la arquitectura industrial estándar extendida.

La IBM anunció al MCA junto con su línea PS/2 de PC el 7 de abril de 1987. Al principio solamente la IBM fabricaba computadoras MCA. La mayoría de los fabricantes de máquinas compatibles con la IBM inicialmente se resistieron al cambio hacia MCA.

El 13 de septiembre de 1988, un consorcio de nueve de estas compañías, dirigido por Compaq, anunció que estaba desarrollando una alternativa al MCA. Este consorcio votó para mantener la venta de computadoras del estilo anterior, que estaban basadas en lo que decidieron llamar la arquitectura industrial estándar (ISA), esto es, la arquitectura original de la PC/XT/AT de IBM. La alternativa a MCA fue denominada como la arquitectura industrial estándar extendida (EISA).

Desde el principio estuvo claro que el desarrollo de EISA estaba basado en las necesidades de venta y no en las de ingeniería. A partir del día de su publicación, se llevó cerca de dos años y medio para que los primeros adaptadores EISA llegaran al mercado. Y a la fecha hay muy pocas máquinas EISA.

Sin embargo, el consorcio EISA tuvo éxito en un aspecto: retrasó la aceptación general de MCA, lo que significó que los fabricantes de clones no MCA fueron capaces de vender máquinas ISA mucho después de que estuvieran disponibles las alternativas MCA. La gente comenzó a tomar partido, y la mayoría de los argumentos tenían que ver más con el sentimiento de la gente hacia la IBM como compañía que con el trabajo actual del MCA.

La decisión de desarrollar a EISA se basó en ventas y no en ingeniería. La principal ventaja de EISA fue que permitía a los usuarios emplear sus tarjetas antiguas tipo PC/XT/AT en las nuevas computadoras, cosa que no podían hacer con las computadoras MCA. Este tipo de enfoque de mercado le gustó mucho a los usuarios que tenían una gran base de PC antiguas establecida y una gran inversión en un rango de tarjetas de adaptador. El que realmente funcione depende, desde un punto de vista técnico, del tipo de tarjeta que se está tratando de usar y de qué tan técnicamente avanzada es.

Por ejemplo, ciertamente no se querrá quitar un adaptador de ocho bits de la PC antigua y enchufarlo en la nueva PC sin importar el diseño de bus de la máquina nueva. Y si las tarjetas que se están tratando de usar tienen una antigüedad mayor de un año, probablemente no se les querrá incorporar en una máquina nueva, debido a que una tarjeta comparable de diseño nuevo costará menos de lo que se pagó por la original, incluyendo una nueva garantía y proporcionando, casi ciertamente, mayor funcionalidad.

Por lo tanto, mientras los ingenieros de EISA, en forma casi increíble, tuvieron éxito en el diseño de un sistema que pudiera competir con MCA, y que al mismo tiempo acomodara las

tarjetas antiguas, la realidad de la situación es que EISA sólo fue intencionada para las máquinas de alto nivel que no eran PC de IBM. La gran mayoría de compradores de clones siguieron con ISA, la arquitectura de la PC AT antigua. Por un tiempo, eso pareció casi un paso gigantesco hacia atrás o, por lo menos, un quedarse quieto.

Sin embargo, conforme evolucionaron los diseños de bus local, la cuestión de cómo se encontraba configurado el bus principal de E/S pasó a ser menos importante. Originalmente el bus de sistema principal fue usado para toda la E/S entre la tarjeta del sistema y los dispositivos periféricos, incluida memoria, discos y el monitor. Sin embargo, una de las principales razones para el nuevo diseño del bus E/S fue, en primer lugar, la aceleración de la respuesta del monitor, interacción mejorada del procesador con la memoria principal y mejora del rendimiento de los discos. La expansión de las 16 líneas de datos originales, a 32 en el bus principal, obviamente aceleró las cosas, pero la transferencia de datos se mantenía limitada por la velocidad del bus.

El problema de comunicación con la memoria se resolvió por sí mismo, cuando los fabricantes comenzaron a poner la RAM principal de sistema en la tarjeta del sistema y la conectaron con el procesador por medio de una conexión directa o bus local. Esto dejó que otros periféricos usaran el bus principal del sistema, pero la memoria tuvo su propio y privado camino hacia la CPU.

Luego, los diseños VESA y bus local PCI vinieron y abrieron la comunicación de bus local para los dispositivos de video y para los discos duros. Con estos estándares, el procesador y la RAM del sistema pueden comunicarse directamente con los adaptadores de video y los controladores de disco a alta velocidad, usando el ancho de banda del diseño principal del sistema (por lo general, 25 o 33 MHz), en vez de los limitantes 8 MHz del bus principal.

A la fecha, los adaptadores de video de bus directo (o local) se comunican 32 bits a la vez con la memoria y la pantalla, dejando a un lado al bus general lento. De manera similar, los controladores IDE y SCSI, diseñados para enchufarse en el bus local, pueden llevar información de la memoria principal y el procesador por la autopista de 32 bits a la velocidad del sistema principal, sin esperar al bus principal, que es más lento.

Tome en cuenta que "velocidad del sistema principal", en este caso, significa la velocidad actual de E/S y no la velocidad publicada para el procesador. De ahí que, por ejemplo, si se tiene una máquina que usa un chip 486DX2 de 66 MHz, todavía se está comunicando con la memoria principal y otros periféricos a 33 MHz (la mitad de la velocidad del DX2). El procesamiento a 66 MHz se efectúa dentro del procesador y no a lo largo del canal de E/S.

Entonces, ¿qué quedó en el bus principal?. Hay tarjetas de sonido, interfaces de ratón, modems y otros dispositivos de E/S que son mucho más lentos que el bus principal. Esencialmente, no hay degradación en velocidad para estos dispositivos cuando están en el bus principal. Ahora, para la gran mayoría de usuarios de PC el bus que escojan es cuestión de gusto personal y de lo que el vendedor de su agrado le proponga, en vez de las ventajas o desventajas técnicas que se perciban. Suponiendo que se selecciona un diseño moderno de adaptador de video con acceso al bus local y el controlador de disco se encuentre en el bus local, en vez de en

el bus principal, el rendimiento actual de E/S debe ser rápido, sin tomar en cuenta el diseño del bus principal.

El bus local.

Una solución a los problemas de desplegar la pantalla y al problema de enviar y recibir datos desde el procesador hacia cualquier dispositivo de ancho de banda grande es un diseño de Bus Local. Con los diseños convencionales, todo lo que viene y va del procesador, se envía a través del bus principal del sistema. Como se debe mantener compatibilidad con los diseños anteriores y debido a que se tiene que trabajar con un amplio rango de dispositivos periféricos, este es un bus relativamente lento, con ancho de banda limitado; incluso los nuevos diseños de bus que pueden llevar 32 bits de datos, generalmente funcionan a baja velocidad, en comparación con la velocidad del procesador.

El bus VESA VL.

De los dos estándares de bus local actuales, el VESA VL, de la Video Electronics Standards Association, formado por las personas que han coordinado los estándares de video y algunas otras cosas, parece ser el más popular entre los fabricantes. Por el momento, hay tres diseños de bus principal, y dos de bus local. El VL es uno de los diseños de bus local.

El estándar del bus VL es el resultado del trabajo del comité de bus local VESA, organizado en diciembre de 1991. El estándar de bus VL 1.0 recibió la ratificación de VESA en agosto de 1992. Rápidamente lo siguió la aceptación de la industria, con más de 100 compañías que producen productos compatibles con VL. El estándar del Bus VL 2.0 se escribió pocos meses después de la formación del 1.0 y se adoptó cerca de un año después del primer estándar.

El estándar del bus local Vesa VL consiste en especificaciones detalladas para el diseño eléctrico, mecánico, de medios y conectores. En forma similar a otras especificaciones de bus actuales, el bus VL es de diseño abierto, lo que significa que cualquiera que quiera construir productos que se adhieran a la especificación es libre de hacerlo, y muchos ya lo han hecho. La organización VESA tiene más de 60 compañías, y la mayoría de estas respaldan a la especificación del bus VL.

El estándar del bus VL 1.0 soporta una ruta de datos de 32 bits, pero también puede usar dispositivos de transferencia 16 bits a la vez. El estándar último, 2.0, es un bus de 64 bits que concuerda con los procesadores de PC más reciente. El bus está implementado mediante un conector tipo MCA con 112 pines. Es un conector de 16 bits con las pines redefinidas para soportar una ruta de datos de 32 bits. Los conectores VL están colocados en línea con los conectores existentes ISA, EISA o MCA en la tarjeta del sistema.

El VL soporta velocidades desde 16 hasta 66 MHz, que es un ancho de banda suficiente para trabajar con cualquiera de los diseños de PC actuales. Sin embargo, la especificación 1.0 está limitada a señales de 40 MHz en cualquier ranura de expansión (en oposición a los

componentes basados en la tarjeta del sistema) y la especificación 2.0 está limitada a 50 M Hz. Un bus VL puede tener hasta 10 dispositivos (bajo la revisión 2; la revisión 1 soporta solamente tres ranuras) en cualquier momento, sin importar si los dispositivos están enchufados en una ranura de expansión o son parte de la tarjeta del sistema. Se soportan velocidades de transferencias sostenidas de 106 MB por segundo, con una velocidad proyectada de 260 MB por segundo para el bus de 64 bits. Y aunque el diseño del bus VL está mejorado para las CPU de la familia 86, también funciona con otros procesadores, haciendo a VL un candidato potencial para diseños entre plataformas.

Otra característica de diseño interesante y útil del bus VL es que un dispositivo de 64 bits opera en una ranura VL de 32 bits como un dispositivo de 32 bits, y que un dispositivo de 32 bits puede trabajar en una ranura de 64 bits pero, por supuesto, solamente soporta la transferencia de datos de 32 bits. El bus VL también soporta periféricos de 16 bits y CPU como la 386 SX con una E/S de 16 bits.

Dos tipos principales de dispositivos de bus VL son reconocidos en la especificación: dispositivos de destino (destinos de bus local o LBT) y dispositivos dueños de bus (dueños de bus local o LBM). Un dispositivo dueño de bus puede iniciar transferencias de datos a lo largo del bus y puede incluir su propio procesador. Un destino, por otro lado, responde a peticiones iniciadas por un LBM que esté en cualquier lado del sistema. Un dispositivo dueño de bus también puede funcionar como un destino para otro dispositivo LBM.

Entre las características deseables del bus VL está su capacidad de operar con un amplio rango de diseños de software de sistema y de aplicación. La configuración de dispositivos de bus VL es manejada completamente en hardware, lo que significa que el software de aplicación y de sistema no tiene que comprender al bus VL para trabajar adecuadamente con este.

El bus VL usa un estándar de DC de 5 voltios y cada conector puede consumir hasta 10 watts (2 amps) de la ranura. La especificación VL también incluye dispositivos de 3.3 voltios, por lo que los nuevos CPU de bajo voltaje y dispositivos de soporte pueden usarse con el bus VESA.

Como se dijo anteriormente, los conectores de bus VL están puestos en línea con el Bus de E/S existente, ya sea éste un dispositivo ISA, EISA o MCA. Las especificaciones de la revisión 2.0 no deben cambiar la colocación física básica de los conectores. Cuando el estándar se mueva al mundo de 64 bits, se espera que los conectores existentes de 32 bits llevarán señales multiplexadas que le permitan al diseño actual del conector hacer un doble trabajo.

El bus local PCI.

El bus local o bus directo es la manera en que las computadoras actuales están aumentando el rendimiento sin ningún adelanto real de ingeniería. A la fecha hay dos estándares de bus local: VESA, y PCI.

El estándar PCI está diseñado y mantenido por el Peripheral Component Interconnect Special Interest Group, o PCI SIG, una asociación de representantes de la industria de microcomputadoras sin incorporar.

El bus local PCI puede tener una ruta de 32 o 64 bits para transferencias de datos de alta velocidad. Soporta ambos ambientes de señales de 5 y 3.3 voltios, por lo que el PCI puede acomodarse en el ambiente de escritorio de 5 voltios así como en el mundo emergente de baja potencia de 3.3 voltios. El foco del PCI SIG es mantener un estándar que pueda crecer con el diseño de hardware y también sea funcional a través de plataformas múltiples. Idealmente, al menos, PCI puede trabajar con las PC así como con otros diseños de computadora. Como el diseño no depende de la familia 86 de procesadores, de acuerdo con el PCI SIG, puede trabajar con las PC actuales y con diseños futuros, sin tomar en cuenta al procesador usado.

Específicamente, el PCI está orientado hacia el hardware de las PC de escritorio, con un ojo puesto a que se le incluya también en las computadoras notebook y laptop. Ya hay unos cuantos diseños de laptop que incluyen video de bus local y E/S de disco, por lo que la industria está reconociendo la necesidad de computación de alto rendimiento sobre y fuera del escritorio.

Y, mientras las mayores necesidades para la utilización del bus local actualmente son acelerar el despliegue de gráficos de computadora y mejorar el rendimiento de E/S de los discos, el futuro no muy distante promete un mundo de bus local que incluye video a tiempo real, sonido e interfaces de red (incluso el Ethernet FDDI en fibra de alta velocidad), entre otros.

El bus PCI es una autopista de datos paralelos que corre a lo largo de un bus ISA, EISA o MCA. El procesador del sistema y la memoria se conectan directamente al bus PCI, y hay una conexión separada a través de un puente PCI con el bus estándar (ISA, EISA o MCA). Otros dispositivos, como los adaptadores de video, controladores de disco, tarjetas de sonido, etc., también se pueden conectar directamente al bus PCI.

De acuerdo con la forma en que se encuentra definido al momento presente, los diseños típicos de bus local PCI manejan la adición de hasta tres conectores de tarjeta. Por lo tanto, si se tiene una tarjeta del sistema que incluye al bus local PCI, se puede tener cuatro o seis ranuras del bus principal que tengan tarjetas de expansión ISA, EISA o MCA. Luego, se podría tener una o tres ranuras adicionales para dispositivos de expansión PCI. Estos son conectores estilo MCA (pero no se apegan a MCA). Sin embargo, como los conectores están separados del bus principal, pueden usarse en máquinas con cualquier diseño de bus principal.

Entre las características de diseño promovidas por el PCI SIG, se encuentra la ruta de mejoramiento transparente del bus local PCI, desde una ruta de datos de 32 bits a una ruta de datos de 64 bits. El diseño de 32 bits es capaz de transferir datos a velocidades de hasta 132 MB por segundo, mientras que el diseño de 64 bits puede transferir información a una velocidad de hasta 264 MB por segundo. Esto es realmente rápido, comparado con algunas de las herramientas convencionales para la transferencia de datos en las PC.

Dos tipos de dispositivo PCI están definidos: de destino y dueño. Uno de destino es un dispositivo que acepta comandos y responsable de peticiones del dueño. El dueño, o dueño del bus, es un dispositivo más inteligente que puede conducir el procesamiento independiente del bus o de otros dispositivos. Un dispositivo dueño de bus comparte el bus con el procesador principal y con los de destino. Un dispositivo dueño también puede servir como destino para otros dueños.

La definición PCI requiere un mínimo de 47 patas para un dispositivo de sólo destino y 49 patas para un dueño. Esto es bastante increíble cuando se considera el potencial de este bus y el hecho de que esto incluye al manejo de datos y su direccionamiento, control de interfaz, arbitraje y función del sistema. Sin embargo, el resto de la historia es que la especificación proporciona hasta 120 conexiones para una tarjeta estándar de 32 bits y 184 para las tarjetas de 64 bits, la mayoría de las cuales se usan para una habitación completa del estándar. Este es un diseño multiplexado, donde varios tipos de señal se transportan por las patas.

De hecho, las direcciones y los datos están multiplicados en las mismas patas. Por lo tanto, una sola transacción del bus PC consta de dos fases: una de direccionamiento, seguida por una o más fases de datos. El dispositivo dueño envía una dirección por medio de un juego de patas, que efectivamente le da una palmada en el hombro a un dispositivo específico residente en el bus y le dice "despiértate, voy a empezar a hablarte". El dispositivo señalado se pone en el modo adecuado para recibir datos o instrucciones, y luego el dueño le manda una ráfaga de datos en las mismas patas usados para la llamada despertadora. Después de que las direcciones están establecidas, el dueño puede continuar enviando datos sin necesidad de repetir la dirección, debido a que el dispositivo de destino ya está escuchando. También, después de que el direccionamiento ha sido establecido, las ráfagas de datos pueden incluir información tanto de lectura como de escritura.

Tres espacios de direcciones físicas están definidos para PCI: memoria, E/S y configuración. La memoria y el direccionamiento de E/S son muy comunes y son usados en todos los diseños de bus. El espacio de direccionamiento de configuración de la PCI se usa para la característica de configuración automática del hardware, que es parte de la definición. Recuerde, esto le permite a cada dispositivo conectado configurarse por sí mismo o ser configurado por el sistema, mediante el uso de información almacenada en la tarjeta de expansión.

Otra característica de diseño que simplifica al bus básico es la decodificación distribuida de direcciones. Esto significa que cada dispositivo conectado al bus local PCI se encarga de su propia decodificación de direcciones. Por lo tanto, con el estándar PCI no se necesita lógica central de decodificación o señales para selección de dispositivo más allá de la que se usa para configuración.

¿Qué hay acerca de la posición física de los componentes PCI? Obviamente, cualquier cosa tan compleja como el bus local PCI tiene algunos requerimientos de hardware muy restringentes, que tienen que ver con las especificaciones eléctricas. Un usuario no necesita estar muy enterado de los puntos específicos del diseño de hardware. Sin embargo, es útil estar

consciente de la forma en que estos dispositivos están estructurados para que, y no por otra razón, se pueda ver una tarjeta de expansión y entender dónde conectarla.

Características físicas.

Dos tarjetas físicas están definidas bajo la especificación PCI, una tarjeta de longitud completa y una tarjeta corta, como es el caso de las tarjetas de expansión del bus convencional. Las tarjetas estándar de 32 bits tienen 120 conexiones activas, con cuatro posiciones de patas usadas para la clave de la tarjeta, haciendo un total de 124 posiciones de pata. Una extensión de 64 bits a la tarjeta básica está integrada en la misma conexión y añade otras 60 patas para un total de 184.

Como un ejemplo de la característica de autoconfiguración de la PCI, cada tarjeta guarda información sobre la cantidad máxima de corriente que requiere, y presenta esta información en posiciones de patas específicas. El software del sistema es capaz de leer esta información y determinar, por ejemplo, si se dispone de corriente y ventilación adecuada para una operación confiable desde el arranque del sistema. Los componentes de una tarjeta PCI estén ubicados del lado opuesto a las tarjetas diseñadas para los buses ISA, EISA y MCA. La idea es dejar espacio para las tarjetas PCI, inclusive en sistemas con una cantidad limitada de ranuras de tarjetas, de tal forma que la ranura PCI pueda coexistir dentro de una sola ranura en un conector de bus estándar. Estas ranuras compartidas le permiten instalar una tarjeta PCI o una tarjeta de bus convencional en la misma ranura. Solamente dos tipos de tarjetas pueden ser compartidas: una tarjeta PCI y una tarjeta ISA, por ejemplo, una tarjeta PCI y una tarjeta EISA, y así sucesivamente.

Bueno, éstos son los puntos básicos de PCI. Obviamente, ésta es una especificación completa que va más allá de lo que se ha tratado aquí. Con esta información debe tener una buena idea de cómo es incrementado PCI. Si usted quiere trabajar a nivel ingeniería con PCI, o si es un diseñador, obtenga una copia de la especificación, ya que es algo más que patas y conectores.

PCMCIA: Estándar de expansión de laptop.

Los diseñadores de computadora y los usuarios nunca están contentos. No solamente quieren más y más funcionalidad, sino también quieren computadoras cada vez más chicas y baratas. Bien, aunque parezcan muy incongruentes estos requerimientos, esto es precisamente lo que pasa. Y la creciente aceptación de las tarjetas de expansión PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) es una evidencia de ello.

Los principales componentes de la computadora, procesador, RAM, ROM, etc., se comunican con componentes externos, el teclado, el monitor, unidades de disco, etc., a través del bus principal. Este es un arreglo conveniente que proporciona una manera estándar para que los productos de varios fabricantes trabajen juntos.

Sin embargo, las computadoras laptop y notebook actuales son muy pequeñas para incorporar un bus estándar y las relativamente grandes tarjetas de expansión que van con este. Durante años, los usuarios han trabajado sin esas posibilidades de expansión, o han usado periféricos como modems y unidades de disco externas proporcionadas por el fabricante de la computadora.

Trabajar sin estas significa que se ha usado todo tipo de métodos extraños para intercambiar datos con una máquina de escritorio o una red, desde el uso de cables modem nulos y software de terceras partes hasta sentarse junto a la máquina de escritorio, conectar la laptop a la línea de teléfono y llamar a un segundo número para accesar los datos de escritorio. Alguna gente usa adaptadores Ethernet "de bolsillo" (que no son todo lo pequeño que se espera, comparado con el tamaño de la computadora y las otras cosas que se deben cargar) para conectar la laptop a una red local (LAN) para intercambiar datos. Cualquiera que sea el método, mucha gente ha terminado cargando gran cantidad de equipo extra y haciendo mucho alambrado, realambrado e instalación de software.

El uso de la ranura de expansión de diseño propio del fabricante para la expansión de memoria o modems significa que las computadoras no son compatibles con otras computadoras, y como los vendedores mantienen a la gente cautiva de sus productos, los usuarios están atados en todo. Un modem de 2,400 bps, que pudiera ser comprado en la calle para una ranura de expansión de bus estándar en cerca de 70 dólares, cuesta aproximadamente 300 dólares para la ranura de expansión propia de la laptop.

Es por esto que hay tal interés por los estándares en las conexiones de periféricos de Laptop. Por ahora, PCMCIA es el estándar. El especifica una conexión de periféricos de tamaño de tarjeta de crédito. Estas "tarjetas inteligentes" son, de hecho, tarjetas de circuito muy compactas con conectores en uno o ambos lados. Un lado de la tarjeta se conecta con el interior de la laptop por medio de una pequeña ranura en la caja, y la otra punta se conecta al dispositivo externo (en caso de haberlo) con el de la tarjeta que está diseñada para trabajar.

Como esta tarjeta se pone afuera del bus convencional, es compatible con todos los diseños de bus existentes para la PC, e incluso puede ser usada en computadoras Macintosh, Amiga y otras computadoras. La aceptación se está ampliando rápidamente y este estándar se empezará a notar en casi todas las computadoras dentro de muy poco. Usando el bus estándar de 68 patas (dos baterías de 34 patas cada una) y construyendo en la tarjeta alguna inteligencia acerca de lo que se supone que hace y cómo funciona con cualquier dispositivo conectado, no debe haber necesidad para más de media docena de manejadores de software para periféricos diferentes y hasta exóticos. Todo lo que necesita la computadora conectada es ser capaz de comunicarse con la ranura PCMCIA de una manera estándar, enviando datos y peticiones y aceptando datos e instrucciones de regreso.

El interés por una expansión de computadora tamaño tarjeta de crédito, se ha tenido desde 1984 aproximadamente, primero como una adición de memoria. Los fabricantes de

computadoras pequeñas han querido proporcionar a los usuarios una manera de almacenar y quitar información, sin tener que incluir las unidades de disco grandes, y que requieren mucha corriente, disponibles actualmente. Esto funcionó para algunos, pero la falta de un estándar hizo más lentas las cosas, debido a que los diseñadores tuvieron miedo de hacer grandes inversiones en un plan que pudiera ser reemplazado por otro diseño.

Con el establecimiento de PCMCIA en 1988, el mercado comenzó a animarse, pero no fue sino hasta cerca del final de 1990 que fue presentado el primer estándar formal PCMCIA. Hay tres niveles o versiones de la ranura de expansión PCMCIA: tipos 1, 11 y 111 (también llamados versión 1.0, 2.0 y 3.0, así como lanzamientos 1, 2 y 3). Cada uno tiene sus usos especiales y viene en respuesta a necesidades del usuario final y de los fabricantes.

Propuesto en septiembre de 1990, el PCMCIA tipo 1 fue el primer estándar. Especifica una tarjeta que es de 3.3 mm de grueso, lo suficientemente grande como para la expansión de memoria y nada más. Una tarjeta de este grosor no puede incluir la circuitería de E/S ni conectores requeridos por, digamos, un modem.

El PCMCIA tipo 11 fue publicado un año después, para resolver las necesidades de soporte de E/S así como el soporte de memoria. Al ser de 10.5 mm de grosor, el tipo 111 es más del doble de grueso que el tipo 11. Esto da suficiente espacio para incluir un disco duro removible dentro de la tarjeta.

La mayoría de los dispositivos usan el tipo 11, de 5 mm de grosor, las tarjetas tipo 11 son un poco más gruesas que el tipo 1. No es mucha diferencia, pero es suficiente para proporcionar mucha más funcionalidad. Por una cosa las tarjetas tipo 11 toman su corriente desde dentro de la laptop, por medio del socket estándar de 68 patas, en tanto que las tarjetas tipo 1, por lo general, usan baterías internas. El tipo 11 también fue diseñado para mantener compatibilidad hacia atrás con el tipo 1, por lo que las tarjetas primeras deben trabajar en una ranura diseñada para el estándar tipo 11. En el otro sentido, enchufar una tarjeta tipo 11 en una ranura tipo 1 también es teóricamente posible. Sin embargo, esto puede o no puede funcionar, dependiendo de las características particulares habilitadas en la tarjeta más reciente.

El tipo 11 proporciona muchas mejoras sobre el estándar anterior, incluida la capacidad de ejecutar programas dentro de la tarjeta sin tener que bajarlos a la memoria convencional de la computadora. Este es un paso importante, que le permite a los fabricantes distribuir sus aplicaciones, como programas de hoja de cálculo o de bases de datos, directamente en la tarjeta. Este enfoque elimina la necesidad de instalación y le permite al usuario mover el software de máquina a máquina sin violar reglas de derecho de autor (copyright).

Otras características incluidas en el estándar tipo 11, son las siguientes:

Formato de archivos y estructuras de datos especificados. Un método para que una tarjeta le diga a su anfitrión acerca de su configuración y capacidades. Un medio independiente del dispositivo para acceder el hardware de la tarjeta. La capacidad de operar enlaces de software independientes. PCMCIA es una interfaz de dispositivo de 16 bits que soporta solamente una

línea de petición de interrupción (IRQ). Sin embargo, la compleja arquitectura integrada a este diseño da lugar para mejoras y expansiones futuras, que es lo que está sucediendo ahora y probablemente continúe. PCMCIA está trabajando en una habilitación de 32 bits, que probablemente involucró el multiplexado de las 16 líneas de datos de hardware existentes para manejar 32 bits de información. Las 26 líneas de dirección de la tarjeta significan que puede usar hasta 64 MB de memoria.

Hay otros puntos fuertes en este diseño de bus. Por ejemplo, el hardware que soporta PCMCIA puede tener hasta 255 adaptadores PCMCIA, los componentes de hardware que aparecen las señales de estas tarjetas con la computadora. Y cada adaptador puede tener hasta 16 sockets de tarjeta separados, haciendo un máximo teórico de $255 \times 16 \times 4,080$ tarjetas individuales conectadas al mismo tiempo.

Los dispositivos PCMCIA usan una interfaz de software llamada Socket Services, para enlazar a la tarjeta de expansión con las máquinas de arquitectura Intel. Un juego de llamadas de función bajo la interrupción IA, el reloj de CMOS, le permite al sistema o al software de aplicación acceder estas tarjetas sin tener que saber los detalles específicos del hardware que ahí está. Este software de Socket Services puede estar integrado en el ROM-BIOS de la computadora o añadirse a las máquinas existentes mediante un manejador de software.

Además de los Socket Services, PCMCIA ha aprobado un estándar de Card Services que especifica cómo interactúan los programas con los Socket Services. Con este software de interfaz adicional instalada en el sistema operativo, o en el ROM-BIOS de la computadora, se logra un mayor nivel de acceso a través de computadoras con diferentes plataformas de hardware.

Las tarjetas PCMCIA tienen que ser capaces de decirle a la computadora anfitriona acerca de ellas mismas, compartiendo información como qué tanto almacenamiento tienen, qué tipo de dispositivos son (memoria, E/S, disco duro, etc.), el formato de los datos, la velocidad de la tarjeta y mucho más. Esto se logra con otro estándar PCMCIA, el Card Identification Structure (CIS: Estructura de identificación de la tarjeta) o metaformato. Especificando información estratégica acerca de cada tarjeta de la misma forma todas las veces, las aplicaciones basadas en computadora pueden tomar mucho o poco de estos datos conforme lo necesiten en cuanto la tarjeta esté enchufada. El CIS es una especificación en capas, no muy diferente a los protocolos de red, que comienzan con información general y se van haciendo cada vez más específicos conforme se va uno acercando más a la parte modular de los datos. Con CIS, la información de la capa más alta es general, y la información en la capa más interna es específica para la máquina o el ambiente. Estos datos, almacenados en una posición específica de cada tarjeta, y llamados memoria de atributos, pueden responderle a un sistema que les pregunte cosas como el formato de los datos lógicos almacenados en la tarjeta, la configuración física de cualquier unidad de disco o la manera en que el disco es emulado, el ambiente de operación para el que fue diseñado el periférico, etcétera.

Al buscar en esta zona de memoria de atributos, un sistema operativo, BIOS o aplicación, puede encontrar lo que necesita saber acerca de cómo interactuar con el dispositivo PCMCIA sin requerir que el usuario configure la tarjeta, instale manejadores de software especiales o ejecute cualquiera de las actividades adicionales que la gente está tan acostumbrada a hacer con los sistemas actuales.

Aunque una interfaz de 68 patas es el estándar en todos los tipos de tarjetas, las asignaciones de patas pueden variar bajo control de software, para acomodarse a las necesidades de diferentes dispositivos de expansión.

Los tres estándares PCMCIA están en uso actualmente. Sin embargo, desafortunadamente no siempre funcionan tan bien como la gente se ha acostumbrado a esperar de los estándares de expansión más antiguos. La tecnología y el nivel de cooperación entre vendedores está evolucionando todavía. Y como hay relativamente pocos fabricantes de productos-PCMCIA y el mercado es más pequeño que para los periféricos de la PC de tamaño completo, el costo de los dispositivos PCMCIA todavía se mantiene mucho más alto que los productos convencionales. No obstante, es la mejor de las posibilidades actuales para la expansión de computadoras laptop y notebook.

Considerando el tamaño de estas tarjetas, lo mucho que en funcionalidad los fabricantes le están poniendo dentro es realmente sorprendente. Por ejemplo, hay modems que incluyen circuitería inalámbrica para permitirle usar la red inalámbrica Mobitex de RAM Mobile Data. Acoplado con transceptores de radio de compañías como Diablo Research y Gandalf Systems, un modem Mobitex puede enviar correo electrónico inalámbrico a cualquier lugar por medio de INTERNET.

La comunicación inalámbrica es actualmente una buena alternativa (aunque potencialmente cara y no para cualquiera) debido al tamaño de estas tarjetas de expansión. Como las tarjetas tipo 11 son solamente de 5 mm de grosor, simplemente no hay espacio para una clavija telefónica estándar tipo Rj. Se tiene que usar otro esquema de conexión. Este es el arreglo de cables para acceso de datos (DAA), que no es particularmente grande, pero simplemente añade un nivel de complicación y tamaño a lo que debiera ser un paquete compacto de computadora.

Otro intento de resolver el conflicto de tamaño entre el adaptador y los periféricos con que tiene que trabajar viene de la corporación Megahertz. Esta compañía ofrece productos de modem que tienen una clavija telefónica elegantemente oculta en un pequeño cajón en la parte externa de la tarjeta PCMCIA. Cuando se presiona en este, el cajón sale permitiéndole enchufar el cable de teléfono desde la parte superior.

GLOSARIO

GLOSARIO**ACCESO AL MEDIO (Técnicas).**

Definen las reglas de acceso al medio de transmisión.

ANALÓGICO.

Son considerados analógicos los datos que tienen la forma de cantidades físicas de variación uniforme.

AUTOEXEC.BAT

El archivo AUTOEXEC.BAT es un archivo de procesamiento por lotes que MS-DOS ejecuta inmediatamente después de ejecutar los comandos en el archivo CONFIG.SYS. El archivo AUTOEXEC.BAT contiene los comandos que desee ejecutar cuando inicie su sistema, y se utiliza para ayudar a configurar su sistema. MS-DOS ejecuta los comandos que se encuentran en los archivos CONFIG.SYS y AUTOEXEC.BAT cada vez que se enciende la computadora. Ambos archivos se encuentran en el directorio raíz del disco de arranque (generalmente la unidad C:).

BACKBONE.

Columna Vertebral. BUS central de comunicaciones de voz, datos y vídeo para redes de alta velocidad, generalmente de fibra óptica. Es la línea principal de comunicación de un edificio, se puede pensar como en la avenida principal de una gran ciudad por donde circulan automóviles, camionetas, camiones, etc., que manejan distintas capacidades, velocidades y contenidos, y que se dirigen a puntos de ciudad con diferentes propósitos.

BIOS

Acrónimo de "Basic Input Output System". Sistema Básico de Entrada y Salida. Microprogramación que reside permanentemente en sistemas de computadoras personales y que es responsable de la realización de las operaciones de entrada y salida cuando se dirigen de esta forma. Normalmente, es el sistema operativo el que llama al BIOS, pero también puede ser llamado directamente por las aplicaciones. La llamada directa al BIOS puede mejorar el rendimiento y producir una pérdida de portabilidad.

BROWSER.

Es un programa que permite leer hipertexto. El browser proporciona un significado a la vista del contenido de los nodos y navega de un nodo a otro. Programa visualizador. Es un software que permite a los usuarios ver las páginas de World Wide Web. El navegador de Netscape y el Internet Explorer de Microsoft son los browser más Populares.

BUS.

Cable central.

GLOSARIO**ACCESO AL MEDIO (Técnicas).**

Definen las reglas de acceso al medio de transmisión.

ANALÓGICO.

Son considerados analógicos los datos que tienen la forma de cantidades físicas de variación uniforme.

AUTOEXEC.BAT

El archivo AUTOEXEC.BAT es un archivo de procesamiento por lotes que MS-DOS ejecuta inmediatamente después de ejecutar los comandos en el archivo CONFIG.SYS. El archivo AUTOEXEC.BAT contiene los comandos que desea ejecutar cuando inicie su sistema, y se utiliza para ayudar a configurar su sistema. MS-DOS ejecuta los comandos que se encuentran en los archivos CONFIG.SYS y AUTOEXEC.BAT cada vez que se enciende la computadora. Ambos archivos se encuentran en el directorio raíz del disco de arranque (generalmente la unidad C:).

BACKBONE.

Columna Vertebral. BUS central de comunicaciones de voz, datos y video para redes de alta velocidad, generalmente de fibra óptica. Es la línea principal de comunicación de un edificio, se puede pensar como en la avenida principal de una gran ciudad por donde circulan automóviles, camionetas, camiones, etc., que manejan distintas capacidades, velocidades y contenidos, y que se dirigen a puntos de ciudad con diferentes propósitos.

BIOS

Acronímico de "Basic Input Output System". Sistema Básico de Entrada y Salida. Microprogramación que reside permanentemente en sistemas de computadoras personales y que es responsable de la realización de las operaciones de entrada y salida cuando se dirigen de esta forma. Normalmente, es el sistema operativo el que llama al BIOS, pero también puede ser llamado directamente por las aplicaciones. La llamada directa al BIOS puede mejorar el rendimiento y producir una pérdida de portabilidad.

BROWSER.

Es un programa que permite leer hipertexto. El browser proporciona un significado a la vista del contenido de los nodos y navega de un nodo a otro. Programa visualizador. Es un software que permite a los usuarios ver las páginas de World Wide Web. El navegador de Netscape y el Internet Explorer de Microsoft son los browser más Populares.

BUS.

Cable central.

BYTE.

También denominado palabra de computadora, el número de bits (unos y ceros binarios) que una computadora necesita para representar un solo carácter o palabra. Una palabra es la menor unidad direccionable del almacenamiento principal en un sistema de computadora. En una computadora de 8 bits, el byte consta de 8 bits de datos que representan en forma colectiva un carácter alfanumérico.

CABLE COAXIAL.

Es un cable que consiste en un conductor externo dispuesto en forma de malla cilíndrica que rodea al conductor interno, el cual es un alambre sencillo.-

CD-ROM.

(Compact Disc Read Only Memory).- Memoria de solo lectura en disco compacto, además de ser el nombre genérico con que se conocen los discos compactos de grabación única, el CD-ROM modo 1 permite almacenar datos y audio, se rige por el libro amarillo. Denominación de un CD no regrabable que contiene datos para computadora y también de audio. Las informaciones se leen con una unidad de CD-ROM que pueden funcionar en la computadora como un dispositivo interno o externo.

Forma predominante de disco óptico de sólo lectura (ROM). Tanto el disco como la unidad están basados en el producto de consumo Compact Audio. El disco mide 120 mm. de diámetro, está grabado por un sólo lado y puede contener hasta 600 megabytes de información. Esta se codifica en forma de espiral de pequeñas memorias anexas registradas en la superficie del disco durante su fabricación, no pudiendo ser alterada posteriormente. Muchas bases de datos comerciales pueden obtenerse en CD-ROM, como alternativa a un servicio en línea.

Aparte del CD-ROM, existen otras variantes del mismo disco como el CD-I (disco óptico de sólo lectura CD-ROM, que contiene sonido e imagen además de datos, creado para uso doméstico y educativo), el CD_PROM (versión regrabable del disco óptico CD-ROM), y el DVI (formato de disco óptico sólo de lectura CD-ROM para el registro de imágenes, incluyendo secuencias animadas).

CIBERNÉTICA.

Relativo a la cibernética. Especialista en cibernética. Ciencia que estudia los mecanismos automáticos de comunicación y de control de los seres vivos y de las máquinas. Ciencia que estudia el funcionamiento de las conexiones nerviosas en los seres vivos.

CIBERESPACIO.

Es el mundo electrónico percibido desde una computadora, el término es comunmente utilizado en oposición al mundo real.

CHIP

Pastilla electrónica. Microplaqueta. Pequeña sección de un cristal sencillo de material semiconductor, generalmente de silicio, que forma el sustrato sobre el que se fabrica un sólo dispositivo semiconductor o todos los dispositivos individuales que constituyen un circuito integrado. Denominación informal de circuito integrado.

CM

Acronimo de "Configuration Management". Administración de Configuraciones. El hecho de asegurar que un producto destinado a un determinado uso es adecuado para dicho uso, durante toda su vida. Por ejemplo, que se han seguido los procedimientos correctos al crear el producto, que se ha seleccionado la versión apropiada de cada componente individual, que se han llevado a cabo las pruebas necesarias, que el producto representa un todo completo y coherente y que se han considerado de forma adecuada todos los problemas conocidos relativos al producto. Como aclaración, puede decirse que una actividad relativamente sencilla de administración de configuración podría asegurar que los componentes individuales de un sistema de software son los apropiados para el hardware en el que dicho sistema se va a ejecutar. Una actividad bastante más compleja podría ser la evaluación del impacto en todos los sistemas de software de un problema recién descubierto con una versión de compilador y la iniciación de una acción correctora necesaria.

Los problemas de administración de configuración pueden ser complejos y sutiles, y, para muchos proyectos, la administración efectiva de la configuración puede ser decisiva para el éxito total. Los planteamientos de la administración de configuración pertenecen a grandes clases. Una de ellas intenta retener el control sobre el producto mientras éste evoluciona, de tal forma que la administración de la configuración es considerada como una actividad continua que es parte esencial del desarrollo del producto. El otro planteamiento considera la administración de configuración como una actividad separada; cuando el producto se sitúa por primera vez sometido a la administración de la configuración, comienza una etapa distinta, y cada nueva revisión del producto se encuentra sometida al proceso de la administración de configuración, pero no se imponen controles de configuración durante los periodos de desarrollo.

CONFIG.SYS

El archivo CONFIG.SYS es un archivo de texto que contiene comandos que configuran los componentes del hardware en la computadora (memoria, teclado, ratón, impresora, etc). Cuando se inicia MS-DOS, éste ejecuta primero los comandos del archivo CONFIG.SYS. EL archivo CONFIG.SYS se utiliza para configurar su sistema. MS-DOS ejecuta los comandos que se encuentran en los archivos CONFIG.SYS y AUTOEXEC.BAT cada vez que se enciende la computadora. Ambos archivos se encuentran en el directorio raíz del disco de arranque (generalmente la unidad C:).

CONFIGURATION

Configuración. Elementos particulares del hardware y su interconexión en una computadora para un periodo particular de operación. En la administración de configuraciones (configuration management), las características funcionales y físicas del hardware y del software expuestas en documentos o logradas en un producto.

CONFIGURED-IN,-OFF,-OUT.

Configurado en, configurado fuera. Términos utilizados para detallar la configuración de un sistema, o los cambios de ésta.

COGNOSCITIVA.

Adj. Dicese de lo que es capaz de conocer.

CONCENTRADOR.

También conocido como Hub, es un gabinete que contiene módulos de conexión para cableado. Funciona como un repetidor, pero también suelen contener microprocesadores que monitorean y reportan la actividad de la red.

CONMUTACIÓN.

Es el proceso de conmutar o cambiar una cosa por otra.

CONMUTACIÓN DE MENSAJES.

Procesador de comunicaciones que recibe mensajes y los lleva a las localidades apropiadas.

CONMUTADOR PRIVADO DIGITAL.

Sistema de conmutación telefónica privada que se puede usar para manejar automáticamente miles de líneas de comunicación sin ayuda humana. Es posible manejar en forma simultánea transmisiones de voz y de datos por las líneas telefónicas y no se necesitan modems para el intercambio local de datos.

CONTIENDA.

Es una técnica de acceso al medio en telecomunicaciones. Las estaciones compiten por el canal para transmitir. Muy difundido por ser fácil de implementar. Ideal para tráfico de ligero a moderado. El CSMA/CD es un ejemplo de éste.

CSMA/CD.- (por Carrier Sense Multiple Access Collision Detect).

Es una técnica de acceso al medio en telecomunicaciones. Las estaciones escuchan el canal antes de transmitir. Cuando más de una estación intenta hacer uso del canal a l mismo tiempo ocurre una colisión. Después de una colisión las estaciones se retraen un tiempo aleatorio.

CURSOR

Símbolo en pantalla que indica la posición activa, por ejemplo, la posición en que aparecerá el próximo carácter que entre. Se utiliza, con frecuencia, el símbolo de subrayado; aparece parpadeando o con brillo para que resalte y se note fácilmente, distinguiéndose de un subrayado que forme parte del texto.

DIGITAL.

Son considerados digitales los datos discretos.

DISPOSITIVO.

Es una herramienta de entrada y salida y unidades de almacenamiento auxiliar de un sistema de cómputo.

DEVICE

Artefacto, dispositivo, utensilio. Se utiliza en ocasiones como sinónimo de periférico (peripheral device).

DRIVER

Programa de gestión, Conductor, Controlador. Rutina dentro de un programa operativo que maneja las unidades periféricas individuales en la computadora. Es necesario que una rutina de este tipo trate los detalles íntimos de la formación de cada unidad y de su comportamiento en tiempo real. En consecuencia será necesario escribir por lo menos algunas de estas rutinas en un lenguaje de programación orientado a la máquina (ó lenguaje de máquina).

DISPOSITIVO DE INTERCONECTIVIDAD.

Son dispositivos cuyo fin es extender, distribuir, segmentar y/o interconectar redes de computadoras. Sobresalen los siguientes tipos: Puentes, Ruteadores y Gateways.

FAX

Nombre comercial de sistemas de facsimilares o telecopias. Sistema que proporciona la transmisión electrónica de documentos ordinarios, incluyendo dibujos, forografías y mapas. El documento original es explorado en la estación emisora, convertido en representación analógica o digital, y enviado por un canal de comunicación a la estación receptora, que forma una imagen duplicada sobre papel; esta imagen se denomina facsímil. Los primeros sistemas de creación de facsimiles eran exclusivamente analógicos, pero se han diseñado nuevos sistemas que utilizan técnicas digitales para la codificación y transmisión de datos.

FIRMWARE

Microprogramación; programa almacenado en un chip; soporte lógico inalterable. Sistema de software contenido en una memoria de sólo lectura.

ENTORNO VIRTUAL.

Espacio en el que el usuario de la tecnología REALIDAD VIRTUAL se imagina a sí mismo y en el que se produce la interacción; visualización de un mundo o escenario generado por computadora.

ESTACIÓN.

Una workstation o una simple computadora personal que es considerada una estación de trabajo.

ESTÁNDAR.

Son un conjunto de lineamientos que todos están dispuestos a cumplir. En el mundo de la computación, cuando se establece un estándar y un fabricante lo cumple se dice que su producto es compatible. De esta manera, los fabricantes pueden desarrollar productos de red que puedan desempeñarse con otros productos que a su vez también lo sean. (Protocolo).

FIBRA ÓPTICA.

Es un fino hilo capaz de conducir un rayo óptico que se propaga por el interior de la fibra.

FTP: FILE TRANSFER PROTOCOL.

Protocolo de transferencia de archivos. Este es el servicio más utilizado para la distribución de archivos de todo tipo en Internet.

GATEWAY.

Es un dispositivo de interconectividad que enlaza sistemas de clases totalmente diferentes. El ejemplo típico es un gateway de correo electrónico.

HARDWARE

Parte física de una computadora incluyendo los componentes eléctricos/electrónicos (por ejemplo, dispositivos y circuitos), los componentes electromecánicos (por ejemplo, una unidad de disco), y los componentes metálicos (por ejemplo, el gabinete).

HARDWARE.

Se trata de; equipo físico que compone un sistema de cómputo. [Mayog4]

HIPERMEDIA.

Hipermedia es un término utilizado para el hipertexto que no es construido para ser únicamente texto puede incluir gráficas, video y sonido. Aparentemente Ted Neison fue el primero en utilizar este término.

HIPERTEXTO.

Texto que no ha sido construido para leerse linealmente.

HOBBIE.

Pasatiempo favorito que sirve de derivativo a las ocupaciones habituales. [Larousseg5]

HOST.

Denominación que se les da a las computadoras que accesan INTERNET y a través de las cuales se pueden correr todas las aplicaciones.

HTML (Lenguaje de Marcas de HiperTexto del inglés Hypertext Markup Language).

Es un lenguaje que se usa para hacer documentos hipertexto de WWW. Estos documentos contienen instrucciones que al ser interpretadas por un browser, hace que se desplieguen gráficas, texto, colores, imágenes, efectos gráficos y enlaces a otras partes de la red (hiperlaces).

HTTP (Protocolo de Transferencia- de Hipertexto del inglés HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL).

Es un protocolo de comunicación para el intercambio de texto e hipertexto. Facilita la distribución de documentos en hipertexto y describe la estructura interna de cada documento, algunas características de su presentación y las pginas de hipertexto a las que apunta. Es un protocolo (conjunto de reglas) que se utilizan para transferir de una computadora a otra los

documentos en hipertexto escritos con el lenguaje HTML (Lenguaje de Marcas de HiperTexto del inglés Hypertext Markup Language).

INTERFASES.

Es una frontera compartida por ejemplo, la frontera entre dos sistemas o dispositivos.

ISA

Acrónimo de "Industry Standard Architecture".

ISO

Siglas de "Internacional Organization for Standardization": Organismo dedicado a establecer normas internacionales para todo, desde el equipo de proceso de datos a los tamaños de los tornillos para las máquinas. Se fundó en 1946 y sus miembros son organismos creadores de normas internacionales de más de 70 países. Tiene interés en el área de proceso de la información porque establece los protocolos normalizados de enlaces, las normas de codificación, las normas de intercambio de soportes legibles por la máquina, etc, que se requieren para posibilitar la comunicación electrónica de los datos entre equipos de diversos fabricantes y desde diversos países. Es una organización reconocida mundialmente cuyo objetivo principal es el establecimiento de estándares diversos. Por ejemplo ISO 9000 o el modelo OSI.

Kbps.

Kilobites por segundo.

KILOBYTE(S).

(KB) 1024 bytes.

LAN.- (Local Area Network).

Es una red de comunicaciones que provee interconectividad a una variedad de dispositivos dentro de un área reducida (hasta 25 kms). Confinadas a un edificio o a un conjunto de edificios. Altas velocidades y generalmente privadas,

LAPTOP

Computadora portátil. Microordenador que puede llevar consigo una sola persona fácilmente y utilizarlo en tránsito ya que posee baterías interiores. Normalmente, estas computadoras comparten todas las características de los modelos de escritorio (desktop), pero su pantalla es plana, consistiendo en un panel de visualización de plasma o de cristal líquido que se pliega sobre el teclado cuando no se usa. Son bastante más caros que sus equivalentes de escritorio. Además, dependiendo del tamaño se les clasifica con otros nombres (laptop, si caben en el regazo de una persona; notebook, si son del tamaño de un cuaderno profesional; y palmtop, si caben en la palma de la mano de un adulto; en contraposición se les llama desktop a los modelos normales porque caben en un escritorio).

MAINFRAMES.

Sistema grande de cómputo capaz de manejar muchos dispositivos periféricos poderosos.

MATRICULA

Inscripción en un establecimiento de enseñanza.

Mbps.

Megabites por segundo.

MEGABYTE(S).- (MB)

Capacidad de almacenamiento de datos de 1,000,000 de bytes de información, velocidad de transferencia de datos de 1,000,000 de bytes o caracteres por segundo.

METALENGUAJES.

Es una preposición que significa después y entra en composición de varias voces.

Lenguajes: empleo de la palabra para expresar las ideas.

MICROCOMPUTADORA.

Categoría que incluye a las computadoras más pequeñas, que consisten en un microprocesador y elementos de almacenamiento y entrada y salida asociados.

MIDI.- (Musical Instrumental Digital Interface)

Interfaz digital de instrumentos musicales. Así se denomina una interfaz serie estandarizado con ayuda pueden intercambiarse digitalmente datos a través de dispositivos MIDI conectados, la interfaz MIDI fue desarrollada por fabricantes del sector de los sintetizadores y ha sido reconocida como un estándar dentro del campo musical, los datos MIDI pueden ser reproducidos con la ayuda de un secuenciador a través del sintetizador interno de una tarjeta de sonido.

MIME.- MULTIPORPOSE INTERNET MAIL EXTENSION.

Protocolo que permite enviar múltiples clases de datos a diversos usuarios.

MINICOMPUTADORAS.

Computadora relativamente rápida pero pequeña y económica cuya capacidad de entrada-salida es un poco limitada.

MODEM.- Modulador - Demodulador.

Aparato que traduce las señales de la computadora y las envía por la línea telefónica a otra computadora. Expresión abreviada de "modulador and demodulador"; Modulador-demodulador. Dispositivo que puede convertir una corriente digital en bits en una señal analógica conveniente para la transmisión por un canal de comunicación analógico (modulación), y puede reconvertir las señales analógicas que entran en señales digitales (demodulación). Se utilizan los modems para conectar dispositivos digitales a través de líneas analógicas de transmisión. La mayoría de los modems se diseñan para cumplir las normas específicas nacionales e internacionales, de tal manera que el equipo de comunicación de datos de un fabricante pueda conversar con el de otro.

MODELO OSI (OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION).-

Es un modelo de interconexión de sistemas abiertos. Define un conjunto de estándares que permiten a los sistemas abiertos, cualesquiera que sean, cooperar siendo interconectados entre sí. Virtualmente todos los fabricantes de software de comunicaciones están actualmente comprometidos con este modelo. [Secof]95

- Las funciones de comunicación son particionadas en 7 capas jerárquicas.
 - Cada capa ejecuta un conjunto de funciones requeridas para comunicarse entre sistemas abiertos.
 - Cada capa depende de la capa inferior para ejecutar funciones más primitivas y proporciona servicios a la siguiente capa superior.
- 0 Cambios en una capa no requieren cambios en las otras.

MOVIOLA.

Herramienta que mantiene en su lugar los extremos de cinta magnética de grabación para realizar una unión alineada en forma adecuada, también puede cortar y ajustar los extremos de la cinta para hacer que coincida.

MULTIPLEXORES.

Son dispositivos que permiten la transmisión de varias señales por el mismo medio.

MULTIPUNTO.

Se le llama así a la comunicación que se da entre tres o más extremos.

NAVEGACION.

El proceso de moverse de un nodo a otro a través del hipertexto en el WEB.

NODO.

Una unidad de información. También conocido como frame (trama) o card (tarjeta) como por ejemplo Hypercard o Notecards.

NODO ESTACION.

A que forma parte de una red de comunicación.

OBJETO VIRTUAL.

Imagen tridimensional generada por computadora en un entorno virtual, representaciones en el espacio virtual con el que el usuario interacciona.

OCR.- (Optical Character Recognition).

Reconocimiento óptico de caracteres se utiliza junto con SCANNERS, un texto digitalizado por medio de un SCANNER es, ante todo un gráfico, sólo un software con capacidad OCR es capaz de interpretar en el gráfico las distintas letras, números y caracteres especiales. También el lector de código de barras está dotado de un dispositivo de reconocimiento óptico de caracteres, para poder asignar un valor numérico al código de barras digitalizado por medio de un

scanner, este valor numérico se vincula finalmente, mediante software a un precio y a un sistema de inventarias permanentes.

PÁGINA WWW.- (Web Page).

Se refiere al contenido que se encuentra en un archivo escrito con HTML. Las páginas de la red tienen longitud variable, y ofrecen en su espacio una variedad de opciones que pueden llevar a otras páginas dentro de mismo archivo, o en alguno ubicado en otro Web Site.

PARAMETROS.

Factores de medidas o límites determinados.

PAR TRENZADO.

Es un cable que consta de 2 alambres aislados de cobre, arreglados en un patrón espiral.

PBX.- (Private Branch Exchange).

Ver Conmutador Privado Digital.

PC.

Abreviatura de "Personal Computer"; Computadora Personal. Microcomputadora.

PERIPHERAL DEVICE.

Periférico. Dispositivo, incluyendo los de entrada/salida y la memoria auxiliar, que se encuentra conectado a una computadora.

PORTABLE

Portátil. No ligado a una máquina específica o a un lugar específico. Palabra aplicada al software que puede transferirse con facilidad a otras máquinas, aunque no sea, en realidad, independiente de éstas. Microcomputadora que una persona puede transportar fácilmente de un lado a otro.

PESOS CONSTANTES.

Aplicase al factor económico cuyo valor, a efectos de cálculo, se considera como no afectado por el proceso inflacionista: valor en pesos constantes. [Larousseg5]

PESOS CORRIENTES.

Aplicase al factor económico cuyo valor, a efectos de cálculo, se considera como la moneda que tiene curso en un país, moneda corriente: valor en pesos corrientes. [Larousseg5]

PLUG-INS.

Programas que sólo trabajan unidos a un browser para hacer posible el llevar a cabo ciertas funciones que permiten hacer más completa la experiencia MULTIMEDIA en INTERNET, y que permiten escuchar y visualizar los sitios tal y como fueron diseñados.

PROGRAMAS PRESENTADORES.

Son programas de software que presentan imágenes, sonido, texto, y efectos especiales, Story Board, Presentation, Power Point, Harvard Graphics, Freelance, entre otros.

PROTOCOLO.

Es un estándar, a través de; cual las compañías se han puesto de acuerdo para poder comunicar a las computadoras.

PUENTE.

Es un dispositivo de interconectividad que conecta dos segmentos de red, dejando pasar solamente el tráfico necesario. Solamente puede conectar segmentos de redes similares.

PUNTO A PUNTO.

Se le llama así a la comunicación que proporciona el intercambio de información entre dos extremos.

RECONFIGURATION.

Reconfiguración. Proceso por el que se vuelven a definir y, en algunos casos, se conectan de nuevo las unidades de un sistema informático de unidades múltiples. Este procedimiento puede llevarse a cabo manualmente, automáticamente o combinando ambas maneras. La finalidad puede consistir en proporcionar funcionalidad a sistemas diferentes o una operación continuada después del fallo de una unidad. Si se realiza de forma automática, el último caso puede significar una situación de fallo leve.

RED DE COMUNICACIONES.

Es un sistema de comunicación en el cual el mensaje se hace llegar de la fuente al destino a través de puntos o nodos intermedios.

RED DE COMPUTO.

Es una red de comunicaciones en donde los nodos estación son equipos de cómputo.

REPETIDOR.

Es un dispositivo de interconectividad que sirve para extender la red local a varios cientos de metros mediante la resincronización y regeneración de los paquetes. Los repetidores pueden conectar segmentos con diferente medio, conservando siempre un solo segmento lógico.

RESERVACIÓN.

Es una técnica de acceso al medio en telecomunicaciones. El tiempo de transmisión es dividido en espacios. Se usa en la transmisión de tráfico pesado. Una estación que desea transmitir reserva futuros espacios de tiempo.

ROUND ROBIN o POLEO.

Es una técnica de acceso al medio en telecomunicaciones. Se le da la oportunidad a cada estación de transmitir durante su turno. Durante su turno puede declinar o transmitir. El derecho

de transmisión se le da a la siguiente estación cuando muchas estaciones tienen muchos datos que transmitir.

RTN.- Red Tecnológica Nacional.

RUTEADOR.

Es un dispositivo de interconectividad que conecta varios segmentos con la funcionalidad de los puentes pero permiten segmentos de diferentes tipos.

SCANNER.- (Digitalizadores).

Los digitalizadores pueden ser de cama plana o de mano, los más comunes son los de cama plana con escala de grises y color que brindan una resolución de 300 a 600 puntos por pulgada, la digitalización le permite hacer imágenes electrónicas limpias de trabajos gráficos ya existentes, como fotográficas, anuncios, dibujos a lápiz y caricaturas, y puede ahorrar varias horas al incorporar arte gráfico de terceros en su aplicación. Al digitalizar utilizando un scanner se exploran imágenes y documentos por medio de un procedimiento de reflexión de la luz y se almacenan en la computadora en forma de archivo, en función de tipo de scanner, los documentos se exploran conservando los colores de sus informaciones, transformando los colores en escalas de grises. Las imágenes y gráficos digitalizados por medio de un scanner pueden ser procesados posteriormente con cualquier programa de imágenes. Los documentos de texto pueden ser transformados en archivos de texto por medio de un programa OCR.

SERVER.

Un programa que provee servicios a otro, conocido como cliente. En un sistema hipertexto, un server o servidor provee información de tipo hipertexto al browser.

SIMULACIÓN.

Un proceso o aparato para generar condiciones de ensayo que se aproximan a las condiciones reales u operacionales.

SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN.

Aquel en el que una fuente hace llegar un mensaje a un destino a través de un medio.

SITE (web site).

Sitio WWW (del inglés Web Site).- El "site" o sitio es la ubicación en INTERNET donde se encuentran la información o las "páginas" de los usuarios sean estos individuos o empresas. Para acceder a un site es necesario contar con una dirección o URL .

SMTP: SIMPLE MAIL TRANSFER PROTOCOL.

Parte de la familia de los protocolos TCP/IP. Es el estándar para formateo y envío de correo electrónico.

SOFTWARE.

Se trata de una serie de instrucciones que realizan una tarea en particular a lo que se le llama programa o programa de software. Se trata de una interfase para comunicarse con la computadora y que le indica que debe hacer.

Término genérico que se aplica a los componentes de un sistema informático que no son tangibles o físicos. Se utiliza generalmente para referirse a los programas ejecutados por un sistema informático. Puede distinguirse entre el "software" de sistemas, que es un acompañamiento esencial para el "hardware" con la finalidad de proporcionar un sistema informático general y efectivo (y por lo tanto normalmente lo suministra el fabricante), y programas de aplicación específicos para los objetivos particulares de una computadora dentro de una organización determinada.

TC/IP (TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL/INTERNET PROTOCOL).

Son un conjunto de protocolos que implementan funciones a todos los niveles de las capas OSI excepto el físico. Este conjunto de protocolos realiza un sinnúmero de pequeños procesos que tienen como objetivo conjunto transferir la información deseada y asegurar que dicha transmisión se realice libre de errores. [Iturriagag6]

TOKEN.

Es una señal o agente que pasa de nodo en nodo otorgando el privilegio de transmitir datos siempre y cuando se tenga información que enviar.

TOPOLOGÍA.

La conectividad permitida entre varios nodos y líneas. La topología de la red se refiere a cómo se establece y se cablea la red. La elección de la topología afectará la facilidad de la instalación, el costo del cable y la confiabilidad de la red. Tres de las topologías básicas de red son la estrella, el bus y el anillo.

TOPOLOGÍA de ANILLO.

En las topologías de anillo, las estaciones se conectan físicamente en un anillo, terminando el cable en la misma estación de donde se originó.

TOPOLOGÍA de BUS.

En las topologías de bus o lineales, todas las estaciones se conectan a un cable central llamada "bus". Este tipo de topología es fácil de instalar y requiere de menos cable que otras topologías.

TOPOLOGÍA de ESTRELLA.

En las topología de estrella, cada estación se conecta con su propio cable a un dispositivo de conexión central, bien sea un servidor de archivo o un concentrador o repetidor.

TOUCH SCREEN.- (Pantallas sensibles al tacto).

Son monitores que generalmente tienen cubierta texturizada a través de toda la superficie de vidrio, esta cubierta sensible a la presión registra el lugar donde el dedo del usuario toca la pantalla el sistema TouchMate mide la presión aplicada, dirección del movimiento y su desviación

cuando lo oprime con un dedo; así, el sistema determina cuanta presión se aplicó y dónde, y si ese lugar no tiene recubrimiento. A cada posición de Touch Screen se le asigna una determinada función que se ejecutará al hacer contacto con la misma, en algunos monitores la diferencia en la presión de contacto influye sobre la función posterior, los monitores táctiles se utilizan para facilitar la entrada en las terminales de información o kioskos.

URL (Localizador de Recursos Universal del inglés Universal Resource Locator).

Es la ruta hacia las páginas del WWW o recursos del HTML (del inglés Hypertext Markup Language).

VISUALIZACIÓN.

Tomar datos (generalmente científicos), explorar su significado y hacerlos más comprensibles presentándolos en una simulación intuitiva- es usada principalmente en física, química y aplicaciones médicos.

VGA. - (Video Graphics Array).

Arreglo gráfico de video se usa en monitores de computadora.

WWW. WORLD WIDE WEB O SIMPLEMENTE WEB.

Una estructura de nodos mundiales en INTERNET que corren el protocolo HTTP de enlaces hipertextuales que los relaciona entre si. También conocida como W3, WWW, o Web, es un sistema de información distribuido cliente-servidor, basado en un protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP).

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

El concepto **PLUG AND PLAY** significa un gran paso en la **ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS** en muchos años, ya que al parecer los avances en la computación personal estaban atascados en mejoras en la velocidad y en la memoria. Este sí es una mejora innovadora en este campo.

Estos tópicos, sin embargo, están en constante cambio, ya que la tecnología avanza a pasos agigantados, por lo que es difícil llegar a una conclusión.

Este proyecto, en un principio, se trataba solamente de un estudio de la **TECNOLOGÍA PLUG AND PLAY**, pero a lo largo de la investigación nos dimos cuenta del importante papel que adquiría la **ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS** por lo que este último tópico se tomó más minuciosamente en cuenta, para exponerlo en el link educativo de **EDUSITE**.

El dominar la asignatura **ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS** dará a los alumnos la seguridad de manejar un aparato conocido al utilizar la computadora, además de permitirles comprenderla y usarla a toda su capacidad. Este link educativo será un cambio revolucionario en la forma de estudiar, y espero que esta investigación ayude a mejorarlo.

**INDICE
DE
TABLAS**

INDICE DE TABLAS

1. Registros del Procesador Pentium
2. Tabla de vectores de interrupción y excepción del Pentium
3. Registro de estado y control de punto flotante del Power PC
4. Interpretación de los bits del registro de condición
5. Tabla de Interrupciones del Power PC
6. Registro de estado de la máquina del Power PC

TABLA 1 Registros del procesador Pentium

<i>(a) Unidad de enteros</i>			
<i>Tipo</i>	<i>Número</i>	<i>Longitud (bits)</i>	<i>Propósito</i>
<i>General</i>	8	32	Registros de usuario de uso general
De segmento	6	16	Contienen selectores de segmento
Indicadores	1	32	Bits de estado y control
Puntero de instrucción	1	32	Puntero de instrucción

<i>(b) Unidad de punto flotante</i>			
<i>Tipo</i>	<i>Número</i>	<i>Longitud (bits)</i>	<i>Propósito</i>
Numérico	8	80	Contienen números en punto flotante
Control	1	16	Bits de control
Estado	1	16	Bits de estado
Palabra de etiquetas	1	16	Especifica los contenidos de los registros numéricos
Puntero de instrucción	1	48	Apunta a la instrucción interrumpida por una excepción
Puntero de dato	1	48	Apunta al operando interrumpido por una excepción

TABLA 2 Tabla de vectores de interrupción y excepción del Pentium

<i>Nº de vector</i>	<i>Descripción</i>
0	Error al dividir; desbordamiento de división o división por cero.
1	Excepción de depuración; incluye varios fallos e intercepciones relacionados con la depuración.
2	Interrupción de la patilla NMI; señal en la patilla NMI.
3	Punto de parada; causado por la instrucción INT 3, una instrucción de un byte usada para depuración.
4	Desbordamiento detectado por INTO; ocurre cuando el procesador ejecuta INTO con el indicador OF a uno.
5	Rango de BOUND excedido; la instrucción BOUND compara un registro con unos límites almacenados en memoria y genera una interrupción si el contenido del registro está fuera de los límites.
6	Código de operación no definido.
7	Dispositivo no disponible; un intento de usar las instrucciones ESC o WAIT da error debido a la falta de un dispositivo externo.
8	Doble fallo; dos interrupciones ocurren durante la misma instrucción, y no pueden ser atendidas en serie.
9	Reservado.
10	Segmento de estado de tarea no válido; el segmento que describe la tarea solicitada no está inicializado o no es válido.
11	Segmento no presente; el segmento solicitado no está presente.
12	Fallo en la pila; se ha excedido el límite del segmento de pila o el segmento de pila no está presente.
13	Protección general; violación de protección que no causa otra excepción (por ej., escribir en un segmento de sólo lectura).
14	Fallo de página.
15	Reservado.
16	Error de punto flotante; generado por una instrucción de aritmética en punto flotante.
17	Verificación de alineación; acceso a una palabra almacenada en una dirección de byte impar o a una doble palabra almacenada en una dirección que no sea múltiplo de cuatro.
18	Verificación de la máquina; específica para cada modelo.
19-31	Reservado.
32-255	Vectores de interrupción del usuario; suministrados cuando se activa la señal INTR.

No sombreadas: excepciones; sombreadas: interrupciones.

TABLA 3 Registro de estado y control de punto flotante del PowerPC

<i>Bit</i>	<i>Definición</i>
0	Sumario de excepciones. A uno si ocurre alguna excepción; permanece a uno hasta que se reinicialice por software.
1	Sumario de excepciones habilitadas. A uno si ha ocurrido alguna excepción habilitada.
2	Sumario de excepciones de operación no válida. A uno si ha ocurrido una excepción de operación no válida.
3	Excepción de desbordamiento (overflow). La magnitud del resultado excede la que se puede representar.
4	Excepción de desbordamiento hacia cero (underflow). El resultado es demasiado pequeño para ser normalizado.
5	Excepción de división por cero. El divisor es cero y el dividendo es un número finito distinto de cero.
6	Excepción de inexactitud. El resultado redondeado es distinto del resultado intermedio o se produce desbordamiento con la excepción de desbordamiento inhabilitada.
7:12	Excepción de operación no válida. 7: indica NaN; 8: ($\infty - \infty$); 9: ($\infty + \infty$); 10: (0+0); 11: ($\infty \div 0$); 12: comparación con NaN.
13	Fracción redondeada. El redondeo del resultado incrementó la fracción.
14	Fracción inexacta. El resultado redondeado cambia la fracción u ocurre un desbordamiento con la excepción de desbordamiento inhabilitada.
15:19	Indicadores de resultado. Un código de cinco bits que especifica menor que, mayor que, igual, fuera de categoría, NaN silencioso, $\pm\infty$, \pm normalizado, \pm denormalizado, ± 0 .
20	Reservado.
21:23	Excepción de operación no válida. 21: petición software; 22: raíz cuadrada de un número negativo; 23: conversión entera que involucra un número grande, un infinito, o un NaN.
24	Habilitación de excepción de operación no válida.
25	Habilitación de excepción de desbordamiento (overflow).
26	Habilitación de excepción de desbordamiento hacia cero (underflow).
27	Habilitación de excepción de división por cero.
28	Habilitación de excepción de inexactitud.
29	Modo no IEEE.
30:31	Control de redondeo. Un código de dos bits especifica al más cercano, a 0, a $+\infty$, o a $-\infty$.

No sombreados: bits de estado; sombreados: bits de control.

TABLA 4 Interpretación de los bits del registro de condición

<i>Posición del bit</i>	<i>CR0 (instrucción entera con Rc = 1)</i>	<i>CR1 (instrucción de punto flotante con Rc = 1)</i>	<i>CRi (instrucción de comparación en punto fijo)</i>	<i>CRi (instrucción de comparación en punto flotante)</i>
<i>i</i>	resultado < 0	Sumario de excepciones	op1 < op2	op1 < op2
<i>i+1</i>	resultado > 0	Sumario de excepciones habilitadas	op1 > op2	op1 > op2
<i>i+2</i>	resultado = 0	Sumario de excepciones de operación no válida	op1 = op2	op1 = op2
<i>i+3</i>	Sumario de desbordamientos	Sumario de desbordamientos	Sumario de desbordamientos	Fuera de categoría (un operando es un NaN)

TABLA 5 Tabla de Interrupciones del PowerPC

<i>Punto de entrada</i>	<i>Tipo de interrupción</i>	<i>Descripción</i>
00000h	Reservada	
00100h	Reinicialización del sistema	Activación de las señales de entrada de reset físico o lógico del procesador por la lógica externa.
00200h	Verificación de la máquina	Activación de TEA [®] en el procesador cuando está habilitado el reconocimiento de verificación de la máquina.
00300h	Almacenamiento de datos	Ejemplos: fallo de página de datos, violación de los derechos de acceso en carga/almacenamiento.
00400h	Almacenamiento de instrucciones	Fallo de página de código; intento de captación de instrucción de un segmento de E/S; violación de los derechos de acceso.
00500h	Externa	Activación de la señal de entrada de interrupción externa al procesador por la lógica externa, cuando está habilitado el reconocimiento de interrupciones externas.
00600h	Alineación	Intento fallido de acceder a memoria debido a un operando mal alineado.
00700h	Programa	Interrupción de punto flotante; el usuario intenta ejecutar una instrucción privilegiada; se ejecutó una instrucción de trampa con un código de condición especificado; instrucción ilícita.
00800h	Punto flotante no disponible	Intento de ejecutar una ejecución de punto flotante cuando la unidad de punto flotante se encuentra inhabilitada.
00900h	Decrementador	Agotamiento del registro decrementador cuando está habilitado el reconocimiento de interrupciones externas.
00A00h	Reservada	
00B00h	Reservada	
00C00h	Llamada al sistema	Ejecución de una instrucción de llamada al sistema.
00D00h	Traza	Interrupción paso a paso o de seguimiento de saltos.
00E00h	Ayuda a punto flotante	Intento de ejecutar operaciones de punto flotante relativamente poco frecuentes o complejas (por. e.), operaciones con números denormalizados).
00E10h hasta 00FFFh	Reservada	
01000h hasta 02FFFh	Reservada (depende de cada implementación)	

No sombreadas: interrupciones causadas por la ejecución de una instrucción; sombreadas: interrupciones no causadas por la ejecución de una instrucción.

TABLA .6 Registro de estado de la máquina del PowerPC

<i>Bit</i>	<i>Definición</i>
0	El procesador está en modo de 32 bits/64 bits
1:44	Reservado
45	Gestión de energía habilitada/inhabilitada
46	Depende de la implementación
47	Define si los manipuladores de interrupción se ejecutan en modo "big endian" o "little endian".
48	Interrupción externa habilitada/inhabilitada
49	Estado privilegiado/no privilegiado
50	Unidad de punto flotante disponible/no disponible
51	Interrupciones de verificación de la máquina habilitadas/no habilitadas
52	Modo 0 de las excepciones de punto flotante
53	Ejecución paso a paso habilitada/inhabilitada
54	Seguimiento de saltos habilitado/inhabilitado
55	Modo 1 de las excepciones de punto flotante
56	Reservado
57	La parte más significativa de la dirección de excepción es 000h/FFFh
58	Traducción de direcciones de instrucción activa/inactiva
59	Traducción de direcciones de datos activa/inactiva
60:61	Reservado
62	La interrupción es recuperable/irrecuperable
63	El procesador está en modo "big endian"/"little endian"

No sombreados: copiados en SRR1; sombreados: no copiados en SRR1.

INDICE
DE
FIGURAS

INDICE DE FIGURAS

1. La Unidad Central de Proceso y el bus del sistema
2. Estructura interna de la Unidad Central de Proceso
3. Organizaciones de registros de distintos microprocesadores
4. Ampliaciones de la organización de registros en microprocesadores de 32 bits
5. Ciclo de instrucción que incluye interrupciones
6. El ciclo de instrucción
7. Diagramas de estados del ciclo de instrucción
8. Flujo de datos, ciclo de captación
9. Flujo de datos, ciclo indirecto
10. Flujo de datos, ciclo de interrupción
11. Cauce de instrucciones de dos etapas
12. Diagrama de tiempos del funcionamiento del cauce de instrucciones
13. Efecto de una bifurcación condicional en el funcionamiento del cauce de instrucciones
14. Cauce de instrucciones de una Unidad Central de Proceso
15. Buffer de Bucles
16. Diagrama de estados de la predicción de saltos
17. Tratamiento de saltos
18. Ejemplo del cauce de instrucciones del 80486
19. Registro EFLAGS del Pentium
20. Registros de control del Pentium
21. Registros del PowerPC visibles al usuario
22. Formatos de registros del Power PC
23. Diagramas de estado de procesamiento de saltos
24. Los componentes de conectar y listo
25. Una tarjeta del sistema de PC típica
26. Un bus típico ISA de tarjeta del sistema
27. Una tarjeta de expansión ISA que muestra las conexiones A
28. El interior de una caja de PC
29. Una tarjeta de interfaz de video

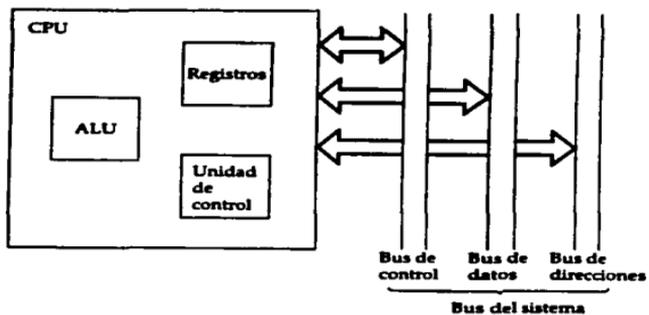


FIGURA 1 La CPU y el bus del sistema

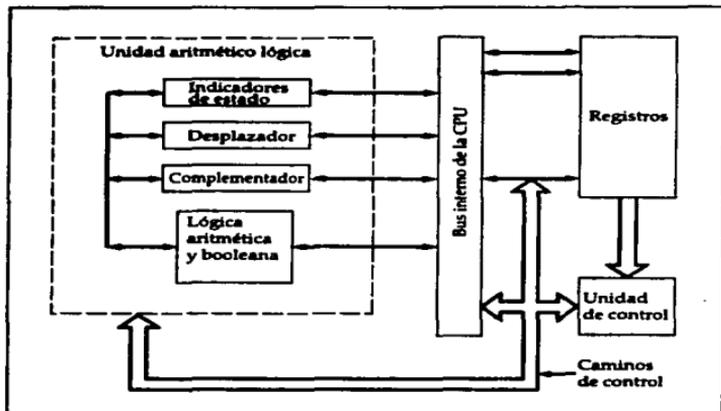
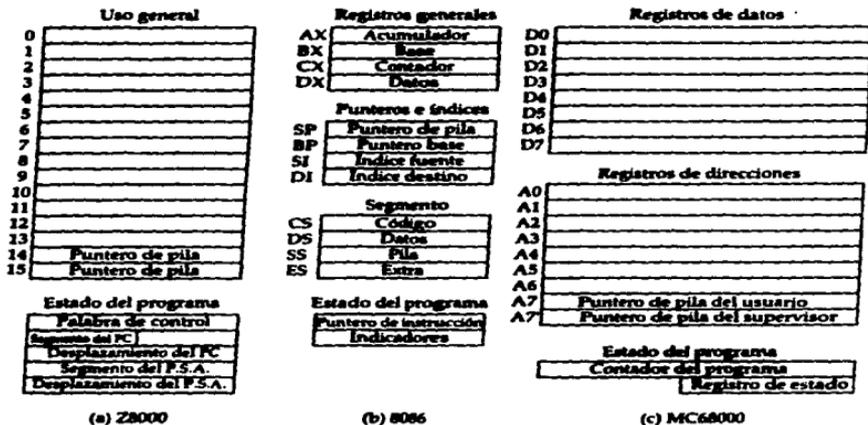


FIGURA 2 : Estructura interna de la CPU



(a) Z8000

(b) 8086

(c) MC68000

FIGURA 3 Organizaciones de registros de distintos microprocesadores

Registros de uso general

RR0				
RR2				
RR4				
RR6				
RR8				
RR10				
RR12				
RR14	Puntero de pila	Puntero de pila		
RR16				
RR18				
RR20				
RR22				
RR24				
RR26				
RR28				
RR30				

(a) Z80,000

Registros generales

EAX		AX
EBX		BX
ECX		CX
EDX		DX
ESP		SP
EBP		BP
ESI		SI
EDI		DI

Estado del programa

Registro FLAGS
Puntero de instrucción

(b) 80386

FIGURA Ampliaciones de la organización de registros en microprocesadores de 32 bits

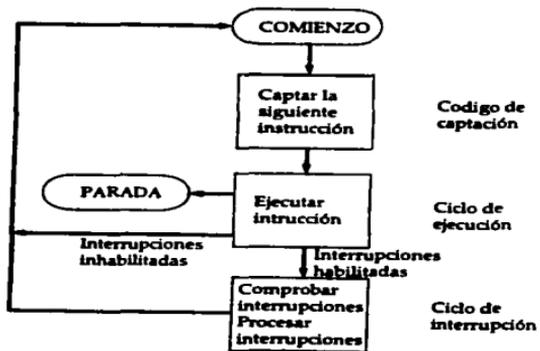


FIGURA .5 Ciclo de instrucción que incluye interrupciones



FIGURA 6 El ciclo de instrucción

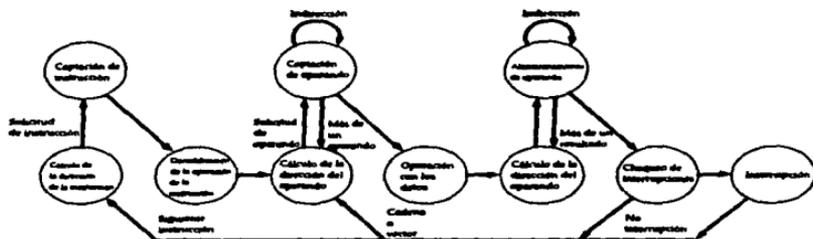


FIGURA 7 Diagrama de estados del ciclo de instrucción

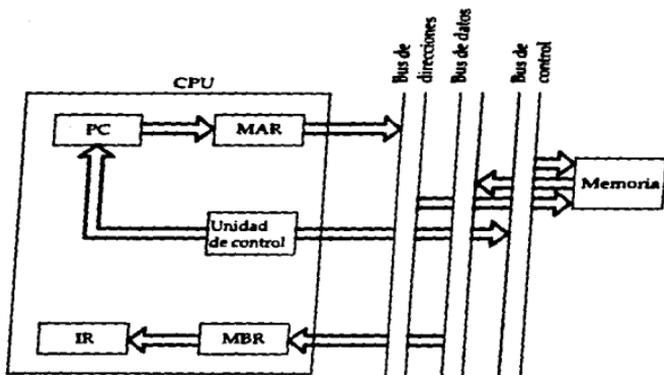


FIGURA 8 Flujo de datos, ciclo de captación

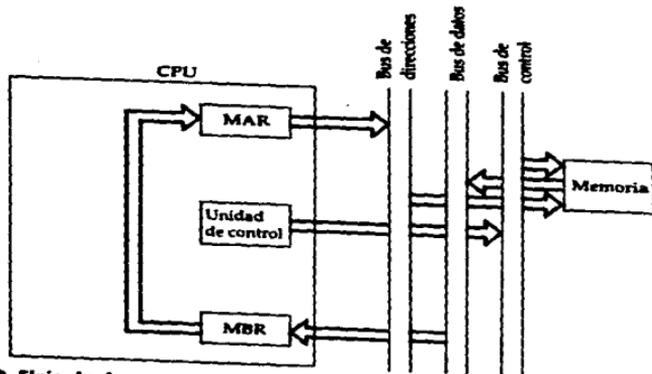


FIGURA 9 Flujo de datos, ciclo indirecto

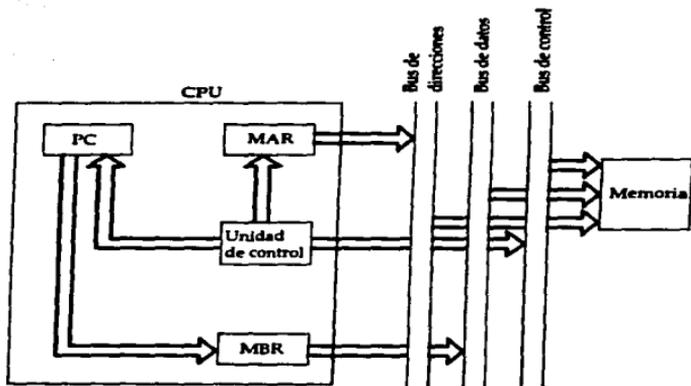


FIGURA 10 Flujo de datos, ciclo de interrupción



(a) Vista simplificada



(b) Vista ampliada

FIGURA 11 Cauce de instrucciones de dos etapas

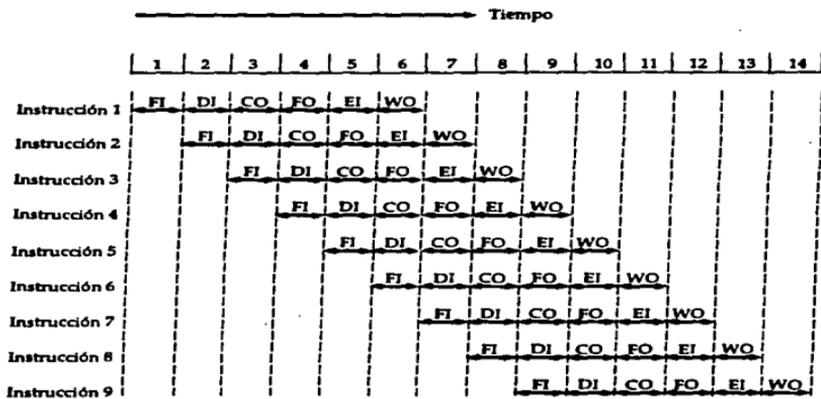


FIGURA 12 Diagrama de tiempos del funcionamiento del cauce de instrucciones

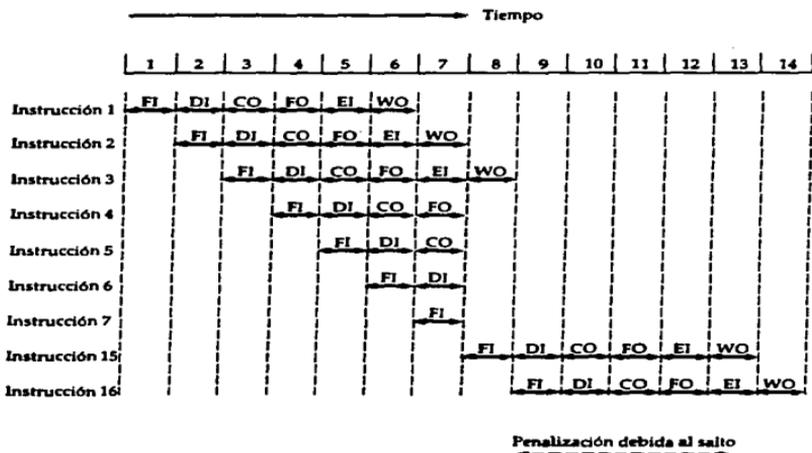


FIGURA 13 Efecto de una bifurcación condicional en el funcionamiento del cauce de instrucciones

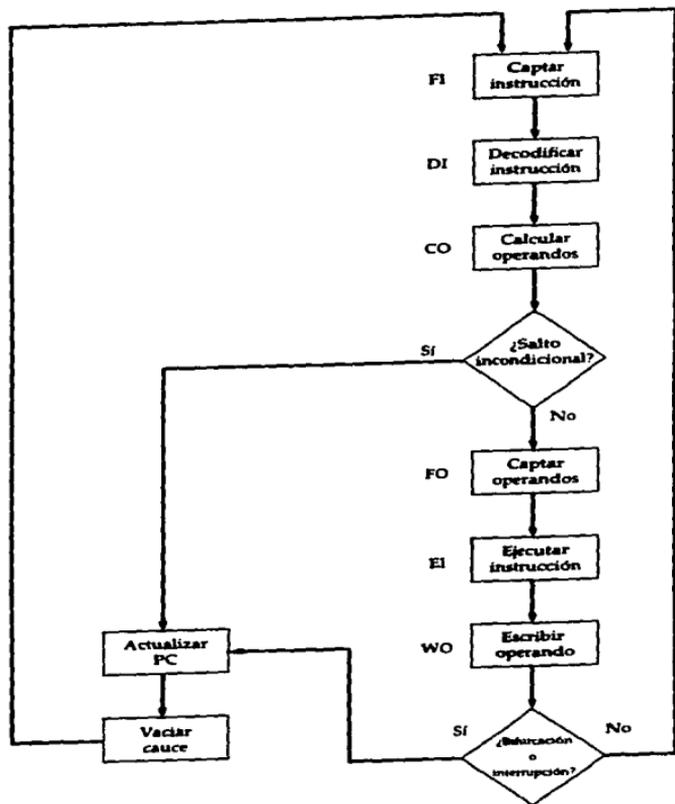


FIGURA 14 Cauce de instrucciones de una CPU, con seis etapas

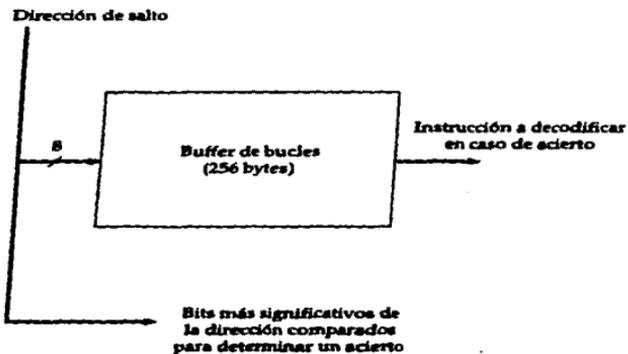


FIGURA 15 Buffer de bucles

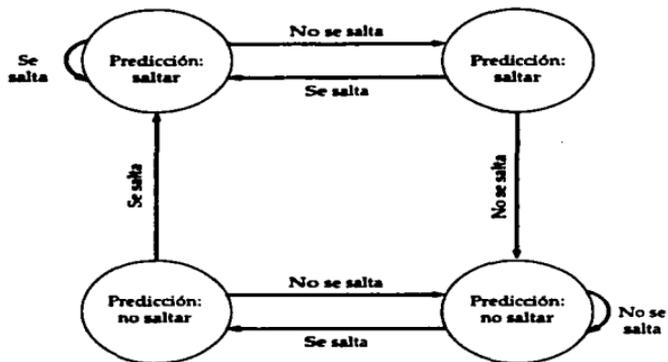
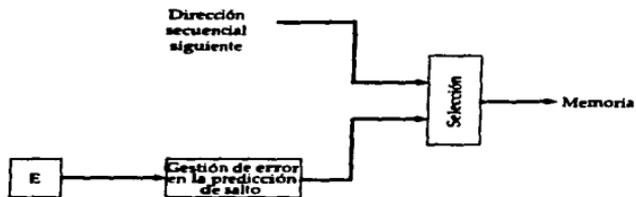
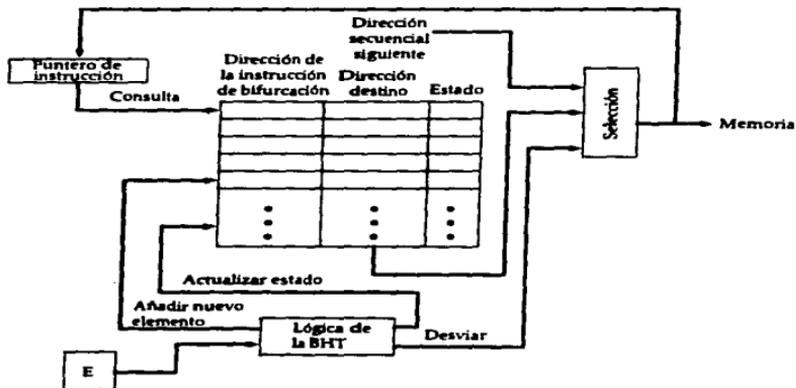


FIGURA 16 Diagrama de estados de la predicción de saltos

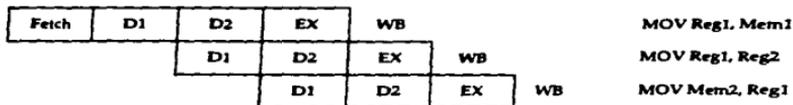


(a) Estrategia de predecir que nunca se salta

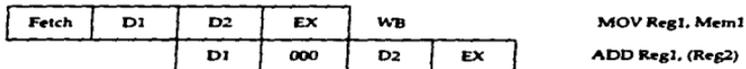


(b) Estrategia de tabla de historia de saltos

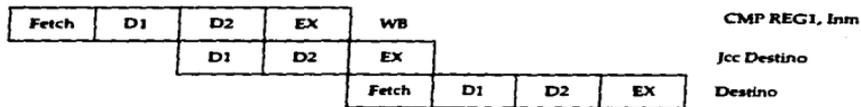
FIGURA 17 Tratamiento de saltos



(a) No hay retardo en el cauce debido a la carga de un dato

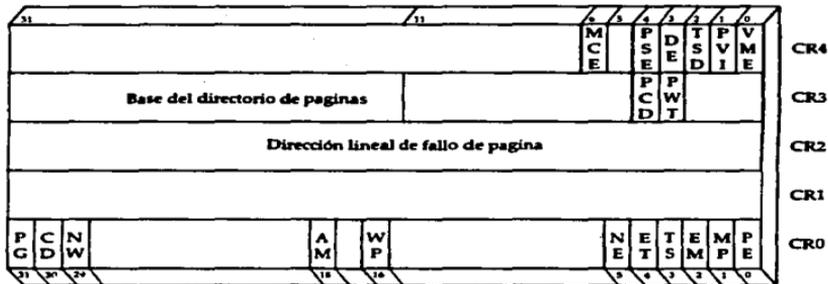


(b) Un retardo debido a una carga que utiliza un puntero



(c) Temporización de una instrucción de bifurcación

FIGURA 18 Ejemplos del cauce de instrucciones del 80486



- | | | | | | |
|-----|---|--|----|---|----------------------------|
| MCE | = | Habilitación de verificación de la máquina | NW | = | No escritura inmediata |
| PSE | = | Ampliaciones del tamaño de página | AM | = | Máscaras de alineación |
| DE | = | Ampliaciones de depuración | WP | = | Protección de escritura |
| TSD | = | Inhabilitación de temporización | NE | = | Error numérico |
| PVI | = | Interrupciones virtuales en modo protegido | ET | = | Tipo de coprocesador |
| VME | = | Ampliaciones del modo virtual 8086 | TS | = | Tarea conmutada |
| PCD | = | Inhabilitación de cache a nivel de página | EM | = | Emulación |
| PWT | = | Escritura transparente a nivel de página | MP | = | Coprocesador presente |
| PG | = | Paginación | PE | = | Habilitación de protección |
| PC | = | Inhabilitación de cache | | | |

FIGURA . 20 Registros de control del Pentium

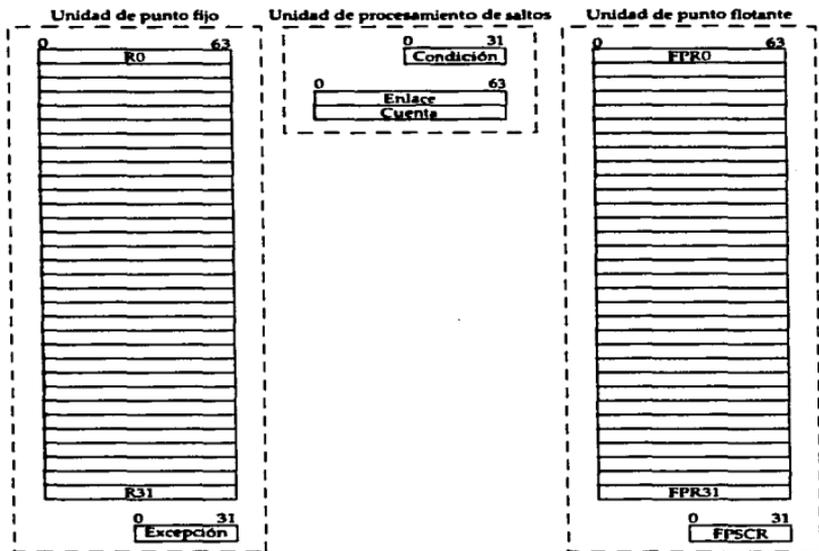
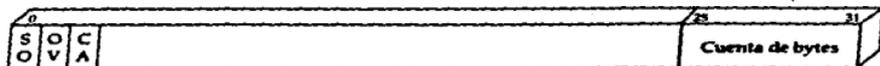
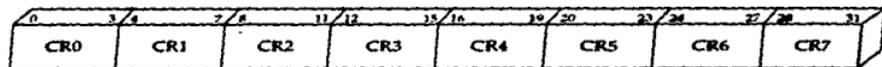


FIGURA .21 Registros del PowerPC visibles al usuario



- SO = Resumen de desbordamientos ("Summary Overflow"): puesto a 1 para indicar que hubo desbordamiento durante la ejecución de una instrucción; permanece a 1 hasta que se borre por software
- OV = Desbordamiento ("Overflow"): puesto a 1 para indicar que hubo desbordamiento durante la ejecución de una instrucción; puesto a 0 por la siguiente instrucción si no hay desbordamiento
- CA = Acarreo ("Carry"): puesto a 1 para indicar acarreo en el bit 0 durante la ejecución de una instrucción
- Cuenta de bytes = Especifica el número de bytes a transferir por una instrucción indexada de carga/almacenamiento de cadena

(a) Registro de excepción de punto fijo (XER)



Instrucciones con enteros
Instrucciones de punto flotante

Instrucciones de comparación

(b) Registro de condición

FIGURA 22 Formatos de registros del PowerPC



LA 23 Diagramas de estado de procesamiento de saltos

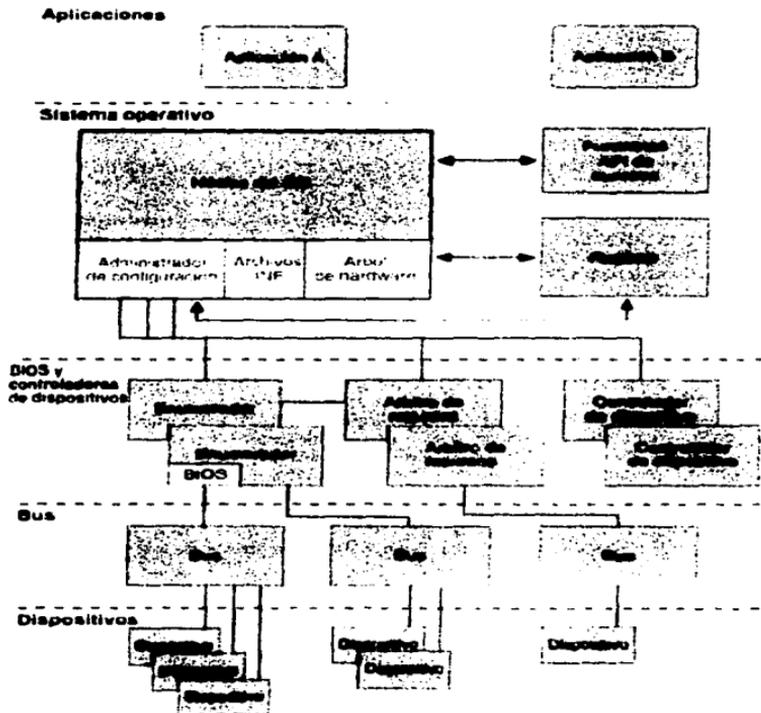
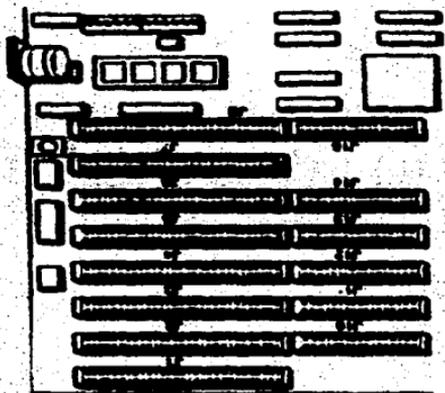


Figura 2.4 Los componentes de una red local



Conexiones de expansión del bus

Figura 26 Un bus típico ISA de corpora del sistema.

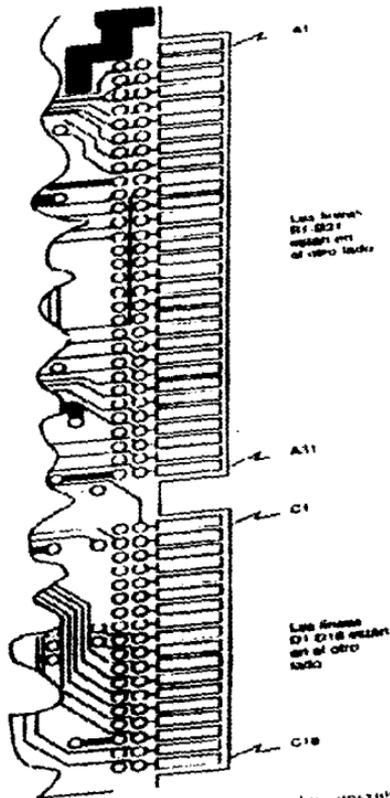


Figura 2.7 Una tarjeta de expansión ISA que muestra los conectores A

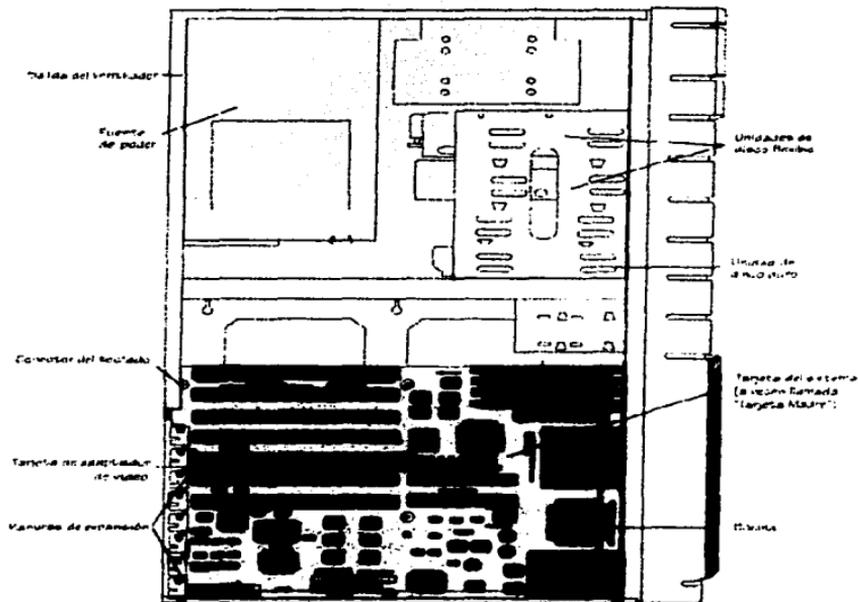


Figura 28 El interior de una caja de PC. (Diagrama cortesía de Gateway 2000.)

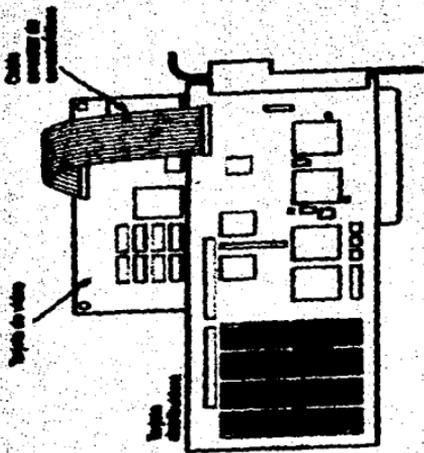


Figura 29 Una serie de niveles de salas

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

A. Boizard y M. Pérez.
'INTERNET en acción
Editorial Mc. Graw-Hill.
Santiago de Chile, 1996.

Campbell, Mary.
"MULTIMEDIA"
Random House USA 1994.

Fregoso Iglesias, Ma. de los Angeles, y otros.
"Guía para el SUAFE"
UNAM, México, D.F. 1987.

García-Pelayo y Gross, Ramón.
'Pequeño Larousse Ilustrado"
Ediciones Larousse.1995.

Gradecki, Joe.
"REALIDAD VIRTUAL. Construcción de Proyectos"
Editorial Wiley. Madrid, España, 1995.

Jaime González, Wendy.
Leyte Sanabria, Jesús Enrique.
IITSELMANTSEL VIRTUAL COCA-COLA EN LOS JUEGOS OLIMPICOS ATLANTA 96@
Seminario de Investigación Informática,
Licenciado en Informática,
Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1996.

Lavroff, Nicolas.
"REALIDAD VIRTUAL y ciberespacio"
Editorial Anaya Multimedia América. México, D.F., 1994.

Mackenzie, Norman y otros.
"Enseñanza Abierta Sistemas de Enseñanza Possecundaria a distancia" UNESCO, Madrid. 1979.

Mández Morales, José Silvestre.
"Problemas económicos de México",
Editorial Mc. Graw-Hill 3a. Edición.
México, D.F. 1995.

Miranda Basurto, Angel.

**"La Evolución de México,
Segundo Curso de la Historia de México, Preparatoria." Ediciones Numancia, S.A., México, D.F.,
1989.**

Océano Uno

**Diccionario Enciclopédico Ilustrado,
Edición 1991. Editorial Océano.**

Romero, Antonio.

**"Desarrollo Gerenciaj Informática (DGI) una empresa que surge para mejorar la productividad de
la Empresa Mexicana en base a las Técnicas de Información", tesis de Licenciatura,
México, D.F., 1992.**

Salas de León, Santiago A. .

**"Experiencias en EDUCACIÓN a Distancia".
Universidad Autónoma de San Luis Potosí. 1992.**

Samer, John.

**"intelligents Networks",
Chicago Illinois 1994. Cap. 12.**

Sanders, Donald H.

**"Informática Presente y Futuro"
México, D.F. 1990.**

Minasi, Mark

**"Guía Completa de Mantenimiento y Actualización de la PC
Estados Unidos. 1994 Ediciones Ventura.**

Norton, Peter.

**"Toda la PC"
México. 1993. Editorial Prentice Hall.**

King, Adrian

**"Windows 95"
Estados Unidos. 1994. Editorial Megraw Hill.**

Internet

- **"Transforming the PC: plug and play"**

<http://www.byte.com/art/9404/sec7/art1.htm>

- **"Microsoft Windows and the Plug And Play Architecture"**

<http://www.microsoft.com/msdn/library/backgrnd/pnp.htm>

- **"Windows and the Plug and Play framework architecture"**

<http://www.microsoft.com/tchnet/technol/pnp/plugplay.htm>

- **"Considerations for Microsoft Windows 95/Windows NT"**

<http://www.microsoft.com/technet/win95vsnt.html>