



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN.

“EVOLUCIÓN DE LOS PROCESADORES INTEL EN LAS COMPUTADORAS PERSONALES”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN INFORMÁTICA
P R E S E N T A :
PEDRO SÁNCHEZ URBÁN

ASESOR: L.C. CARLOS PINEDA MUÑOZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

2002

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

PAGINACIÓN

DISCONTINUA

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



EXAMEN PROFESIONAL
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLAN



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

DEPARTAMENTO DE

EXAMENES PROFESIONALES
ATN: Q. Ma. de ~~EXAMENES PROFESIONALES~~ Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

" Evolución de los procesadores Intel en las computadoras
personales "

que presenta el pasante: Pedro Sánchez Urbán
con número de cuenta: 9404666-9 para obtener el título de :
Licenciado en Informática

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán izcalli, Méx. a 12 de Abril de 2002

PRESIDENTE L.C. Carlos Pineda Muñoz

VOCAL MCC. Araceli Nivón Zachi

SECRETARIO L.I Armando Carranza Bonilla

PRIMER SUPLENTE M.I. Manuel Jauregui Renault

SEGUNDO SUPLENTE LIA. Conrado Samacho Arteaga

DEDICATORIAS.

A la **Universidad Nacional Autónoma de México**, por darme la oportunidad de formarme en la **Facultad de Estudios Superiores Cuautlán**.

A todos mis profesores, compañeros estudiantes y amigos, que directa o indirectamente me apoyaron en mi formación Profesional.

Al L.C. Carlos Pineda Muñoz, Coordinador de la Licenciatura en Informática, por todo el apoyo recibido para la culminación de este trabajo.

Al L.I. Juan Espinoza Rodríguez, Por todo el apoyo recibido para la construcción del libro Electrónico.

A mis compañeros que me apoyan en la etapa de la filmación y edición de videos, que se utilizaron en este proyecto, Ivonne Neri Oliva y Ricardo Lara Arena.

A toda mi familia por todo el apoyo recibido para la terminación de este trabajo, **GRACIAS**.

A mi madre, que con todas sus enseñanzas, me forjó, en todo mi camino Profesión, Gracias Mamá, este trabajo es tuyo.

Índice

Introducción.	I
Objetivos	III

Capítulo 1. Cronología de las computadoras

1.1	Primeros instrumentos que ideó el hombre para facilitar el cálculo.	1
1.2	Arquitectura de Von Neumann	6
1.3	Generaciones principales de computadoras	9
1.3.1	Primera Generación	9
1.3.2	Segunda Generación	11
1.3.3	Tercera Generación	14
1.3.4	Cuarta Generación	17
1.3.5	Quinta Generación	19
1.4	Tecnología CISC y RISC	22
1.5	Computadoras Cuánticas	26
1.6	Intel y AMD	28
1.7	La ley de Moore	40
1.8	La organización administrativa de Intel corporation	42
1.9	Ejecutivos de Intel corporation	43
1.10	Historia de los microprocesadores Intel	44

Capítulo 2. Elementos para la construcción del procesador

2.1	Propiedades de los materiales del microprocesador	53
2.2	Elaboración lógica y física de un microprocesador	54
2.3	Los recursos humanos en los laboratorios	55
2.4	Diseño lógico del microprocesador	56
2.5	Fabricación del microprocesador	61
2.6	Zócalos de los procesadores	64

Capítulo 3. Avances Tecnológicos de los procesadores Intel

3.1	Procesador 8086/8088	70
3.2	Procesador 80286	72
3.3	Procesador 80386 DX/80386 SX	74
3.4	Procesador 80486 DX/80486 SX	76
3.5	Procesador 80486 DX2/80486DX4	78
3.6	Overdriver	79
3.7	Procesadores de la Familia Pentium	79
3.7.1	Procesador Pentium	79
3.7.2	Procesador Overdrive	81
3.7.3	Procesador Pentium Pro	82
3.7.4	Procesador Pentium MMX	84
3.7.5	Procesador Pentium II	86
3.7.6	Procesador Pentium Celeron y Celeron "A"	88
3.7.7	Procesador Pentium III	89
3.7.8	Procesador Pentium 4	90
3.7.9	Procesador Itanium	93
3.8	El futuro próximo de Intel	95

Capítulo 4. Arquitectura de los procesadores Intel

4.1	Arquitectura 8086/8088	99
4.2	Arquitectura 80286	99
4.3	Arquitectura 80386 DX	104
4.4	Arquitectura 80486	108
4.5	Arquitectura Pentium	115
4.6	Arquitectura Pentium Pro	121
4.7	Las instrucciones MMX	123
4.8	Pentium MMX	125

4.9	Pentium II	125
4.10	Procesador Celeron	126
4.11	Procesador Pentium III	127
4.12	Las páginas web con Pentium III	130
4.13	Instrucciones KNI	132
4.14	Procesador Pentium 4	134

Capítulo 5. Aplicaciones de los procesadores en la sociedad

5.1	Educación	135
5.2	La invasión de la tecnología	135
5.3	Tecnología en el Hogar	136
5.4	Los microprocesadores con la multimedia	136
	Conclusiones	143
	Glosario	145
	Anexo	153
	Bibliografía	155

Introducción

Con el paso del tiempo, la humanidad se ha apoyado en instrumentos que le ayudaron a contar, desde los primeros, como el ábaco hasta la computadora, esta última teniendo como características, dos partes fundamentales, el software y el hardware, contando dentro del hardware con un componente muy importante en cualquier computadora, el procesador central.

El procesador, es el motor y el cerebro de la computadora, el encargado de efectuar todos los cálculos y procesos que le permiten funcionar, por lo tanto, no es extraño que sea el componente más caro del interior del PC, pudiendo alcanzar un costo equivalente a dos o tres veces mayor de la placa base (Mother Board) donde se aloja.

El procesador, ejecuta las instrucciones y cálculos que le solicitan los programas que ejecuta, a la vez que se encarga de enviar y recibir tanto la información que necesitan como la que generan todos los periféricos de la computadora.

El procesador es de vital importancia para el funcionamiento general de la computadora, ya que de su velocidad depende, aunque no por completo, el rendimiento del sistema.

Las tecnologías cambian a pasos agigantados, con el desarrollo del hardware, y el software multimedia que dan un gran apoyo a la cultura, a la educación, y en cualquier ramo del conocimiento, por ejemplo: logrando realizar simulaciones sobre vuelos aéreos, operaciones del cuerpo humano, y una gran cantidad de software de aplicación, como puede ser el de diseño de páginas web, de diseño industrial, diseño virtual, etc.,

Un ejemplo de software que apoya a la educación es el ToolBook, este tipo de software llamado de Autoría, nos permite crear libros electrónicos teniendo como característica el entorno multimedia, en el cual se desarrolla.

En este trabajo se revisa el desarrollo de los procesadores INTEL, ya que esta importante empresa ha dado un cambio gigantesco en la forma de procesar la información, en las páginas siguientes se vera la evolución de las computadoras, así como las tecnologías CISC, y RISC, la organización de la empresa INTEL, la historia de los procesadores y los elementos físicos de del procesador, así mismo los avances tecnológicos de los procesadores Intel, desde su primer modelo 4004, hasta el procesador Itanium, se revisara las aplicaciones de los procesadores en la sociedad.

Como subproducto de este trabajo se realizo un software educativo que lleva por nombre "Evolución de los procesadores Intel en las computadoras personales", apoyándonos en la multimedia, en el cual será de gran ayuda a todas las personas que inician con el estudio de los procesadores, dicho software se realizo en ToolBook II ver. 8.0.

La característica de este software es la creación de libros electrónicos, para CD - ROM, o para portales de Internet, el propósito de este trabajo es la publicación de este libro a través de CD - ROM, y a través de la Internet, utilizando las herramientas de la multimedia es decir, que integre texto, imágenes, audio, video, animaciones, efectos de transición y todo aquello relacionado con este mundo espectacular.

Todas las marcas aquí mencionadas son propiedad de sus autores y se utiliza sin fines de lucro.

OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la evolución de los procesadores Intel así como sus componentes, y la tendencia que seguirán en algunos años

Objetivos particulares

- Analizar la evolución de la unidad lógica aritmética (ALU), y la unidad de control (UC).
- Explicar la forma de cómo el procesador realiza operaciones a través de la ALU y UC.
- Explicar la estructura de los procesadores
- Analizar las ventajas y desventajas de la evolución de los procesadores en la multimedia.
- Describir las aplicaciones que se han obtenido con el desarrollo de los procesadores en la sociedad

CAPITULO 1

CRONOLOGÍA DE LAS COMPUTADORAS

1.1 PRIMEROS INSTRUMENTOS QUE IDEÓ EL HOMBRE PARA FACILITAR EL CÁLCULO

3000 A.C ABACO

En su forma más sencilla el ábaco consiste en una tabla con una serie de hendiduras; en la primera se colocan tantas piedras como unidades hay que representar; en la segunda, tantas como decenas, y así sucesivamente, el ábaco supuso un gran avance en todas las culturas que lo adoptaron; hay indicios de su utilización tanto en el mundo mediterráneo como en la China de Confucio o en las civilizaciones precolombinas de América.

1642 "Pascalina" (Blaise Pascal- Matemático y Filósofo Francés)

La primera calculadora mecánica (figura 1.1), era una máquina de sumar que tenía como base el sistema del ábaco pero con los dientes de un engranaje, ideada para ayudar a su padre, que era recaudador de contribuciones.

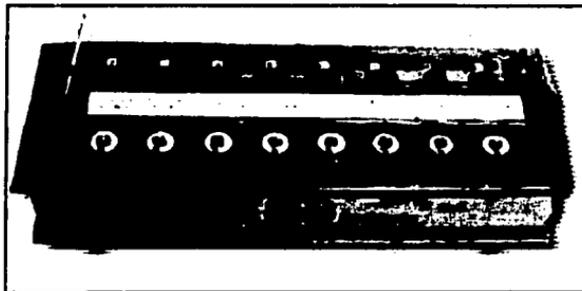


Figura 1.1. Primera calculadora mecánica "Pascalina"

Por primera vez, una máquina ejecuta el acarreo, hasta entonces realizado por el hombre, constituye el principio fundamental de todos los instrumentos de cálculo.

1671 Calculador de Leibniz (Gottfried Leibniz, - Matemático y Filósofo Alemán).

Para poder realizar más rápido los cálculos de las tablas trigonométricas y astronómicas proyectó una máquina calculadora (figura 1.2).

Utilizaba piñones dentados de longitudes varias y una versión perfeccionada del mecanismo de acarreo automático ideado por Pascal.

De esta manera, se efectuaban mecánicamente las multiplicaciones y divisiones bajo la forma de sumas y restas repetidas.

Cabe mencionar que Leibniz desarrolló la teoría del sistema binario y efectuó las primeras investigaciones para desarrollar la lógica formal (o lógica matemática), elementos teóricos fundamentales para las computadoras actuales.

1804 Tarjetas Perforadas (Joseph-Marie Jacquard -Francés).

Perfecciona el sistema para automatizar algunas fases del trabajo de las máquinas tejedoras, el telar estaba guiado automáticamente por una serie de agujeros practicados sobre algunas tarjetas de cartón.

Nace así la "tarjeta perforada" para transmitir las instrucciones necesarias para su funcionamiento.

1822 Máquina diferencial (Charles Babbage – Matemático Inglés) (figura 1.3).

Inventa la máquina que está en condiciones de realizar automáticamente cálculos científicos y astronómicos.

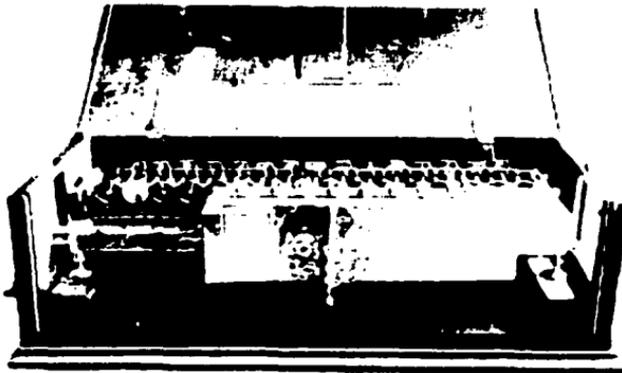


Figura 1.2. Calculador de Leibniz

Concibió la idea de construir un ingenio capaz de calcular logaritmos con veinte decimales con la finalidad de realizar automáticamente cálculos científicos y astronómicos; pero abandonó este proyecto a medio realizar por otro mucho más ambicioso, el de la máquina analítica.

1832 Máquina analítica de uso universal (Charles Babbage) (figura 1.4).

Combina por primera vez la idea de la tarjeta perforada con aquella de las ruedas de acarreo automático.

El aspecto más revolucionario es, sin duda, el esquema general de la máquina, capaz de almacenar distintos programas según un esquema en todo análogo al de las computadoras electrónicas actuales.

En la concepción de Babbage su calculador debía disponer de los siguientes elementos:

- Dispositivos de entrada
- Memoria

- Unidad de control
- Unidad aritmético-lógica
- Dispositivos de salida.

Babbage no logró terminar su ambicioso proyecto, ya que las técnicas de precisión de aquella época no estaban preparadas para satisfacer las necesidades planteadas.



Figura 1.3. Máquina diferencial

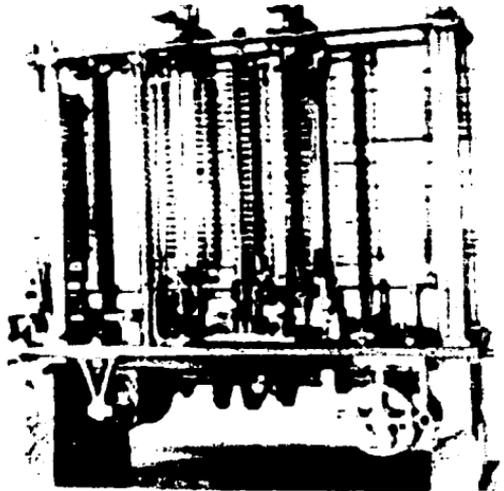


Figura 1.4. Máquina analítica de uso universal.

1887 La multiplicación directa (León Bolée - Francés).

Construyó la primera máquina capaz de efectuar la multiplicación directa y no a través de sumas repetidas.

1890 tarjetas perforadas (Herman Hollerith - Estadounidense).

Las máquinas ideadas por Hollerith para el tratamiento de tarjetas perforadas (tarjeta, código a utilizar y la máquina lectora) fueron utilizadas para el censo de 1890.

La gran ventaja del tratamiento de la información mediante estas tarjetas consiste en que, una vez registrados los datos en las mismas es posible manejarlas por medios mecánicos todas las veces que haga falta, y a gran velocidad.

El éxito del censo americano provocó que las máquinas de Hollerith fueran empleadas inmediatamente para los censos austriacos y para efectuar el primer censo de la historia de Rusia, en el año de 1896.

De 1900 a 1940, estas máquinas son modificadas y perfeccionadas y, sobre todo, se hacen más veloces.

Hollerith fundó una compañía que años más tarde se transformaría en al IBM.

1.2 ARQUITECTURA DE VON NEUMANN.

Existen muchas configuraciones que a lo largo de la historia de las computadoras se han propuesto para integrar a estos equipos.

De entre todas ellas, al que por mayor tiempo ha influenciado a la industria del cómputo es la propuesta por el matemático húngaro americano J. Von Neumann.

En 1946, para el desarrollo de una de las primeras computadoras, denominado máquina IAS, Von Neumann elaboró algunos documentos y ofreció pláticas relacionadas con la organización y naturaleza de los componentes.

Posteriormente, el diseño de este equipo fue profusamente copiado, convirtiéndose en el prototipo de la arquitectura de las computadoras de la primera generación con programa almacenado, y con algunos cambios, es posible encontrarlo aún en computadoras actuales.

El diseño, también conocido como máquina de Von Neumann de dirección única, en la (figura 1.5) se muestra la arquitectura de Von Neumann

Fue fruto del trabajo del grupo compuesto por Von Neumann, Brucks, Goldstine y otros.

La esencia de la arquitectura Von Neumann se encuentra explicada en el primer memorándum del proyecto IAS, denominado "Preliminary discusión o the logical design of an electronic computing instrument"¹.

¹ Estructura y organización de los sistemas de cómputo, página 111

Ahí, Von Neumann postuló que los elementos funcionales de un computador deberán ser:

- La unidad de aritmético – lógica, encargada de efectuar las operaciones sobre los datos.
- La unidad de control, encargada de dirigir la operación de la computadora.
- La unidad de memoria (almacenamiento), donde se guarda tanto los datos como las instrucciones que se efectuarán sobre ellos.
- La unidad de entrada/ salida (E/S, o I/O por sus siglas en inglés), encargada del proceso de comunicación de la computadora con su entorno.

Es común que se considere a la unidad de control integrada (física y lógicamente) con la unidad aritmético-lógica, formando lo que se ha dado en llamar Unidad Central de Procesamiento (CPU, por sus siglas en inglés).

Si bien las diferentes maneras de interconexión tienen un marcado efecto en el rendimiento de los computadores.

El canal de conexión entre las unidades, formado por un conjunto de alambres con una cierta identidad propia, se denomina Bus.

Además de los alambres que sirven para el transporte de los datos, es necesario contar con alguna línea de control y dirección, es decir, bus de datos, bus de control y bus de direcciones.

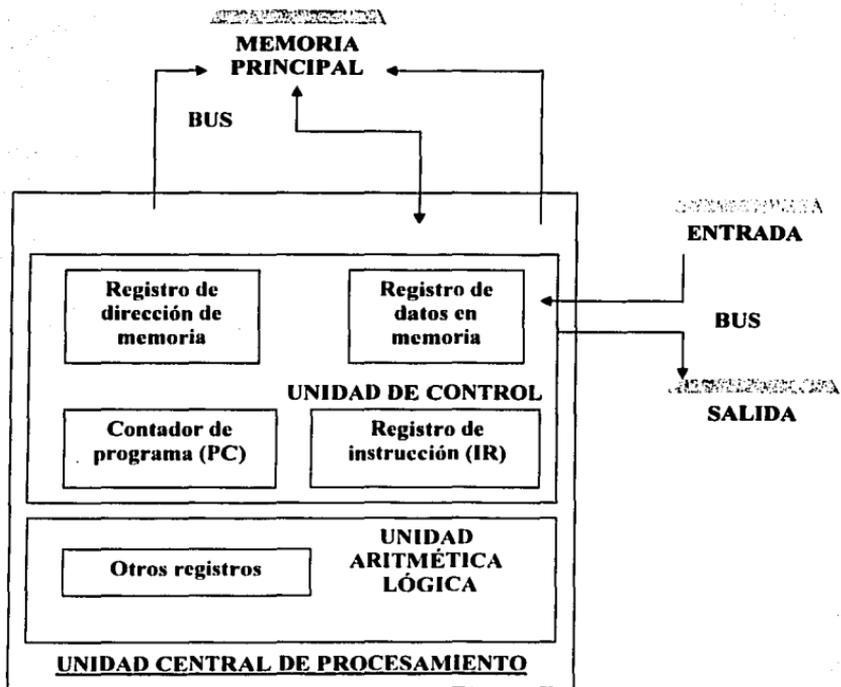


Figura 1.5. Arquitectura de Von Neumann.

1.3 GENERACIONES PRINCIPALES DE COMPUTADORAS

La corta historia de las computadoras debe medirse no tanto en términos de años sino más bien en su función de sus avances tecnológicos, que día con día va creciendo a pasos muy acelerados.

Una computadora está formada por dos componentes estructurales con el mismo nivel de importancia: el equipo físico (hardware) y los programas con los que funciona (software), lo cual significa que su grande avance tecnológico debe considerarse en estos dos aspectos.

1.- Por sus características físicas (circuitos, arquitectura global del sistema, tecnología electrónica).

2.- Por los programas básicos con los que opera el hardware, (lenguajes, sistema operativo, interfaces).

Desde la invención de las primeras computadoras éstas han tenido un avance que se puede estudiar en términos de "generaciones".

1.3.1 1951 PRIMERA GENERACIÓN.

Constituye la continuidad inmediata de los prototipos construidos en las universidades estadounidenses e inglesas. Orientados a aplicaciones científico-militares.

Dispositivos electrónicos: Válvulas o Tubos de vacío (Bulbos).

Los operadores ingresaban los datos y programas en código especial por medio de tarjetas.

Software principal: Programación en lenguaje máquina.

Almacenamiento interno (memoria primaria) se lograba con un tambor magnético (1 a 8 KB).

Memoria secundaria: Cintas de papel y tarjetas perforadas.

Velocidad de procesamiento de 10 instrucciones por segundo.

Muy grandes y generaban mucho calor.

Representativos: ENIAC, MARCK , UNIVAC 1 de las series 600 y 700, de IBM.

La forma de como las máquinas de la primera generación lograban procesar su información, fue por el concepto de programa almacenado.

Von Neumann y sus colegas iniciaron el diseño de una computadora de programa almacenado, referida como la computadora IAS, (figura 1.6), esta consiste de:

- Una memoria principal que almacena tanto datos como instrucciones.
- Una unidad aritmética y lógica (ALU), capaz de operar con datos binarios.
- Una unidad de control que interpreta las instrucciones en la memoria y causa que estas se ejecuten.
- Equipo de entrada y salida (E - S) operado por la unidad de control.

Esta estructura fue implantada en la máquina VONM45.

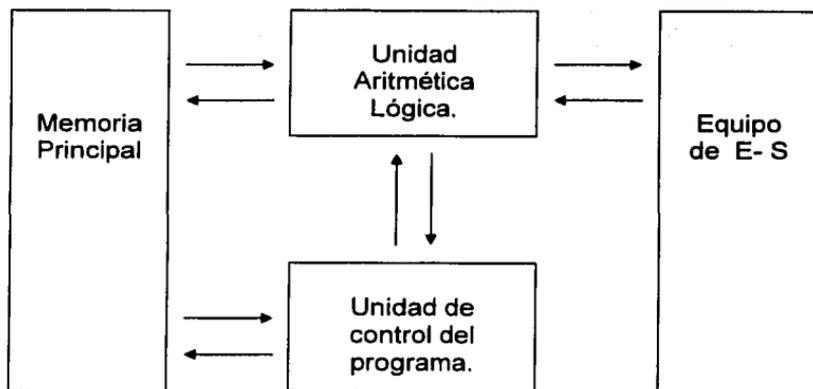


Figura 1.6. Estructura de Computadora IAS, de la primera generación de computadoras.

1.3.2 1959 SEGUNDA GENERACIÓN

A partir de este momento la computadora empezó a imponerse en el mundo de lo negocios.

Las empresas comenzaron a aplicar las computadoras a tareas de almacenamiento de registros, como manejo de inventarios, nóminas y contabilidad.

Utilización de transistores como dispositivos electrónicos.

Utilizaban redes de núcleos magnéticos de 8 a 32 KB en lugar de tambores giratorios para el almacenamiento primario.

Software principal: Lenguaje ensamblador y lenguaje de alto nivel (FORTRAN, ALGOL, COBOL; programas escritos para una computadora que podía transferirse a otra con un mínimo esfuerzo).

Manejo de impresoras.

Memoria secundaria: Circuitos magnéticos y tarjetas perforadas.

Velocidad de procesamiento de 100 a 200 miles de instrucciones por segundo.

Representativos: La PDP-1, de Digital Equipment Corporation; las series 1400 y 1700, de IBM; el 1107, de Sperry Rand, y el 3600, de CDC. Competidores Burroughs, Univac, NCR.

Son notables varias las diferencias de la primera generación de las computadoras IAS, como una computadora por IBM 7094, la cual fue la más representativa (figura 1.7), la más importante es el uso de canales de datos, un canal de datos es un módulo independiente de E/S con su propio procesador y su propio conjunto de instrucciones.

La CPU no ejecuta instrucciones detalladas de E/S, tales instrucciones se almacenan en una memoria principal para que las ejecute un procesador de propósito especial en el mismo canal de datos. La CPU inicia una transformación de E/S al enviar una señal de control al canal de datos y le ordena que ejecute una secuencia de instrucciones en la memoria.

El canal de datos efectúa su tarea con independencia de la CPU y le indica a ésta cuando la operación finaliza, esta disposición le quita a la CPU una carga considerable de procesamiento.

Otra característica que utiliza es el multiplexor, el multiplexor planifica el acceso a la memoria por parte de la CPU y los canales de datos permitiendo a estos dos actuar de manera independiente.

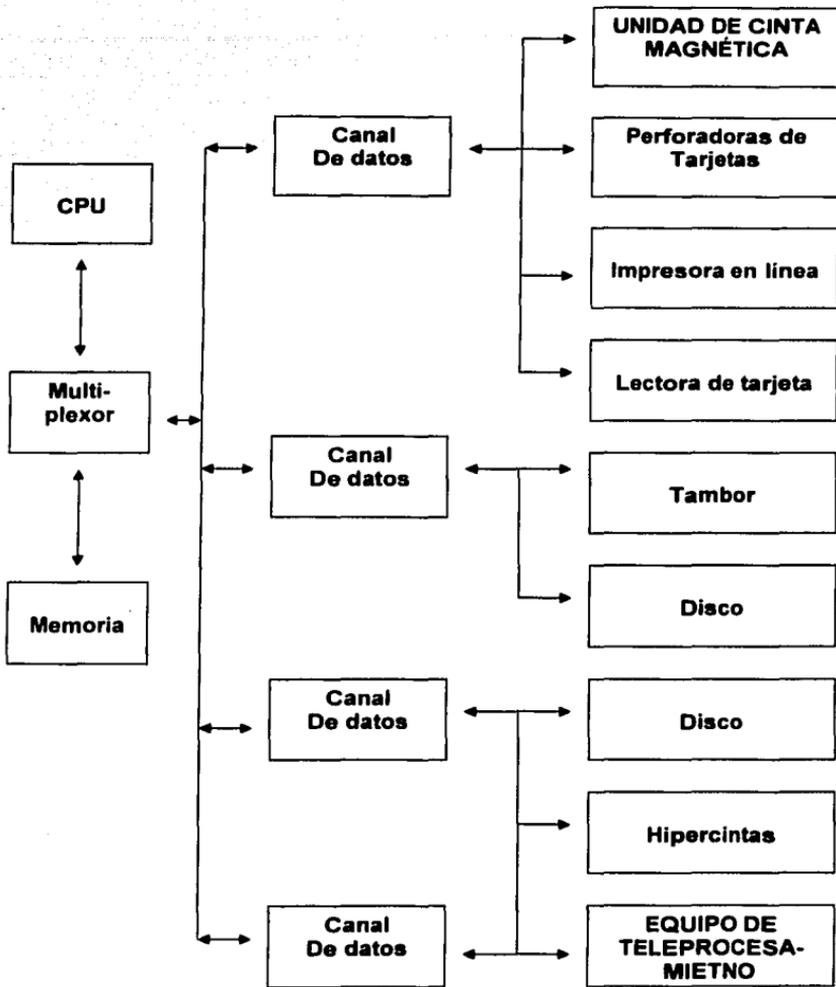


Figura 1.7. Muestra una configuración grande (varios periféricos) para una IBM 7094, la cual fue la más representativa, de las computadoras de la segunda generación.

1.3.3 1964 TERCERA GENERACIÓN

Utilización de circuitos integrados LSI (agrupamiento de circuitos de transistores grabados en pequeñas placas de silicio).

En 1958 se dio el logro que revolucionó a la electrónica e inició la era de la que define la tercera generación de las computadoras, con los circuitos integrados.

Se pueden apreciar 3 tipos de desarrollo: las minicomputadoras, las supercomputadoras y las main frame.

Un rasgo característico es el desarrollo de software, se desarrollaron un conglomerado de técnicas y lenguajes, para un uso más fácil de la máquina.

Las computadoras trabajaban a tal velocidad que proporcionaban la capacidad de correr más de un programa de manera simultánea (multiprogramación).

Utilización de la terminal de video (monitor).

Software principal: Lenguaje estructurado (Ada, Pascal) y especialmente los sistemas operativos.

Memoria principal: Semiconductores (64 a 256 KB).

Memoria secundaria: Cintas y discos magnéticos.

Velocidad de procesamiento de 1 a 5 millones de instrucciones por segundo.

Representativo: La serie 360 de la IBM, el Spectra 70, de RCA; la serie 600, de GE; La 200, de Honeywell, y el UNIVAC 1108.

Los elementos más importantes en esta generación son las compuertas y celdas de memoria (figura 1.8).

Una compuerta es un dispositivo que implanta una función lógica o booleana, tal como, SI A y B SON VERDADERAS ENTONCES C ES VERDADERA (Compuerta Y o AND).

Los dispositivos son llamados compuertas por que controlan el flujo de datos casi de la misma forma en que lo hacen las compuertas de canales.

Por ejemplo, la celda de memoria es un dispositivo que almacena un bit de datos; es decir, el dispositivo puede estar en uno de dos estados estables en cualquier momento.

Con la interconexión de una gran número de estos dispositivos fundamentales (compuertas y celdas de memoria) podemos construir una computadora, apoyados con las cuatros funciones básicas:

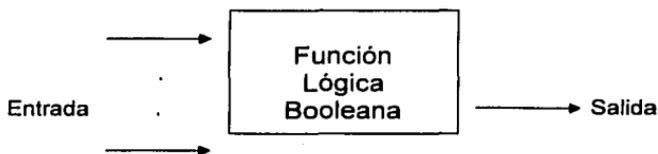
- Almacenamiento de datos: proporcionado por celdas de memoria.
- Procesamiento de datos: proporcionado por compuertas.
- Movimiento de datos: las trayectorias entre los componentes se utilizan para mover datos de memoria a memoria a través de compuertas a memoria.
- Control: las trayectorias entre los componentes pueden llevar señales de control.

Por ejemplo. Una compuerta tendrá una o dos trayectorias de datos, más una entrada de señal de control que actuará la compuerta.

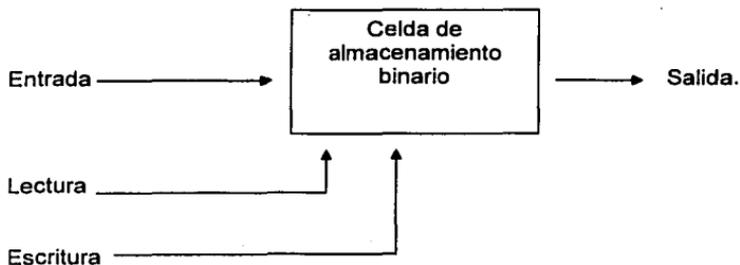
De esta forma, una computadora consiste de compuertas, celdas de memoria e interconexiones entre estos elementos.

Al principio sólo unas cuantas compuertas o celdas de memoria podían fabricarse en forma confiable y empaquetarse juntas, estos primeros circuitos integrados se dice que están en integración a pequeña escala (SSI).

Con el paso del tiempo, se hizo posible empaquetar más y más componentes en el mismo chip



a) Compuerta.



b) Celda de memoria

Figura 1.8. Elementos Fundamentales de la Computadora.

1.3.4 1971 CUARTA GENERACIÓN

Utilizan los circuitos integrados de gran escala VLSI (chips de silicio llamado microprocesador). (Anexo 1).

Usando VLSI, un fabricante puede hacer que una computadora pequeña rivalice con una computadora de la primera generación que ocupa un cuarto completo.

Surgen las microcomputadoras (PC).

Microprocesador.

Chips de memoria de 256 KB a 5 MB.

Microminiaturización.

Gran desarrollo de los periféricos y redes.

Software principal: Difusión de lenguajes y paquetes de uso específico, lenguajes amigables para el usuario y sistemas de bases de datos.

Memoria secundaria: Cintas y discos magnéticos y discos ópticos.

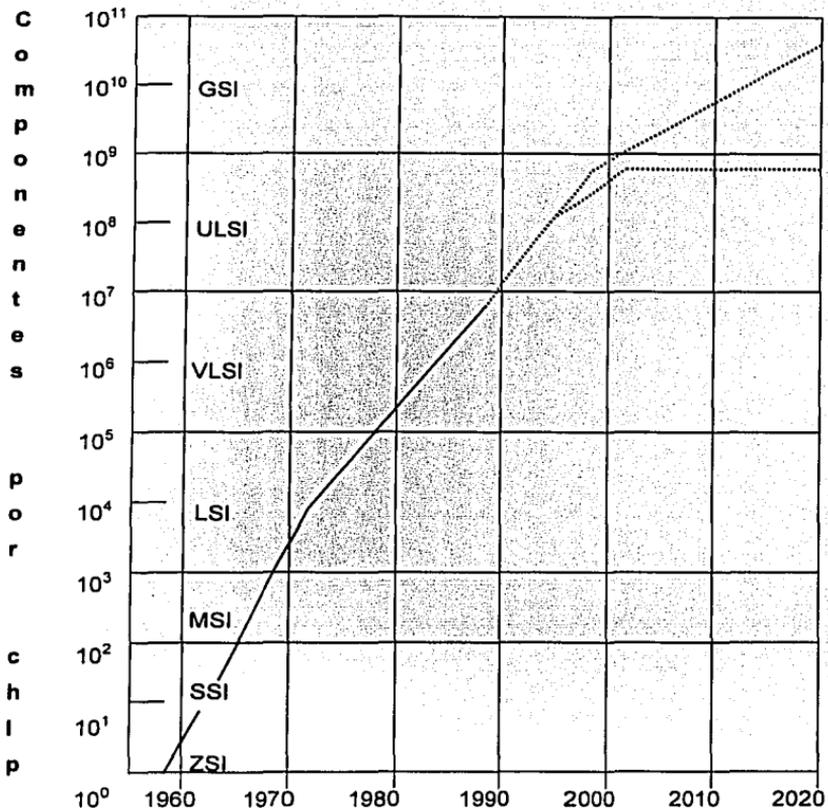
Velocidad de procesamiento de 10 a 300 millones de instrucciones por segundo.

Se logra la aceptación tanto en oficinas y escuelas como en el hogar.

Representativas: Unisys series A y B, IBM series AS, Apple II y Macintosh, Commodore 64 y AMIGA. IBM PC y PS/2, HP 150 y Vectra, la serie 370 de IBM, la Altair 8800.

El hecho más importante para la cuarta generación, se logró en 1971 cuando Intel desarrolló su primer microprocesador 4004, fue el primer chip que contenía todos los componentes, de una CPU, en un solo chip, en el siguiente esquema², se muestra el aumento en la densidad en los chips.

² Melear, C. "the Design of the 80000 RISC family". IEEE Micro, abril, 1989.



ZSI = Integración a escala cero.

VLSI = Integración a escala muy grande.

SSI = Integración a escala pequeña.

ULSI = Integración a escala ultra grande.

MSI = Integración a escala media.

GSI = Integración a escala Gigante.

LSI = Integración a escala grande.

Esquema de aumento de la densidad de los chips.

Aunque no sea totalmente correcto decir que las computadoras actuales son de la cuarta generación, ya se habla de la siguiente, es decir de la quinta generación. Comprende de (1981 - 2007).

1.3.5 LA QUINTA GENERACIÓN (1981-AL PRESENTE)

En 1981, los principales países productores de nuevas tecnologías (fundamentalmente Estados Unidos y Japón) anunciaron una nueva generación.

Esta nueva generación de computadoras tendrá las siguientes características estructurales:

1) Computadoras con Inteligencia Artificial

En la década de los ochenta los japoneses se embarcaron en el proyecto "Computadoras de la quinta generación", en este campo de estudio trata de aplicar los procesos del pensamiento humano usando en la solución de problemas a la computadora, estas estarán hechas con microcircuitos de muy alta integración, que funcionaran con un alto grado de paralelismo y emulando algunas características de las redes neurales con las que funciona el cerebro humano.

La capacidad de la inteligencia artificial, se basa en circuitos integrados de VLSI, procesadores en paralelo, memorias holográficas, optoelectrónica, reconocimiento de la voz humana y síntesis de voz usando lenguaje natural, reconocimiento de patrones visuales, razonamiento matemático, aprendizaje de nuevos conceptos.

2) Sistemas expertos.

Un sistema experto es una aplicación de inteligencia artificial que usa una base de conocimiento de la experiencia humana para ayudar a la resolución de problemas.

Ejemplos de sistemas expertos:

- Diagnósticos médicos.
- Reparación de equipos.
- Análisis de inversiones.
- Planeamiento financiero.
- Elección de rutas para vehículos.
- Ofertas de contrato.
- Asesoramiento para clientes de autoservicio.
- Control de producción y entrenamiento.

3) Robótica.

La robótica es el arte y ciencia de la creación y empleo de robots.

Un robot es un sistema de computación híbrido independiente que realiza actividades físicas y de cálculo.

Estos son diseñados con inteligencia artificial, con el objetivo de responder de manera más efectiva a situaciones no estructuradas.

4) Redes de comunicaciones.

Redes de Comunicación: Colección de computadoras conectadas entre sí de manera que puedan compartir recursos.

Los canales de comunicaciones que interconectan terminales y computadoras se conocen como redes de comunicaciones; todo el "hardware"

que soporta las interconexiones y todo el "software" que administra la transmisión.

Ejemplos de redes de comunicaciones:

LAN - Local Area Network

BBN - Back Bone Network

MAN - Metropolitan Area Network

WAN - Wide Area Network

CAN - Campus Area Network

5) Entorno multimedia.

Multimedia: conjunto de varios medios (audio, video, animaciones, realidad virtual, gráficos 3D) para el mejoramiento de aplicaciones específicas integrando datos, imágenes y voz, permitiendo el rendimiento de la realidad virtual, gráficos en 3D.

6) Utilización del lenguaje natural (lenguaje de quinta generación).

Se representan avances cualitativos con respecto a las generaciones anteriores, la mayoría de las computadoras actuales ejecutan las instrucciones del lenguaje de máquina en forma secuencial, es decir, efectúan una sola operación a la vez.

Sin embargo, en principio también es posible que una computadora disponga de varios procesadores centrales, y que entre ellos realicen en forma paralela varias operaciones, siempre y cuando estas sean independientes entre sí.

7) Realidad Virtual: Uso de la computadora para crear un medio ambiente artificial con el cual el usuario puede interactuar.

En esta generación destacan los sistemas de producción de IA (Inteligencia Artificial), los elementos principales de un sistema de producción de IA son una base de datos global, un conjunto de reglas de producción y un sistema de control.

La base de datos global es la estructura central de datos usada en un sistema de producción de IA, dependiendo de la aplicación, esta base de datos puede ser tan simple como una pequeña matriz de número o tan compleja como una estructura de archivos indexados relacionados.

Las reglas de producción opera sobre la base de datos global, cada regla tiene una precondición que puede ser satisfecha o no por la base de datos global.

Si la precondición es satisfecha, la regla puede ser aplicada, la aplicación de una regla produce un cambio en la base de datos.

El sistema de control escoge que reglas aplicables deben ser aplicadas o suspende el proceso cuando la base de datos global satisface una condición de terminación.

1.4 TECNOLOGÍA CISC Y RISC

Los procesadores para realizar su mayor aprovechamiento en procesar la información utilizan dos tipos de arquitecturas.

EL CISC (COMPUTACIÓN POR CONJUNTO COMPLEJO DE INSTRUCCIONES)

CISC, del inglés (complex instruction set computing: computación por conjunto complejo de instrucciones).

El proyecto CISC emplea comandos que incorporan muchas pequeñas instrucciones para realizar una única operación.

Es como una herramienta de cortar y empalmar datos y códigos.

- ❖ Este proyecto cuenta con un conjunto grande de comandos que contienen diversos subcomandos necesarios para completar una única operación, como una multiplicación de dos números o el movimiento de una cadena de texto hacia otra posición en la memoria, cada que el programa aplicativo solicita que el procesador realice una tarea, el programa envía hasta el procesador el nombre del comando junto con cuantas otras informaciones precise, como las localizaciones en la RAM de los dos números a multiplicar.
- ❖ Como los comandos CISC no tienen todos el mismo tamaño, el microprocesador examina el comando para saber cuántos bytes de espacio de procesamiento necesita e inmediatamente reserva esa cantidad en la memoria interna.

Como hay diversas formas de cargas y almacenamiento, el procesador precisa determinar cuál es la más correcta para cada uno de los comandos, estas dos tareas preliminares disminuyen el tiempo de ejecución de la máquina.

- ❖ El procesador envía el comando solicitado por el programa hasta la unidad de decodificación, que traduce el comando complejo en un micro código, serie de instrucciones menores ejecutadas por el nanoprocesador, que es como un procesador dentro del procesador.
- ❖ Como una instrucción depende de los resultados de otra instrucción, las instrucciones son ejecutadas de una por una, todas las demás

instrucciones quedan enfiladas hasta que la instrucción corriente se complete.

- ✧ El nanoprocesador ejecuta cada una de las instrucciones del micro código a través de circuitos complejos porque las instrucciones necesitan completar diversos pasos antes de estar totalmente ejecutadas.

El movimiento a través de circuitos complejos exige más tiempo.

Los procesadores CISC necesitan típicamente entre cuatro y diez ciclos de reloj para ejecutar una única instrucción.

Por ejemplo un 80386 usa hasta 43 ciclos de reloj para ejecutar una única operación matemática.

COMPUTACIÓN POR CONJUNTO REDUCIDO DE INSTRUCCIONES (RISC)

RISC (reduced instruction set computing: computación por conjunto reducido de instrucciones).

Los proyectos RISC se encuentran en procesadores nuevos como el Alpha de DEC, RISC6000 de IBM, el procesador Power PC y, en cierto grado, los procesadores Pentium de Intel.

El RISC es un programa poco complicado que utiliza diversas instrucciones simples para ejecutar en menos tiempo una operación comparable a la realizada por un único procesador CISC al ejecutar un comando grande y complicado.

Los chips RISC son físicamente menores que los chips CISC. Como tienen menos transistores, generalmente su producción es más barata y están menos propensos al calentamiento.

- ❖ Las funciones de comando constituidas en un procesador RISC consta de diversas instrucciones pequeñas e individuales que realizan una única tarea.

El programa aplicativo, que precisa ser recompilado especialmente para un procesador RISC, realiza la tarea de instruir el procesador sobre cuál combinación de sus comandos menores debe ejecutar para completar una operación mayor.

- ❖ Todos los comandos RISC son del mismo tamaño y se cargan y almacenan de una única forma, según esto, como cada comando es una forma de microcódigo, los procesadores RISC no precisan que las instrucciones por una unidad de decodificación para traducir los comandos complejos en microcódigo más simple.
- ❖ Durante la compilación del programa específico para un chip RISC, un compilador determina cuáles comandos no dependen de los resultados de otros comandos.

Como estos comandos no tienen que esperar otros comandos, el procesador ejecuta simultáneamente hasta 10 comandos paralelos.

- ❖ Como el procesador RISC trabaja con comandos más simples, sus circuitos también se simplifican.

Los comandos RISC tienen menor número de transistores en circuitos más cortos, de tal forma que se ejecutan más rápidamente.

Como consecuencia, los procesadores RISC emplean usualmente un ciclo de reloj de la CPU por instrucción.

El número de ciclos necesario para interpretar y ejecutar instrucciones RISC es bastante menor que el tiempo necesario para cargar y decodificar un comando CISC complejo y luego ejecutar cada uno de sus componentes.

En contraste, los comandos RISC se cargan para ejecución mucho más rápidamente que los comandos CISC.

1. 5 COMPUTADORAS CUANTICAS.

Como se ha visto las computadoras han ido duplicando su velocidad cada dos años, al tiempo que el tamaño de sus componentes se reducía a la mitad.

Los circuitos actuales contienen transistores y líneas de conducción cuya anchura es sólo una centésima parte de la de un cabello humano.

El incremento de la velocidad de las computadoras se debe esencialmente a la miniaturización incesante del componente más elemental de la computadora, el transistor.

Cuando los transistores se reducen de tamaño y se logran integrar en un solo microchip (microprocesador) se incrementa la velocidad de procesamiento.

La ingeniería en computación busca una alternativa más allá de la tecnología del transistor, ha iniciado el estudio de la mecánica cuántica y su aporte para la creación de nuevas computadoras.

Es así como han surgido las disciplinas: **Nano-Computación y Computación Mecánico-Cuántica.**

Las Nano-computadoras tendrán componentes cuyo funcionamiento se rigen por los principios de la mecánica cuántica, pero los algoritmos que ellas ejecuten probablemente no involucren un comportamiento cuántico, las computadoras cuánticas buscan una posibilidad de usar la mecánica cuántica en un nuevo tipo de algoritmo que sería fundamentalmente más poderoso que cualquier otro esquema clásico.

Una computadora cuántica proporciona paralelismo masivo aprovechando la naturaleza exponencial de la mecánica cuántica. Este tipo de computadoras cuánticas puede almacenar una cantidad exponencial de datos, y realizar un número exponencial de operaciones usando recursos polinomiales.

Este paralelismo cuántico no es fácil de aprovechar, sin embargo, unos algoritmos cuánticos descubiertos en 1993 (Algoritmo de Shor) han creado un interés en el potencial de las computadoras cuánticas.

Las computadoras Cuántica realizan las operaciones en bits cuánticos, llamados **qubits**.

Un qubit al igual que un bit clásico puede estar en dos estados, cero o uno.

El qubit se diferencia del bit clásico en que, debido a las propiedades de la mecánica cuántica, puede estar simultáneamente en ambos estados.

Un qubit que contiene los valores cero y uno a la vez se dice que está en superposición de los estados cero y uno, este estado de superposición es

persistente hasta que el qubit es externamente medido, al medir un qubit, su estado se ve forzado a tomar un solo valor.

La superposición cuántica, permite que un registro que contiene M qubits pueda representar 2^M valores simultáneos.

Al realizar un cálculo usando este registro se producen todos los resultados posibles para los 2^M valores de entrada obteniendo así un paralelismo exponencial.

Sin embargo para leer los resultados de un cálculo los qubits deben ser medidos, esta medida fuerza a que el qubit tome un valor particular y se destruya el estado paralelo (descoherencia).

El desafío es entonces inventar cálculos cuánticos donde una propiedad pueda derivarse del estado paralelo en un tiempo no exponencial antes de realizar una medida.

Las computadoras cuánticas usarán los estados cuánticos del átomo para representar la información, las Computadoras Cuánticas poseen una capacidad de cálculos Paralelos Naturales y Masivo en espacio y tiempo, también proponen un nuevo enfoque para encriptación.

1.6 INTEL y AMD

En el mercado de los microprocesadores Intel, ha tenido grandes competidores, cyrix, (AMD principalmente), el cual ha creado conjuntos de instrucciones e implementaciones de procesadores que son una seria competencia para Intel.

En este apartado se verán datos obtenidos de los sitios de Intel como de AMD.

<http://latinamerica.amd.com/>

<http://www.intel.com/intel/annual00/leaving.htm?url=http://www.intel.com/research/silicon/>

En el 2001, la industria de alta tecnología fue caracterizada por los altos niveles del inventario y capacidad excesiva de los productos del componente y del sistema.

Intel obtuvo réditos para 2001 que eran \$26,5 mil millones, abajo del 21% a partir de 2000. Incluyendo costos de adquisición-relacionados de \$2,5 mil millones, al Terminar el 2001 con casi dos tercios de las ventas generadas fue fuera del continente Americano.

Del cuarto trimestre, por primera vez, las ventas eran las más grandes de la región Asia-Pacífico.

Un canal cada vez mayor de la distribución y las ventas fuertes del procesador y del chipset ayudadas conducen esta tendencia, como Asia-Pacífico, llega a ser cada vez más el centro de fabricación para la industria de la PC.

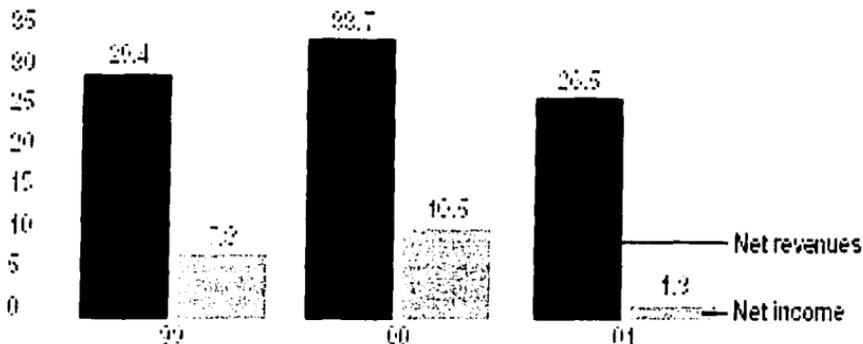
En agosto, se introdujo el procesador de Intel Pentium 4 que funcionaba en 2,0 gigahertz, o 2,0 mil millones ciclos por segundo. Con una microarquitectura única de Intel, (NetBurst), el procesador Pentium 4 se optimiza para una experiencia en línea de multimedia con mayores prestaciones.

Intel continúa avanzando con su procesador de 64-bit para los servidores high-end y el procesador de workstations. the Intel, Itanium, este procesador se diseña para el usos, del planeamiento de los recurso de la empresa, como, computo científico y modelado de dato-intensivos más exigentes de los gráficos.

En la siguiente grafica se hace una comparación con los costos y los reditos obtenidos por Intel.

Revenues and Income

Dollars in billions



En 1999 a 2000, los réditos netos aumentaron en el 15%, sobre todo debido a un volumen de ventas más alto de la unidad de microprocesadores.

El costo de ventas aumentó el 7% en 2000 comparado a 1999, debido a un volumen de ventas más alto en el grupo de las comunicaciones de Intel.

Este aumento fue compensado parcialmente por un costo más bajo de ventas en el negocio de la arquitectura de Intel, sobre todo debido a costos unitarios más bajos.

El porcentaje del margen aumentó hasta el 62% de 2000 a partir de la 60% de 1999, sobre todo como resultado de un margen grueso más alto en el negocio de la arquitectura de Intel debido a costes más bajos de la unidad microprocesadora.

Para el 2001, las ventas incrementaron para los microprocesadores basados en la microarquitectura P6 (los procesadores incluyendo de Celeron, del Pentium III y de Pentium III Xeon.), así como productos relacionados del tablero-nivel y los chipsets, abarcaron una mayoría en las ganancias netas.

Para el mismo período, las ventas de los productos basados en el microarquitectura de Intel NetBurst., incluyendo los procesadores consolidados del Pentium 4 y de Intel Xeon. y los productos relacionados,

eran una porción significativa y rápidamente de aumento para las ganancias netas.

Los resultados del funcionamiento netos disminuyeron por \$6,3 mil millones, o el 50%, en 2001 comparados a 2000, sobre todo debido a precios de venta medios más bajos, a volúmenes de unidad más bajos y a costos unitarios más altos para los microprocesadores.

Los costos crecientes se relacionaron con la tecnología de proceso de fabricación 0.13-micras, que se utilizaron en las cuatro fábricas en el 2001.

En los siguientes países Intel tiene intervención con sus procesadores o con su gama de productos fabricados por Intel.

Estados Unidos de Norte América.

Canadá

Japón

Hong Kong

Brasil

Inglaterra

Francia

Irlanda

Israel

Italia

Entre otros países.

Los clientes importantes de Intel son los Fabricantes de equipos originales en sistemas informáticos, microteléfonos celulares, dispositivos del handheld, telecomunicaciones y usuarios de los productos de las comunicaciones de la PC, empresas grandes y pequeñas.

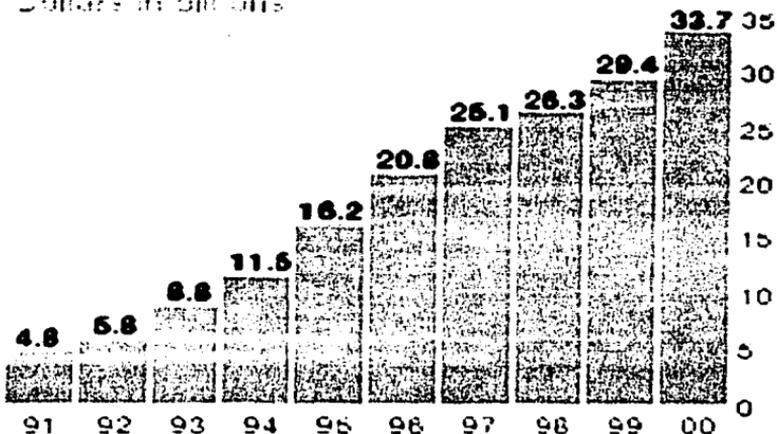
El 59% de las ventas venían de Norteamérica exterior. Se refleja las ventas considerablemente en el Japón en 2000.

Aunque los procesadores son los componentes del ordenador que más rápidamente evolucionan, los demás elementos también progresan para alcanzar superiores capacidades y velocidades, una mayor facilidad de uso y una mejor integración con el resto de dispositivos incluso el software se adapta a las exigencias y necesidades de los usuarios; hasta tal punto que los recursos informáticos pueden aplicarse en una gran variedad de actividades.

En la siguiente grafica observamos las ganancias netas de Intel.

Net revenues

Dollars in billions

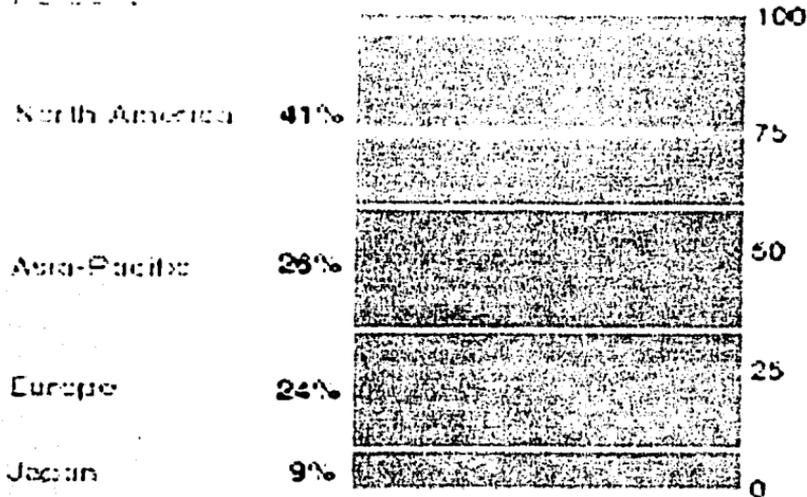


En el año 2000 fue el 14to año consecutivo del crecimiento del rédito, con ventas de \$337 mil millones.

En la siguiente grafica se muestra el porcentaje de ventas en los países, donde Intel interviene con su tecnología.

Geographic breakdown of 2000 revenues

Percent :



Por ellos Intel no solo fabrica microprocesadores sino también tiene una gama de dispositivos como son los módulos de memoria flash (Intel StrataFlash) (figura 1.9) dispositivo que permite que determinados dispositivos o electrodomésticos adquieran nuevas funcionalidades.



Figura 1.9 Módulos de memoria flash

Intel también proporciona equipos de servicios de red (figura 1.10), como son los hub, router, servidores de aplicaciones, servidores de ficheros, servidores de comunicaciones, servidores de impresión, servidores de terminales entre otros, de esta forma Intel crece a pasos muy agigantados.

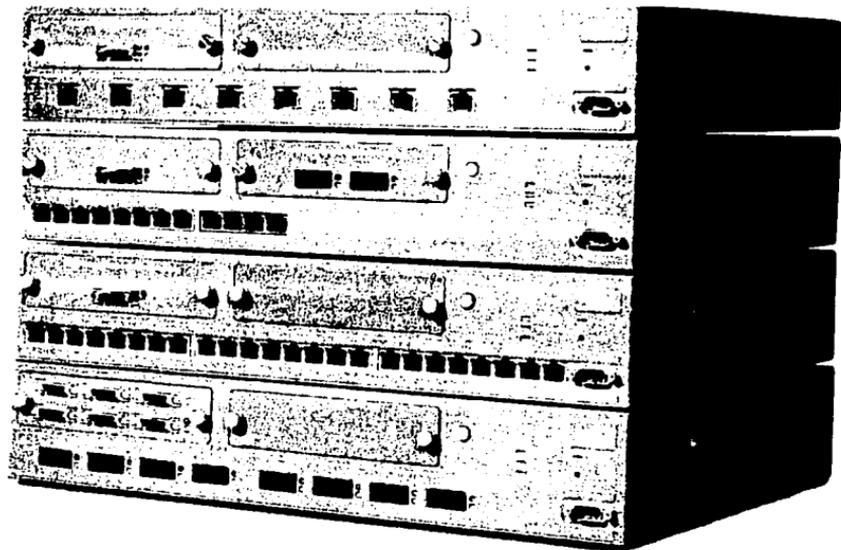


Figura 1.10 Equipo para telecomunicaciones.

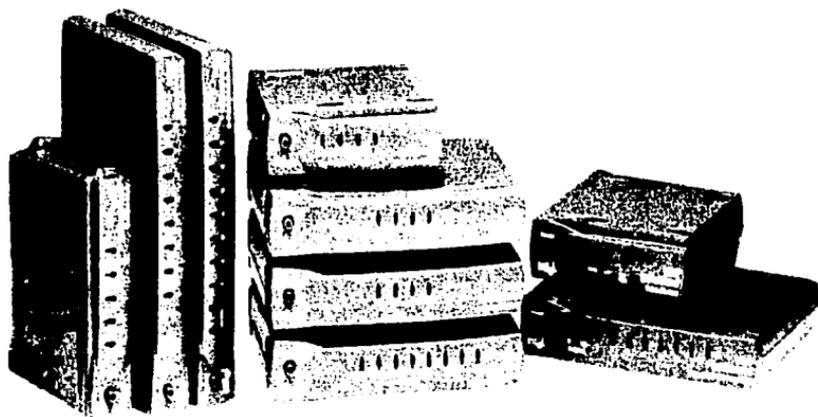


Figura 1.10 variedad de Hubs, fabricados por Intel

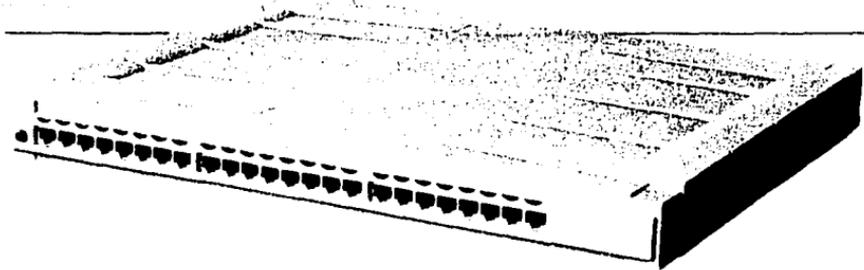


Figura 1.10 Hub, fabricados por Intel

AMD (Advanced Micro Devices) es proveedor mundial de circuitos integrados para los mercados de computadoras personales, en red y mercados de comunicaciones, con fábricas en los Estados Unidos, Europa, Japón y Asia. AMD,

Fundada en 1969 y con base en Sunnyvale, California, AMD obtuvo una ganancia de \$3.9 billones en 2001.

AMD, reportó el pasado 17 de Abril del 2002 ventas por \$902,073,000 de dólares y una pérdida neta de \$9,163,000 dólares durante el trimestre que finalizó el pasado 31 de marzo.

Las ventas totales disminuyeron 24 por ciento en comparación al mismo periodo del año anterior y 5 por ciento con respecto al cuarto trimestre de 2001. Durante el primer trimestre de 2001,

AMD reportó ventas totales por \$1,188,747,000 de dólares y un ingreso neto de \$124,837,000 de dólares, equivalente a \$0.37 de dólar por acción, durante el cuarto trimestre de 2001, AMD reportó ventas netas por \$951,873,000 dólares, y una pérdida neta de \$15,842,000 dólares, o \$0.05 de dólar por acción.

AMD tuvo ventas record por 8 millones de procesadores para PC durante el primer trimestre de 2002. Las ventas totales de procesadores por \$684 millones de dólares para el trimestre crecieron 3 por ciento en comparación con los \$661 millones del mismo periodo en 2001.

Las ventas de procesadores decrecieron 3 por ciento del record de \$703 millones de dólares reportados durante el cuarto trimestre de 2001. Las ventas de productos de memoria de AMD, principalmente dispositivos de memoria flash, continuaron siendo débiles, alcanzando los \$160 millones de dólares, comparados con los \$411 millones de dólares del mismo trimestre del año anterior y los \$196 millones de dólares del cuarto trimestre de 2001.

"La fortaleza del procesador AMD Athlon XP nos permitió alcanzar ventas record de unidades de procesadores para computadoras", comentó W.J. Sanders III, Presidente y CEO de AMD. "Creemos que AMD creció en la participación de mercado de procesadores para PC, definidos como aquellos procesadores compatibles con Microsoft Windows para computadoras móviles, de escritorio, servidores y estaciones de trabajo.

"A pesar de que las ventas de productos de memoria flash presentaron una disminución substancial nuevamente, hay señales de que hemos dejado atrás el colapso de la industria de flash", continuó Sanders. "Por Segundo trimestre consecutivo, el total de embarques, tanto en unidades como en bits, incrementó a pesar de que los precios se mantuvieron débiles. Los pedidos de productos de memoria flash mejoraron en comparación del trimestre anterior, y la visibilidad se está mejorando. La demanda de nuestros dispositivos de memoria flash de mayor densidad fue la más fuerte, y estamos viendo signos de recuperación en el sector de telefonía celular, en donde estamos ganando participación de mercado con los líderes de la industria.

La empresa espera vender un mayor volumen de procesadores AMD Athlon XP. Dependiendo en los imprevisibles patrones de precio de los procesadores para PC en un mercado de computadoras débil en general y la tasa de crecimiento del mercado de memoria flash, se espera que el monto total de las ventas estén dentro del rango de los \$820 a \$900 millones de dólares durante el Segundo trimestre.

Los riesgos incluyen la posibilidad que las condiciones económicas y de negocio globales empeoren, dando por resultado ventas menores a las esperadas durante el segundo trimestre de 2002, que los precios, programas de mercadotecnia, productos en paquete, lanzamiento de nuevos productos y otras actividades de Intel dirigidas al negocio de procesadores de la empresa impidan los planes actuales de venta de procesadores para PC, que la demanda de computadoras personales y, a su vez, la demanda de los procesadores para PC de la empresa sea menor a la esperada; que la empresa deje de incrementar exitosamente la producción de procesadores AMD Athlon XP

AMD mostró el 27 de febrero del 2002 su visión al futuro de la computación con el procesador de próxima generación de nombre código "Hammer." "Las grandes arquitecturas están construidas sobre bases fuertes y 'Hammer' es tan sólido como las rocas. Basado en la tecnología x86-64 de AMD, el procesador 'Hammer' será el primer y único procesador de 64-bits para el cómputo x86 y está diseñado para ofrecer un rendimiento sin igual con aplicaciones de 32 y 64 bits," dijo Ed Ellett, Vicepresidente de Mercadotecnia del Grupo de Productos de Cómputo de AMD. "Más allá del rendimiento, 'Hammer' permitirá una fácil transición hacia el software de 64 bits del futuro, al tiempo de preservar las inversiones millonarias en aplicaciones de software de 32 bits actuales."

Se espera que los procesadores "Hammer" sean los primeros procesadores x86 de AMD que cuenten con controlador de memoria DDR totalmente integrada, y las soluciones basadas en "Hammer" sean las primeras en incorporar un chipset totalmente basado en tecnología HyperTransport. Ambos avances tecnológicos permitirán eliminar los cuellos de botella y acelerar el flujo de información dentro de la PC.

La familia del procesador "Hammer" también será muy versátil, con versiones planeadas para impulsar desde notebooks delgadas y ligeras, hasta servidores de 8 vías para corporativos.

Las demostraciones de AMD presentaron al procesador "Hammer" corriendo en sistemas operativos Linux de 64 bits y Microsoft Windows de 32 bits.

Los procesadores "Hammer" de AMD fueron fabricados con tecnología SOI (Silicon on Insulator) de 0.13 micras, que permite un mayor rendimiento con menor consumo de energía.

"Los procesadores 'Hammer' se mantienen leales a las tradiciones de AMD. Estamos innovando dentro de los estándares de la industria, con compatibilidad y pensando en los usuarios," dijo Fred Weber, Director General Técnico (CTO) del Grupo de Productos de Cómputo de AMD.

"Debido a que está basado en la arquitectura del juego de instrucciones x86, los desarrolladores de software, ingenieros y personal de TI no tendrán que empezar de cero."

AMD espera iniciar los embarques de la primera versión de los procesadores de la familia "Hammer" a finales de 2002.

Acercas de la Arquitectura "Hammer" Los líderes de la industria entienden la necesidad de anticipar y planear el futuro de los requerimientos de cómputo, al tiempo de satisfacer los retos actuales.

La arquitectura del procesador "Hammer" está diseñada para proveer un rendimiento sin igual con aplicaciones de 32 bits, permitiendo asimismo una migración sin problemas hacia aplicaciones de 64 bits.

Esta futura familia de microprocesadores también contará con controlador de memoria de alto rendimiento y bus del sistema de alta velocidad escalable utilizando tecnología HyperTransport.

La tecnología HyperTransport es una liga punto a punto de alta velocidad y alto rendimiento para circuitos integrados que está diseñada para satisfacer las necesidades de ancho de banda de las plataformas de cómputo y comunicación del futuro.

La tecnología HyperTransport está diseñada para permitir que los chips dentro de las computadoras y los dispositivos de red y comunicación se comuniquen entre sí hasta 48 veces más rápido que con algunas de las tecnologías de bus existentes.

Enero de, 2000 -- AMD Debido a la fuerte demanda por computadoras personales, AMD reportó ventas récord de \$968,710,000 dólares y utilidades netas de \$65,080,000 en el trimestre que concluyó el 26 de diciembre de 1999.

Las ventas aumentaron 46% a partir del trimestre anterior, y 23% en comparación con el mismo periodo de 1998. Durante el trimestre anterior, AMD reportó ventas de \$662,192,000 dólares y una pérdida neta de \$105,545,000,

Los procesadores AMD Athlon y AMD Duron son el elemento esencial para disfrutar de la increíble experiencia en computación que ofrece Windows XP.

La combinación de las características de Windows XP y las estupendas capacidades de los procesadores AMD ofrecen a los usuarios finales una plataforma superior para experimentar contenido digital de todo tipo, incluyendo fotografías, sonido y video.

Aunque la empresa AMD, ha tenido gran éxito en sus procesadores, que hay en el mercado, una característica que tiene Intel es que siempre esta a la vanguardia de sus procesadores, invirtiendo en sus investigaciones en sus laboratorios, creo que por ello es un líder a nivel mundial.

1.7 LA LEY DE MOORE ³

El Dr. Gordon Moore, uno de los fundadores de Intel Corporation y uno de los cinco hombres más ricos del planeta, formuló en el año 1965 una ley que se ha venido a conocer como la "Ley de Moore" (figura 1.11).

La citada ley que está reflejada en el siguiente gráfico, nos viene a decir que el número de transistores contenidos en un microprocesador se dobla más o menos cada dieciocho meses.

Esta afirmación, que en principio estaba destinada a los dispositivos de memoria, pero también los microprocesadores han cumplido la ley.

Una ley que significa para el usuario que cada dieciocho meses, de forma continua, pueda disfrutar de una tecnología mejor, algo que se ha venido cumpliendo durante los últimos 30 años, y de lo que se espera siga vigente en los próximos quince o veinte años.

De modo que el usuario puede disponer de mejores equipos, aunque también significa la necesidad de cambiar de equipo en poco tiempo, algo que no todo el mundo se puede permitir.

Y eso que el precio aumenta de forma absoluta pero no relativa, puesto que la relación MIPS/dinero está decreciendo a velocidad vertiginosa.

Algo que sin embargo no sucede con la industria del automóvil por ejemplo, ya que la potencia de los coches no se ha multiplicado de la misma forma que los precios, en cualquier caso, queda claro que en los próximos

³ información recopilada en la siguiente dirección (diciembre 2001)
<http://www.intel.com/research/silicon/mooreslaw.htm>

años nos espera una auténtica revolución en lo que respecta al rendimiento de los procesadores se refiere, como ya predijera Moore hace más de treinta años.

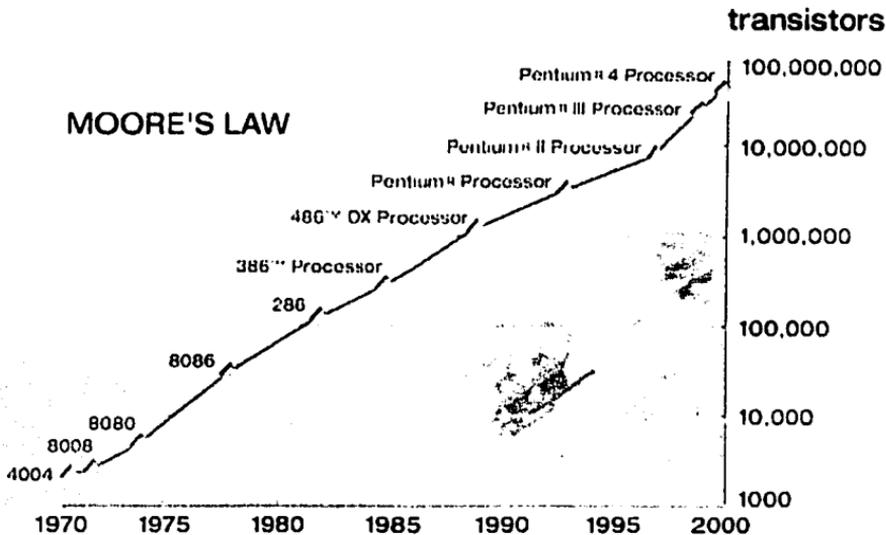


Figura 1.11 Grafica de la ley de Moore

1.8 LA ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE INTEL CORPORATION⁴



Dr. Gordon E. Moore

Gordon E. Moore es actualmente presidente emérito de Intel Corporation. Moore fue cofundador de Intel en 1968, fungiendo inicialmente como vicepresidente ejecutivo.

Se convirtió en presidente y ejecutivo oficial principal en 1975 y ocupó ese puesto hasta que fue electo presidente del consejo de administración y ejecutivo oficial principal en 1979, puesto que continuó ocupando hasta 1987.

Director General hasta 1987 fue nombrado Presidente Emérito en 1997.

Gordon Moore es reconocido por su obra "La Ley de Moore".

Moore obtuvo su licenciatura en química de la Universidad de California en Berkeley y un doctorado en química y física del Instituto de Tecnología de California.

⁴ <http://www.intel.com/research/silicon/mooreslaw.htm>

Nació en San Francisco, California, el 3 de enero de 1929.
Moore es director de Varian Associates, Gilead Sciences, Inc. y Transamerica Corporation.

Es miembro de la Academia Nacional de Ingenieros, asociado del IEEE y presidente del consejo de administración de fideicomisarios del Instituto de Tecnología de California.

Moore recibió la Medalla Nacional de Tecnología en 1990 del entonces presidente de los Estados Unidos, George Bush.

Intel Corporation, la mayor productora de procesadores a nivel mundial, es también el fabricante líder de productos para computadoras, redes y comunicación.

A través de tecnologías innovadoras, Intel está comprometida en desarrollar la experiencia de la Internet para los consumidores de PCs.

1.9 EJECUTIVOS DE INTEL CORPORATION ⁵

Oficina Ejecutiva

- Gordon E. Moore
 Presidente del Consejo, Emérito

- Andrew S. Grove
 Presidente del Consejo

⁵ <http://www.intercast.de/espanol/pressroom/kits/exec.htm>

- Craig R. Barrett
Presidente y Director Ejecutivo (CEO)

Vicepresidentes:

- Dennis L. Carter
Vicepresidente Corporativo, Director del Grupo de Ventas.
- Jami K. Dover
Vicepresidenta, Directora del Grupo de Ventas y Mercadotecnia,
Operaciones de Mercadotecnia Mundiales.
- Sean Maloney
Vicepresidente Corporativo
Director del Grupo de Ventas y Mercadotecnia
- Paul Otellini
Vicepresidente Ejecutivo y Gerente General del Grupo Negocios de
Arquitectura Intel.

1.10 HISTORIA DE LOS MICROPROCESADORES INTEL

La empresa Intel fue cofundada por Gordon Moore y Bob Noyce, ambos venían de la compañía Fairchild, el diseño lógico del 4004 fue liderado, en primera instancia, por Ted Hoof y Stan Mazor de Intel y por Masatoshi Shima de Busicom.

El objetivo fue realizar un diseño de propósito general (chips programados para aplicaciones específicas), a diferencia de la tendencia dominante entonces de construir circuitos específicos para cada calculadora.

El diseño lo constituían cuatro chips:

El 4001, memoria ROM de 2.048 bits.

El 4002, memoria RAM de 320 bits.

El 4003, un shift register de 10 bits para entrada y salida.

El 4004, el procesador central de 4 bits.

Terminado el diseño lógico de su arquitectura, Intel tenía el problema tecnológico de trasladarla a un conjunto de chips.

Federico Faggin, inventor de un proceso MOS denominado "silicon gate technology", desarrollado en Fairchild, su llegada a Intel en abril de 1970, motivada en gran parte por la posibilidad de experimentar con su invento, hace realidad el proyecto.

En menos de un año, en marzo de 1971, los chips son fabricados y enviados a Busicom para integrarlos en la calculadora.

En mayo de 1971, la empresa japonesa Busicom firma con Intel los derechos de la familia 4000, siendo un gran error, de quedarse con sólo con los derechos de utilización en calculadoras.

Por tanto Intel podía utilizar la familia 4000 en cualquier otro tipo de aplicación, ofreciéndolo en el mercado como una línea de productos de la compañía, su primer microprocesador.

- En 1972, Intel presentó al mundo el primer microprocesador, el 4004 de 4 bits. Éste y la versión perfeccionada en forma de 8008 de 8 bits representan la base de la tecnología de los microprocesadores.

El microprocesador 4004 estaba encapsulado en el formato **DIP** (*Dual Inline Package*) (figura 1.12.) de 16 patas (ocho de cada lado).

La distancia entre las patas es de 0,1 pulgadas (2,54 milímetros), mientras que la distancia entre patas enfrentadas es de 0,3 pulgadas (7,68 milímetros).

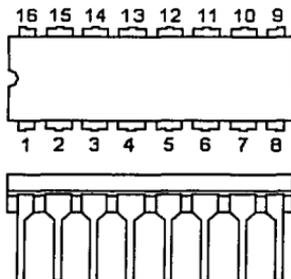


Figura 1.12. Se muestra las 16 patas del procesador 4004.

- En la segunda generación, que apareció en 1974 con el 8080 de 8 bits, fueron integradas más funciones de uso general así como un rango de memoria de 64 Kbytes.
- Posteriormente. En 1975, Intel presentó el microprocesador 8085, software compatible con el 8080, el cual facilitaba notablemente el desarrollo de sistemas.

La era de los PC comenzó su marcado paso en el año 1978 con la cuarta generación.

- El procesador 8086 con una arquitectura de 16 bits, en 1979 Intel lanza un procesador más lento 8088 de 8 bits, en 1981 la empresa IBM (International Business Machines), tuvo un gran éxito al lanzar su primera computadora personal "PC" (figura 2.13), esta computadora contaba en su interior del procesador 8088, fabricado por Intel.

En aquellos años los programas se cargaban a través de disqueteras; muy esporádicamente se hablaba de discos duros como medio de almacenamiento, las primeras computadoras contaba con discos duros de 20 Mbytes o 40 Mbytes fueron la regla general, para el mercado de los ordenadores XT.

(Extended Technology), como fueron llamados los ordenadores con los procesadores 8088 u 8086 y con discos duro, esta primera computadora vivió un gran auge.

Los japoneses, fabricaron unos clónicos de los microprocesadores 8086 y 8088.

Fue NEC la que, por procedimientos de ingeniería inversa, sacó el diseño de estos microprocesadores y creó sus modelos V20 y V30, que incrementaban el rendimiento respecto a los de Intel en un 10-30 por ciento.

Intel demandó a NEC, pero perdió el juicio, la Justicia determinó que el microcódigo del chip podía registrarse pero Intel no había marcado en el chip el símbolo del copyright, con lo cual perdía los derechos de copia.



Figura 2.13. *Personal Computer, "PC"* ,inventada por IBM en **1981**

- En 1982 se produjo una nueva incursión en el mercado, con la introducción del 80186/80188 y el 80286.

Mientras que los microprocesadores altamente integrados como el 80186 y 80188 eran concebidos para el así llamado mercado "Embedded Control" (técnica de control, fotocopiadoras, aparatos de fax, etc.), esto apuntó al desarrollo del 286 al grupo de los PC y las estaciones de trabajo.

Aquí fue donde se exigió más compatibilidad en el software y una mayor potencia.

Programas de aplicación daban por supuesto este procesador y una gran parte de ellos no eran ejecutables en ordenadores 8088 u 8086.

La clase de los ordenadores AT (Advanced Technology) había nacido.

Distintivos como multitarea y gestión de memoria virtual, incluidas en el propio procesador, son algunas propiedades sobresalientes del 286.

- En 1985 Intel logró el salto de los procesadores de 16 bits a los primeros procesadores de 32 bits: el procesador 80386 había nacido.

Este componente pudo ganar en corto tiempo una aceptación total en el mercado, puesto que el microprocesador de 32 bits 80386 se podía trabajar con DOS bajo UNIX u OS/2.

Adicionalmente, el 386 mantuvo la compatibilidad en código objeto, a los valiosos programas escritos para las arquitecturas 8086 y 80286.

Tres años más tarde seguiría con un ritmo anual el desarrollo de nuevos microprocesadores:

- En el año 1988 el económico microprocesador 80386 SX conquistaba mundialmente el mercado, con un bus de 16 bits, en versión simplificada de la popular CPU 386 de Intel.

Durante toda la evolución de la familia de microprocesadores 80xxx, Intel mantuvo en gran parte las funciones de la arquitectura original del 86, sobre todo la definición de las E/S y el tratamiento de interrupciones.

- En el año 1990 el primer procesador altamente integrado en arquitectura 386, fue presentado al público en forma del Intel 386 SL, formaba el llamado Single-Chip-ISA-System.

Con el cual los PC Portátiles también adquirirían una potencia semejante a la de los de sobremesa.

Naturalmente, en este componente se conservó también la total compatibilidad con el software de usuario existente.

- En el año 1991 Intel lanzó al mercado el microprocesador 486 DX. Con cerca de 1,2 millones de transistores, el chip 486 doblaba la potencia de una CPU 386 y además era ciento por ciento compatible con todos los productos de Intel 386 existentes.
- Nuevamente un año más tarde, en 1991, la arquitectura del 486 era alcanzable para la "gran masa", gracias a la introducción en el mercado del económico 80486 SX.
- El mismo año Intel introdujo también el microprocesador Intel 486 DX a 50 MHz, con él se consiguió incrementar la potencia de la serie 486 DX en un 50%.
- En 1992 Intel completó la gama de procesadores 486 con el microprocesador 80486 DX2, con ayuda de su tecnología "dobladora de velocidad", llevó a los ordenadores de sobremesa a alcanzar potencias aún desconocidas.

A pesar de la implementación de esa tecnología, que facilitaba notablemente el diseño de sistemas completos de ordenadores, Intel preservó también en este procesador la total compatibilidad con los ya existentes productos xxx86.

- El 22 de marzo de 1993 Intel lanza el procesador Pentium, Intel logró dar un paso más hacia el futuro.

Con ello, debería finalmente ser sellada la aún existente pero ya muy pequeña "grieta", entre los minicomputadores / estaciones de trabajo y el PC.

En tecnología 0,8 micras – BICMOS, están integrados, en el procesador Pentium, 3,1 millones de transistores en un solo chip.

- A principios de 1996, Intel lanza el Pentium Pro (ex P6). Este nuevo desarrollo de Intel, no pretendía reemplazar al Pentium por el momento, si no que se posicionó como el nivel más alto de procesadores para ser utilizado en servidores y estaciones de trabajo de alto rango.

Intel, en mayo de 1996 presenta la tecnología MMX (Multi Media eXtensions – Extensiones multimedia) con el objetivo de mejorar drásticamente el rendimiento de los juegos y aplicaciones con contenido multimedia (audio, video, animaciones, realidad virtual, gráficos 3D) así como las comunicaciones.

- A finales de 1996, Intel incorporó la tecnología MMX al microprocesador Pentium que pasó a llamarse Pentium MMX (nombre de código P55C).
- A principios de 1997, Intel incorporó la tecnología MMX al Pentium Pro y le efectuó algunos cambios al diseño para disminuir los costos de fabricación y obtener mayores velocidades de reloj, sacrificando un poco el rendimiento.

De esta transformación, a finales de 1997 y principios de 1998, surge el Pentium II, con este lanzamiento, Intel comenzó a denominar a sus microprocesadores con nombres de ríos del noroeste del Pacífico:

Klamath	(Pentium II de 233 y 266 MHz).
Deschutes	(Pentium II de 300 y 333 MHz).
Katmai	(Que luego paso a ser Pentium III).
Willamette y Merced	(ahora Itanium).

- A poco tiempo del lanzamiento de Pentium II (1998), Intel descubre una brecha de precio y rendimiento bastante grande, por lo cual nace la primera versión del Celeron, posterior mente Intel lanza al Celeron "A" o Mendocino.

El Celeron incluye **128 KB de caché secundaria**, la cuarta parte de la que tiene un Pentium II.

- A poco menos de un año y medio de la aparición del Pentium II (1998), Intel lanzó al mercado su sucesor: el Pentium III (ex Katmai)
- El 4 de octubre de 1999, Intel Corporation anunció la selección del Itanium, como la nueva marca para el primer producto en su familia de procesadores Itanium antes Merced.

Este procesador tiene el objetivo principal de prolongar el alcance de los servidores, para procesar los sitios de trabajo de alto rendimiento.

CAPITULO 2

**ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL
PROCESADOR**

2.1 PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DEL MICROPROCESADOR.

Tres investigadores, Walter Brattain, John Bardeen y William Shockley, obtuvieron en 1956 un nuevo conmutador basado en material sólido.

Lo que consiguieron es modular con electricidad la conductividad de un material construido a partir de un cristal al que se le han incluido impurezas; este conmutador recibió el nombre de transistor.

En diciembre de 1956 se crea el primer transistor, por el que los autores reciben el premio Nóbel; el cristal utilizado era germanio.

Shockley a mediados de los años cincuenta monta la empresa Shockley Laboratories, de esta empresa proceden los fundadores de Fairchild Semiconductor, entre ellos se encuentra Noyce y Moore los cofundadores de Intel.

Fairchild recibe el encargo por parte de IBM de construir 100 transistores usando un nuevo método de fabricación, proceso "mesa". Dicho método estaba patentado por los laboratorios Bell usando germanio, Fairchild se propone realizarlo utilizando silicio.

El Microprocesador es un tipo de chip de silicio, el mismo material del que esta compuesta la arena de playa, lo único diferente es que el silicio que se utiliza para la fabricación de microprocesadores es puro.

Internamente el microprocesador es un pequeño cuadrado de silicio (oblea), llamado matriz, La matriz es realmente pequeña, se puede fácilmente sujetar en la punta del dedo.

El silicio es un semiconductor, en otras palabras puede dirigir electricidad, el silicio esta formado por millones de transistores, estos transistores están distribuidos y colocados de una manera especial.

De ahí es donde viene el término circuito integrado, este circuito integrado esta compuesto por cerca de 5 millones de transistores.

Las propiedades de conductividad de la oblea de silicio tienen su fundamento en la física de impurezas.

El silicio en crudo se debe refinar para eliminar impurezas (átomos de carbono, hierro o zinc) que pueden producir mal funcionamiento del circuito.

El proceso de refinado actual deja un nivel de impurezas de una entre mil millones, además, se requiere una estructura cristalina lo más perfecta posible; se obtienen para un chip, un solo cristal de silicio.

La forma de conseguirlo es hacer que la oblea misma sea un solo cristal.

2.2 ELABORACIÓN LÓGICA Y FÍSICA DE UN MICROPROCESADOR

Para llegar a una elaboración satisfactoria de un procesador se requiere una barra de silicio, en forma de cilindro, con un metro de largo aproximadamente por 20 centímetros de diámetro, esta barra es rebanada, sacando laminas de ella, que en realidad son bastante delgadas se sigue una serie de pasos para convertir esas laminas en microprocesadores.

En la elaboración de cada microprocesador se tarda alrededor de 3 meses, es tan compleja la elaboración, ya que intervienen varias fases para su fabricación de las cuales podemos distinguir tres fases.

- + Los recursos humanos en los laboratorios
- + Diseño lógico del microprocesador
- + Fabricación del microprocesador

Son pocas las compañías que pueden diseñar, probar y elaborar microprocesadores.

2.3 LOS RECURSOS HUMANOS EN LOS LABORATORIOS

Intel tiene cerca de 14 fábricas que hacen microprocesadores, cada una de estas fábricas cuesta al menos mil millones de dólares (US 1'000.000.000), las fábricas son tan costosas por que constantemente son limpiadas, esterilizadas, tan limpias como la sala de operaciones en una clínica.

La gente que trabaja en estas fábricas son llamadas "Bunny People" (figura 2.1). Por que ellos utilizan un traje entero de color blanco llamado "Bunny suit", parecido un poco al traje utilizado por los astronautas, esto para proteger el ambiente limpio.

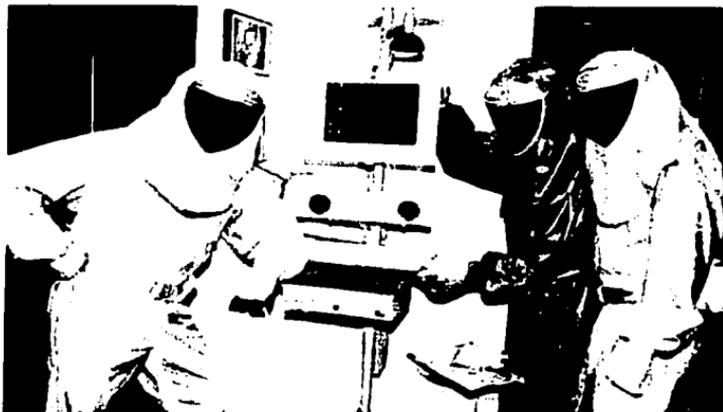


Figura 2.1. Bunny People ⁶

2.4 DISEÑO LÓGICO DEL MICROPROCESADOR

Los primeros diseños lógicos que se realizaban para los microprocesadores, se realizaban a mano y sobre papel.

Conforme la complejidad del microprocesador, aumenta la dificultad del diseño de hacerlo a mano, por tal motivo esto ha dado paso a los sistemas automáticos de ayuda al diseño de circuitos.

Con los sistemas software CAD (Computer Aided Design), potentes computadores, fundamentalmente estaciones de trabajo, liberan al diseñador de funciones tediosas como son las interconexiones entre módulos.

Además permite reutilizar diseños anteriores, el trabajo debe ser en equipo ya que posteriormente se unen, y apoyados por el sistema CAD elaboran el microprocesador.

⁶ <http://www.baquia.com/com/20000927/art00016.html>

Cuando el número de transistores del circuito integrado es elevado, como en la actualidad de millones, los sistemas CAD no son suficientes, para ello existen compiladores de silicio.

Estos compiladores traducen los diseños especificados en un lenguaje de descripción de hardware, a un conjunto de transistores e interconexiones entre ellos.

El compilador supervisa los posibles errores de diseño teniendo en cuenta la tecnología de fabricación que va a ser usada.

Estos compiladores permiten al diseñador centrarse en las necesidades específicas del diseño lógico.

Otra ayuda en el diseño ha sido la aparición de compiladores funcionales (sintetizador hardware) que generan una descripción hardware de un diseño a partir de una descripción funcional o lógica del mismo.

Uno de los lenguajes más utilizados por los compiladores actuales es el denominado VHDL (Very High Speed Integration Circuits Hardware Description Language).

VHSIC (Very High Speed Integrated Circuit), Circuitos Integrados de Muy Alta Velocidad.

HDL (Hardware Description Language), Lenguaje de Descripción Hardware.

El lenguaje VHDL ha emergido como estándar en la industria, convirtiéndose en el lenguaje de descripción de hardware más utilizado hoy en día, las áreas de aplicación, más comunes son:

- Procesos de Diseño Electrónico.
- Implementación Hardware.
- Especificaciones de Modelado.
- Diseño de Lógica programable.

Operadores admitidos por VHDL.

Operadores lógicos. and, or, nand, nor, xor, xnor, not

Operadores de suma aritmética +, -, &

Operadores de multiplicación. *, /, mod, rem

Miscelanea. abs, **

Operadores de asignación, <=, :=

Operadores de asociación =>

Operadores de desplazamiento sll, srl, sla, sra, rol, ror.

Los primeros asignan el valor de una expresión a una variable o a una señal, según el siguiente criterio

```
variable_name := expression;
```

```
signal_name <= expression;
```

Una asignación de variable sólo puede ocurrir dentro de un proceso, mientras que una asignación de señal se puede dar en cualquier parte del código.

El operador de asociación permite especificar una conexión (o camino) entre líneas de entrada/salida (ports) y las señales definidas en la entidad o la arquitectura.

Esta asociación puede ser por nombre (=>) o por posición (:). Por ejemplos:

Asociación por nombre Asociación por posición

```
st0: DSRFF port map( d => dat, s => set, r => rst, clk => clk, q => duh);
```

```
component jkff port( j : in bit; k : in bit; clk: in bit; q : out bit);
```

```
end component;
```

Ejemplo de la implementación de un multiplexor de 2 palabras de 8 bits a 1 palabra de 8 bits para mostrar las diferentes estrategias.

Mux 2 a 1 mediante operadores lógicos y bits.

La primera aproximación al diseño de este multiplexor consiste en identificar las entradas y salidas del mismo y relacionarlas mediante las adecuada puertas lógicas; esto es,

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;
entity MUX2to1_a is port(
A, B: in std_logic_vector(7 downto 0);
Sel: in std_logic;
Y: out std_logic_vector(7 downto 0));
end MUX2to1_a;
architecture behavior of MUX2to1_a is
begin
Y(0) <= ( B(0) and Sel ) or
( A(0) and not(Sel) );
Y(1) <= ( B(1) and Sel ) or
( A(1) and not(Sel) );
-- ...
Y(7) <= ( B(7) and Sel ) or
( A(7) and not(Sel) );
end behavior;
```

Mux 2 a 1 mediante operadores lógicos y vectores.

El código se simplifica bastante al utilizar una notación de tipo vectorial

```
library ieee;
```

```
use ieee.std_logic_1164.all;
```

```
entity MUX2to1_b is port(
```

```
A, B: in std_logic_vector(7 downto 0);
```

```
Sel: in std_logic;
```

```
Y: out std_logic_vector(7 downto 0));
```

```
end MUX2to1_b;
```

```
architecture behavior of MUX2to1_b is
```

```
signal Temp: std_logic_vector(7 downto 0);
```

```
begin
```

```
Temp <= (Sel,Sel,others=>Sel);
```

```
-- se podría utilizar Temp <= (others=>Sel);
```

```
Y <= ( B and Temp ) or
```

```
( A and (not Temp) ); --debe haber los mismos tipos para and y or
```

```
end behavior;
```

Mux 2 a 1 utilizando " process: if-then-else ".

```
library ieee;
```

```
use ieee.std_logic_1164.all;
```

```
entity MUX2to1_e is port(
```

```
A, B: in std_logic_vector(7 downto 0);
```

```
Sel: in std_logic;
```

```
Y: out std_logic_vector(7 downto 0));
```

```
end MUX2to1_e;
```

```
architecture behavior of MUX2to1_e is
```

```
begin
```

```
comb: process (Sel, A, B) -- rerun process if any changes
```

```
begin
```

```
if (Sel = '1') then
Y <= B;
else
Y <= A;
end if; -- note that "end if" is two words
end process comb;
end behavior;
```

En el ejemplo anterior se observa la programación de un multiplexor con el lenguaje VHDL.

2.5 FABRICACIÓN DEL MICROPROCESADOR

El diseño lógico lo traduce un compilador de silicio a un conjunto de máscaras o estratos que deben depositarse en la oblea.

Para ello se utiliza la técnica de fotolitografiado: un haz de luz atraviesa una especie de plantilla, la máscara, que altera el estado de una sustancia fotoresistente.

El número de máscaras varía según sea el proceso tecnológico de fabricación, hoy en día más de una docena, entre ellas tenemos la máscara de aislamiento, la definición de puertas (máscara de polisilicio), los contactos e interconexiones eléctricas (máscara de metal).

El proceso general de grabación de una máscara en la oblea, se realiza el fotolitografiado de la máscara, se ataca la superficie de la oblea con ácido para eliminar a las zonas no expuestas por la máscara y se crean áreas de conducción en la oblea depositando impurezas (materiales tipo fósforo o boro). Además, debe conseguirse un buen alineamiento entre las máscaras, a imagen de un revelado de fotografías.

Un componente fundamental en este proceso lo constituye la fuente de luz, como la, luz ultravioleta, láser y rayos X.

El uso de frecuencias más altas de luz permite mayor precisión en el alineamiento de las máscaras, así como un nivel de detalle o resolución del circuito cada vez mayor.

Por ultimo se cubren las áreas expuestas de la lamina de silicio, con un químico combinado de iones (partículas cargadas), las áreas de silicio sobrecargadas dirigen electricidad a cada transistor.

Los electrones fluyen de arriba a abajo entre los diferentes niveles, formando canales a través del proceso de cubrimiento y grabación, luego que los canales estén en un determinado lugar se llenan con uno de los metales mas comunes (aluminio).

Finalizada la fase de grabación y cubrimiento se debe comprobar que los circuitos funcionen adecuadamente para esto se realizan varias pruebas de calidad.

Los fabricantes de circuitos integrados no realizan pruebas de calidad con el producto acabado, sino que dividen en fases la elaboración del producto y realizan las pruebas de calidad al final de cada fase.

Así, una primera prueba de calidad se realiza sobre la oblea: entre otras cosas se revisa el alineamiento de las máscaras de los diferentes niveles, fracturas en el substrato de silicio y, de forma automática, se pasan un control sobre partes del chip que han sido diseñadas específicamente para comprobar su funcionamiento ha esto se le nombra programas de pruebas.

Los chips que tienen un defecto son marcados y no continúan con el proceso, posteriormente un robot corta la oblea para obtener los chips grabados, seleccionando los chips bueno y desecha los malos.

Los chips que son buenos ya que han pasado las pruebas de calidad, son encapsulados, hoy en día se conocen tres formas de hacer.

- Dual In-line. Su forma es rectangular, con unos 20 pins
- Plastic Leaded Chip Carrier, PLCC. Los pocos pins salen por el perímetro (unos 80 pins).
- Pin Grid Arrays, PGA. De forma cuadrada, ubicado del orden de 200 pins en una de sus caras.

Una vez teniendo el chip encapsulado los constructores de procesadores realizan tres procesos más.

Burn – in. El chip se introduce por un determinado tiempo, en un horno a una temperatura de unos 80 grados, para posteriormente comprobar su funcionamiento.

Posteriormente se mide el rendimiento y la velocidad de reloj que pueden soportar, clasificándolos para distintos mercados.

Se mide la velocidad de arranque, por medio de nanosegundos, que aunque en determinadas aplicaciones puede ser no críticas, en otras puede conllevar pérdidas de datos.

Luego de terminar todos los pasos, el procesador es instalado en una base de cerámica o plástico con la cual podrá reposar tranquilamente sobre la tarjeta de circuitos.

Las compañías como Intel y Motorola aseguran un nivel de confianza de uno por un millón en sus microprocesadores, ya realizan docenas de pruebas a los microprocesadores.

2.6 ZÓCALOS DE LOS PROCESADORES.

Los procesadores Intel, han cambiado de su forma física, para la colocación en las tarjetas madre (placa base),

La primera forma de colocar el procesador fue en un formato denominado (figura 2.2). ZIF (Zero - Input - Force) ⁷, esto significa que permite la colocación y extracción del chip del procesador sin que sea necesario efectuar fuerza alguna, este zócalo dispone de una pequeña palanca, para lo cual ayuda a extraer el procesador fácilmente.

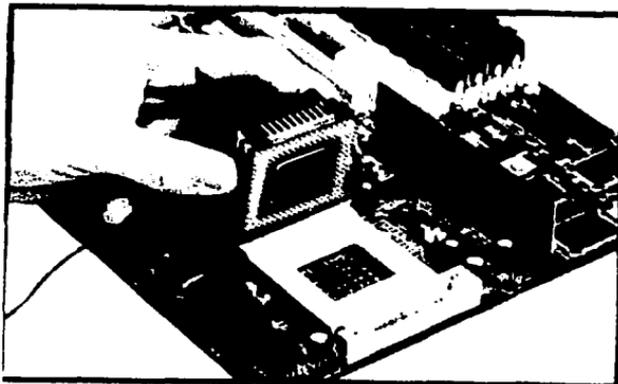


Figura 2.2, zócalo ZIF

⁷ PC a fondo, Número 2, La placa base. multimedia ediciones S.A. abril 2000

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En la (figura 2.3) ⁸, es un tipo de anclaje puede encontrarse en muchos modelos de placas base y permite instalar procesadores de la familia Pentium II en formato SECC.

Por lo tanto, no es el más aconsejable para instalar un Pentium Celeron o un Pentium III, cuando se requiera instalar uno de dichos procesadores y la placa disponga de un anclaje de este tipo deberá reemplazarse por otro más adecuado.

El peso del disipador de calor y del ventilador puede provocar que el microprocesador se desprenda de su posición, por ejemplo al mover la caja del PC, lo que comporta un elevado riesgo de avería en el propio procesador, en cualquier tarjeta o en el cable del ordenador.

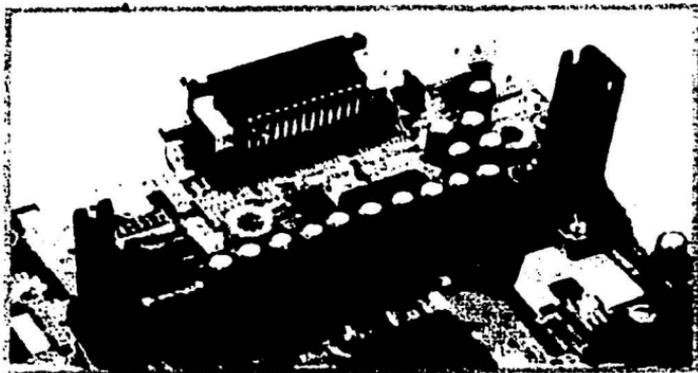


Figura 2.3, zócalo con anclaje, es un tipo de anclaje puede encontrarse en muchos modelos de placas base y permite instalar procesadores de la familia Pentium II en formato SECC.

⁸ PC a fondo, Número 20. La placa base, multimedia ediciones S.A. abril 2000

El anclaje que se muestra en la (figura 2.4)⁹, se, denominado URM, permite sujetar, tanto procesadores en cartucho SECC y SECC2 como SEPP, a la placa base.

De este modo, puede instalarse cualquier tipo de procesadores que deba insertarse en un zócalo Slot 1.

Al igual que los anclajes que aparecieron con los primeros Pentium II, éstos pueden montarse y desmontarse en cualquier placa base gracias a que se estructura es muy similar y a que emplean la misma distribución para los orificios de fijación de la placa.

Ello permite, además, sustituirlos con facilidad

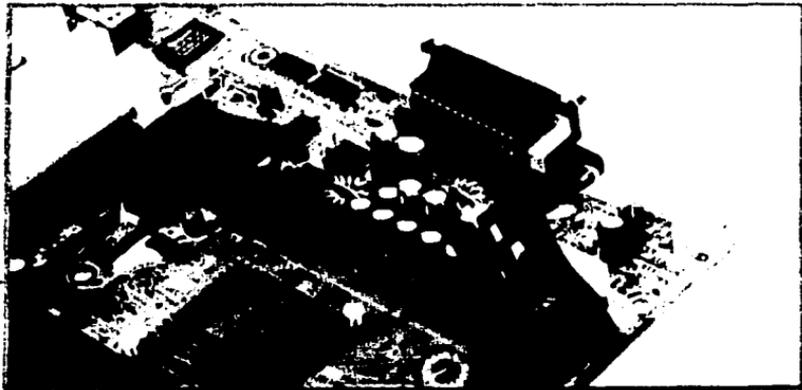


Figura 2.4, Este anclaje se denomina URM

Los procesadores que se suministran en cartuchos SECC2 y SEPP no están tan protegidos como sus antecesores, lo que mejora el contacto y, por lo tanto, el efecto tanto de disipadores como de ventiladores.

⁹ PC a fondo, Número 2, La placa base, multimedia ediciones S.A. abril 2000

Por regla general, la parte superior del procesador contacta, mediante una lámina de material termo transmisor, con la superficie del disipador (figura 2.5) ¹⁰, este sistema es diferente al usado para los cartuchos SECC, que se sujetan mediante unas pinzas localizadas en los anclajes laterales del procesador.

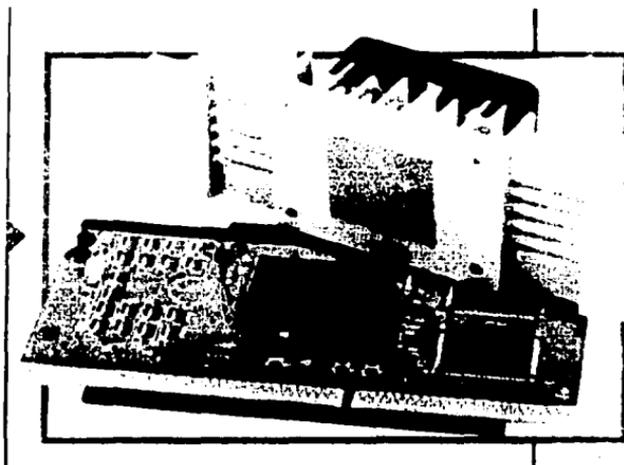


Figura 2.5, procesador con disipador de calor.

Cualquier procesador Pentium II debe instalarse con un ventilador (figura 2.6)¹¹, que garantice su refrigeración, existen gran variedad de ventiladores cuya vida útil varía en función de su calidad y que, además, no son demasiado ruidosos durante su funcionamiento.

¹⁰ PC a fondo, Número 20, La placa base, multimedia ediciones S.A. abril 2000

¹¹ PC a fondo, Número 20, La placa base, multimedia ediciones S.A. abril 2000

El funcionamiento del ventilador incorporado al procesador, puede comprobarse observando si se activa al encender el equipo.

El polvo y un uso continuo pueden quemar. Con facilidad, el pequeño motor de dichos ventiladores, lo que sería la causa de una avería grave en el procesador.

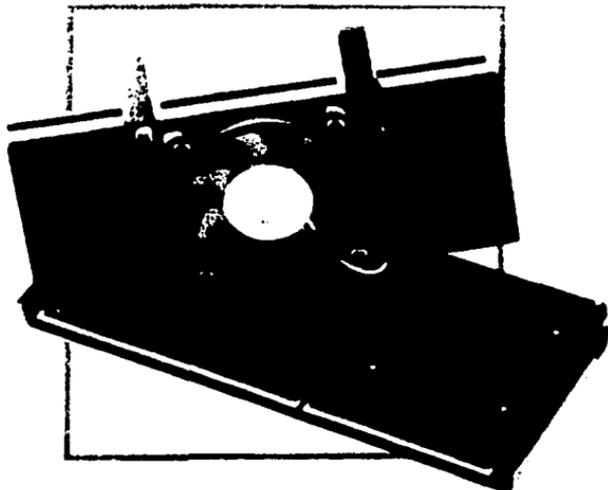


Figura 2.6, procesador con ventilador.

El lanzamiento de posteriores versiones de Pentium II, capaces de funcionar con frecuencias de bus interno de 100 MHz, así como la llegada de la familia de procesadores Celeron y el reciente Pentium III, han supuesto algunas variaciones en el diseño de la carcasa que contiene al procesador.

Mientras que el Pentium II tradicional utiliza una carcasa cerrada denominada SECC (Single Edge Contact Cartidge).

Los modelos más recientes de Pentium II y Pentium III emplean la SECC2, que tiene una de sus caras abiertas.

Por su parte los procesadores Celeron se instalan sobre una tarjeta denominada SEPP (Single Edge Processor Package), a pesar de que todos ellos se insertan sin problemas en el Slot 1, los anclajes de la placa, encargados a la ranura, han tenido que modificarse para la adaptación a los nuevos diseños.

También se han modificado los ventiladores de refrigeran los procesadores.

CAPITULO 3

**AVANCES TECNOLÓGICOS DE LOS
PROCESADORES INTEL**

3.1 PROCESADORES 8086 / 8088

En 1975 Intel decidió construir su primer procesador de 16 bits que salió al mercado en 1978, se trataba del 8086, que definió el inicio de su gama de productos más famosa, la familia de microprocesadores x86.

La longitud de los registros del 8086 era de 16 bits (de ahí su denominación de 16 bits), había versiones que funcionaban a 4.77 y 8 MHz, tenía un bus de datos de 16 bits y un bus de direcciones de 20 bits, lo que le permitía acceder a un máximo de memoria de 1 Mb según el cálculo 2 elevado a 20.

En el año de 1979, Intel liberó el microprocesador 8088 (figura 3.1)¹², que en contra de lo que podamos pensar no es mejor que el 8086.

La diferencia era sustancial; el bus de datos era de 8 bits (la mitad), este paso hacia atrás estuvo provocado por el estado de la industria de la época.

Utilizar un bus de datos de 16 bits suponía forzar al mercado a desarrollar para 16 bits lo que implicaba un incremento en los costos de desarrollo de controladores de periféricos y memorias.

Intel se encontró con la necesidad de dar soporte a estos circuitos integrados, la empresa invirtió gran cantidad de dinero en un gran y moderno edificio en Santa Clara, California, dedicado al diseño, fabricación del microprocesador.

¹² <http://www.baquia.com/com/20000927/art00016.html>

Intel había desarrollado una serie completa de software que se ejecutaba en una microcomputadora basada en el 8085 llamada "Intellec Microcomputer Development System".

Los programas incluían ensambladores cruzados (éstos son programas que se ejecutan en un microprocesador y generan código de máquina que se ejecuta en otro), este procesador utilizaba compiladores de PL/M, Fortran y Pascal y varios programas de ayuda.

El desarrollo más notable para la familia 8086/8088 fue la elección de la CPU 8088 por parte de IBM, cuando en 1981 entró en el campo de las computadoras personales.

Esta computadora se desarrolló bajo un proyecto con el nombre "Acorn" (Proyecto "Bellota"), se vendió con el nombre de "Computadora Personal IBM", con un precio inicial entre 1260 dólares y 3830 dólares según la configuración (con 48KB de memoria RAM y una unidad de discos flexibles con capacidad de 160KB costaba 2235 dólares)

Intel fabricó variaciones de estos modelos, sacando al mercado los 80C86, 80C88, 80186 y 80188 cuyas modificaciones fueron el ahorro de energía en las versiones C para su instalación en portátiles, y el rediseño interno para la optimización en las versiones 8086 y 8088.



Figura 3.1. Grove, Noyce y Moore en 1978 junto a un procesador Intel 8080

3.2 PROCESADORES 80286

En 1982 aparece el 80286 como base para una nueva generación de ordenadores de IBM, el IBM AT (*Advanced Technology*). Supone un nuevo salto tecnológico.

Además de incrementar el bus de direcciones de 20 bits a 24, lo que permitía acceder hasta los 16 Mb de RAM, se incrementaba la velocidad, llegando a ser hasta un 25 por ciento más rápidos que los 8086 y 8088 originales.

Lo más importante que se introdujo fue la gestión de memoria virtual, la memoria virtual es una extensión de memoria en disco (o dispositivo de almacenamiento secundario) añadida a la memoria física instalada.

Así, el 80286 es capaz de tratar hasta un total de 1 Gb, desglosado en 16 Mb de memoria física más 1008 Mb de memoria virtual. La memoria virtual solamente la utilizan los programas que están preparados para ello.

Aparece también un nuevo modo de operación del microprocesador, aparte del modo real (el normal de operación) que direcciona hasta 1 Mb de memoria física y asegura la compatibilidad para aplicaciones diseñadas para los procesadores 8086/8088, se tiene el modo protegido que no es compatible con estos programas desarrollados para los procesadores antes mencionados.

El modo protegido es el que permite acceder a los 1.008 Mb de memoria virtual.

El modo protegido, le permite al procesador 80286 direccionar y gestionar mas memoria, hasta 16 MB, así es posible procesar varias aplicaciones diferentes simultáneamente, a esta técnica se le llama **multitarea**.

El microprocesador 80286 fue el primer procesador capaz de realizar multitareas que obtuvo una gran comercialización.

Las aplicaciones que se podían utilizar en este procesador eran, Lotus 1-2-3 y Windows de Microsoft podían aprovecharse de esta capacidad.

El 80286 trabaja en su arranque en modo real. El cambio a modo protegido, lo que se conoce técnicamente como un shift, no es reversible

(downshift), siendo necesario hacer un reset del microprocesador para volver al modo real; sin duda un gran fallo de diseño, el 80286 se presentó con velocidades de reloj de 2, 8, 10, 12, 16 y 20 MHz.

El chip del procesador 80286 no se fabricó con un formato completo, es decir, tanto puede ser una lámina cuadrada que se sujeta mediante clips metálicos, puede ser un chip de forma cuadrada montada en un zócalo de plástico. Su ubicación sobre las distintas placas madre puede variar también. Normalmente, la única manera de identificar este chip es mediante las siglas grabadas sobre su superficie.

3.3 PROCESADORES 80386 DX / 80386 SX

Procesador 80386 DX

Introducido en 1985, el 80386 DX (figura 3.2), supera un nuevo escalón en el avance tecnológico en microprocesadores.

Se incorpora una nueva ampliación, los buses de datos y de direcciones se amplían hasta 32 líneas de datos, ocurriendo lo mismo con el tamaño de los registros, esta ampliación supone un incremento en la memoria RAM física instalada.



Figura 3.2.

Puede direccionar 4 Gb de memoria física (DX significa *Double word external*) y 64 Tb de memoria virtual, una cifra que en la actualidad está aún muy por encima de las posibilidades económicas de los usuarios, ya que se necesitaría instalar 4.000 Megabytes de RAM.

En los microprocesadores anteriores la gestión de memoria se realizaba en segmentos de 16 Kb.

Con el 80286 este tamaño de los segmentos de la memoria se hacían muy pequeños y el programador tenía que trabajar más para adaptarse a una gran cantidad de segmentos.

El 80386 permite la definición de segmentos de memoria de tamaño variable. Aparte, Intel corrigió la deficiencia del downshifting, pudiéndose realizar por software.

Otra de las innovaciones en la inclusión de una memoria cache (se encuentra una explicación más detallada en el punto 4.4 Arquitectura 80486, de este trabajo.), interna en el chip destinada a almacenar instrucciones provenientes de memoria sin necesidad de que la unidad de ejecución intervenga.

Intel comete un nuevo error en el diseño del microprocesador que genera inexactitudes en el cálculo de 32 bits, que se presentan en los microprocesadores lanzados al mercado hasta mayo del 1987.

Los modelos corregidos van etiquetados con una doble sigma mayúscula o con el identificativo DX.

Este error afectaba a las operaciones de multiplicación de 32 bits. Ocurría bajo las siguientes circunstancias:

- Se usa la memoria virtual y se produce una demanda de página.
- El coprocesador matemático 80387 está instalado y en uso.
- Debe ocurrir una operación de acceso directo a memoria (DMA).
- El 80386 debe estar en estado de espera (Wait State).

El 80386SX (SX significa *Simple word eXternal*)

Tiene las mismas características que el 80386DX, salvo que el bus de direcciones externo se reduce a 16 bits. Introducido en 1988 daba la potencia de un 80386 a precio de un 80286.

3.4 Procesadores 80486DX 80486SX (figura 3.3).

El 80486DX salió al mercado en 1991. La estructura interna hablando en términos numéricos es igual a la de un 80386. El tamaño de los registros y de los buses son de 32 bits. Mantiene los tres modos de operación: real, protegido y real virtual.

Las diferencias reales con los 80386DX son que tiene un flag más, un estado de excepción más, 2 bits más en la tabla de entrada de páginas, 6 instrucciones y los registros de control tienen una longitud de 9 bits.

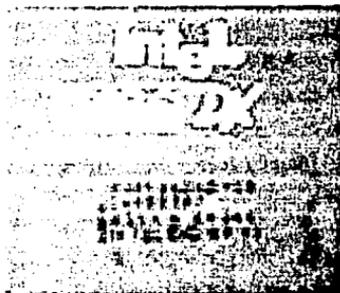
Se realizan también cambios en la arquitectura interna. Se crea un mayor número de líneas hardware lo que implica un incremento en la velocidad. Se imponen reglas de diseño más estrictas, lo que supone una reducción del tamaño del chip. Al reducirse el tamaño se reduce también el consumo y consiguientemente la temperatura que alcanza el chip, con lo cual

lo podemos hacer funcionar a un mayor número de ciclos de reloj, lo que supondrá la aparición de los Overdrives (se explica en el punto 3.6 Overdrive, de este trabajo).

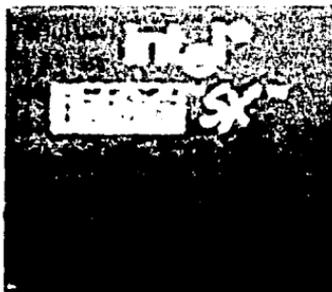
Se incluye un coprocesador matemático interno que dobla las prestaciones de un 80386 trabajando a la misma velocidad. Se logra un diseño mejor y la comunicación entre el chip principal y el coprocesador matemático es interna, lo que mejora la velocidad en las transferencias y unas sincronizaciones más estrechas.

La memoria cache (8 Kb) del microprocesador está dividida en 4 caches de 2 Kb cada una. Esto agiliza la ejecución de algunas aplicaciones. Si se asigna una memoria cache secundaria (L2) el rendimiento del microprocesador puede aumentar hasta un 30 por ciento más.

El 80486SX es igual que un 80486DX, sólo que el coprocesador matemático está inhabilitado. El coprocesador matemático 80487SX es en realidad un 80486DX puro que desactiva por completo el 80486SX, sin que podamos retirarlo de la placa. Las velocidades a las que funcionan son de 25, 33, 40 y 50 MHz. Hay versión SL para portátiles.



Procesador 80486 DX



Procesador 80486 SX

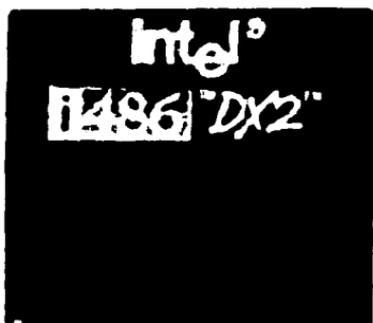
Figura 3.3.

3.5 PROCESADORES 80486DX2, 80486DX4 (figura 3.4)

Estos modelos de microprocesadores en realidad son iguales a los procesadores anteriores. Internamente duplican la velocidad del reloj del sistema.

Es igual que revolucionar el motor de un coche para que corra más, de tal forma que ocurre un sobrecalentamiento del microprocesador con una reducción de potencia, por este motivo se recomienda utilizar un método de disipación de calor para que el rendimiento no se vea reducido (laminillas disipadoras o ventiladores).

Las velocidades a las que trabajan son: 50, 66, 75 y 100 (sólo para el DX4) MHz para los DX2 y 40 y 50 MHz para los SX2.



Procesador 80486 DX2



Procesador 80486 DX4

Figura 3.4.

3.6 OVERDRIVES

Intel comenzó una nueva política con la salida de los microprocesadores con la denominación Overdrive. Los Overdrive eran actualizaciones para los microprocesadores instalados en los sistemas que dispusieran de un segundo zócalo para tal propósito.

En esta primera generación de Overdrives los chips disponían de un duplicador de frecuencia interno y tenían un pin más, el número 169. Este pin se encargaba de inhabilitar el 80486 instalado en la placa dejando como único micro funcionando el Overdrive. No era posible la retirada del micro anterior, puesto que el sistema dejaba de funcionar.

En la segunda generación de Overdrives se olvidó el pin 169, teniendo los 168 que los hacían compatibles con los zócalos de los 80486. En estos casos la actualización es más sencilla: quitar el que estaba y poner el nuevo en el mismo lugar.

La tercera generación de Overdrives trabaja con un consumo menor para reducir de este modo su alta temperatura. El voltaje se reduce a 3.3 voltios de los 5 que necesitaban los anteriores.

3.7 PROCESADORES DE LA FAMILIA PENTIUM

Una nueva generación de procesadores lanza Intel hacia el mercado con más recursos y prestaciones, la familia Pentium.

3.7.1 PROCESADOR PENTIUM

La quinta generación de microprocesadores Intel tomó el nombre de Pentium (figura 3.5).

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Aparecido en marzo de 1993 en frecuencias de trabajo de 60 y 66 MHz llega a ser cinco veces más potente que un 80486 a 33 MHz, fabricados con un proceso BICMOS de geometría de 8 micras y con una arquitectura superescalar, los microprocesadores Pentium se encuadran en un concepto RISC, mientras que el 80386 y el 80486 tienen una unidad de ejecución.

El Pentium tiene dos, pudiendo ejecutar dos instrucciones por ciclo de reloj con sus correspondientes cálculos, ya que también tiene dos unidades aritmético-lógicas (ALU).

El coprocesador matemático incluido utiliza algoritmos mejorados y añade instrucciones de suma, multiplicación y división de números en punto flotante integradas en el silicio, además de incorporar un pipeline (el funcionamiento del pipeline es explicado en el punto 4.5 Arquitectura del procesador Pentium, de este trabajo), de 8 niveles para lograr ejecutar operaciones en punto flotante en un solo ciclo de reloj.

Se integran nuevos avances tecnológicos, como por ejemplo la predicción de ramificaciones, buses de datos internos de 256 bits, bus de datos externo de 64 bits (que soporta transferencias de 258 Kbytes por segundo) y memorias cache de escritura diferida.

La tecnología de bus PCI se presenta junto con el Pentium, que incorporaba una mejor implementación del bus local. Permite tener hasta 10 conectores PCI en un primer nivel, conectados al procesador a través de la circuitería controladora PCI (conexión no directa).

Así pues el PCI se desarrolló como un bus de futuro, la velocidad de este bus era inicialmente de 20 Mhz y funcionaba a 32 bits, aunque en la actualidad su velocidad de transferencia alcanza los 33 Mhz y su ancho de banda llega hasta los 64 bits.

Otra característica de este tipo de bus es la posibilidad de que se le conecten tarjetas que funcionen a distintos voltajes, este bus permite un soporte de Plug'n Play (PnP).

Intel apunta ahora hacia el mercado del entorno cliente/servidor. Con el Pentium se puede construir una computadora multiprocesador con 16 Pentium instalados, pudiendo actuar uno de ellos como agente supervisor del sistema para entornos que requieran un estricto control de errores. Aunque esto sirvió de poco en un principio.

Han aparecido versiones del Pentium a 75, 90, 100 y 133 MHz, siendo el último, presentado el 23 de octubre 1993, uno a 120 MHz diseñado especialmente para computadora portátiles.



Figura 3.5.

3.7.2 PROCESADOR PENTIUM OVERDRIVE

El 18 de septiembre de 1995 Intel anuncia la disponibilidad de un nuevo modelo de microprocesador de mejora Pentium Overdrive (figura 3.6.), a 83

MHz (además del modelo a 63 MHz que ya existía) que permite la actualización de los microprocesadores 80486 DX, DX2 y SX. Compatible pin a pin con estos microprocesadores en Pentium Overdrive integra la tecnología del Pentium en 3,3 voltios.

Aparte de ser como un Pentium normal, destaca la presencia de una memoria cache de 32 Kb, un regulador de tensión para reducir la tensión de 5 a 3,3 voltios, disipador y ventilador integrado y una circuitería interna que incrementa en dos veces y media la frecuencia del bus del sistema ($33 \text{ MHz} * 2,5 = 82,5 \text{ MHz}$). El incremento medio en las prestaciones respecto a un 80486 a 66 MHz es de un 50 por ciento aunque en aplicaciones puntuales.

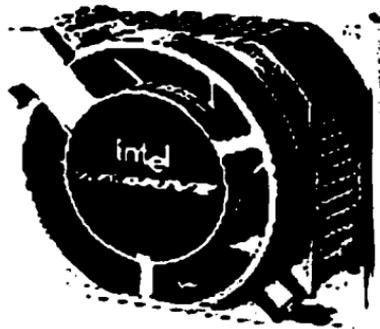


Figura 3.6

3.7.3 PROCESADOR PENTIUM PRO

El Pentium Pro (figura 3.7.), a 133 MHz, que fue presentado el día 3 de noviembre de 1995 en el hotel Ritz de Madrid es el primer microprocesador de la tercera generación de la gama Pentium. Está preparado específicamente para ejecutar aplicaciones compiladas y desarrolladas para 32 bits.

Algunas aplicaciones desarrolladas para entornos de 16 bits tienen una reducción de rendimiento en su ejecución en sistemas basados en un Pentium Pro respecto a los Pentium normales a 133 MHz.

Perfectamente compatible con los demás procesadores incorpora nuevas mejoras, de las cuales destaca la ejecución dinámica y la inclusión de una memoria cache secundaria integrada en el encapsulado del chip.

Fabricado en una geometría de 0'6 micras, Intel está realizando sus desarrollos con vistas a reducirla a 0'35 micras como la de los Pentium actuales a 133 MHz, lo que reducirá su temperatura y podrá elevarse la frecuencia de reloj hasta los 200 MHz.

El Pentium Pro no es compatible con las placas que existen en el mercado.

El motivo principal es la inclusión de la memoria cache secundaria dentro del chip.

Se utiliza un bus interno que está optimizado para trabajar con las temporizaciones de conexión directa, lo cual imposibilita la conexión de la memoria cache externa.

Tiene 21 millones de transistores, 5'5 millones en el núcleo y 15'5 millones en la memoria cache secundaria.

La CPU consta de dos chips colocados en cavidades independientes conectadas internamente. El chip correspondiente a la memoria cache es más pequeño que el del chip del núcleo, ya que la disposición de los transistores permite una mayor concentración.

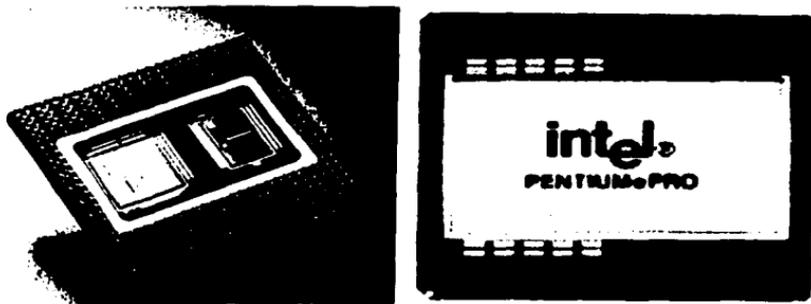


Figura 3.7.

3.7.4 PROCESADOR PENTIUM MMX

A fines de 1996, Intel incorporó la tecnología MMX al microprocesador Pentium que pasó a llamarse Pentium MMX (nombre de código P55C). (figura 3.8).

Éste condensa 4,5 millones de transistores y se presenta en versiones de 166; 200 y 233 MHz, todas ellas con un bus local funcionado a 66 MHz.

La gran ventaja que tiene el procesador MMX, es la mayor cantidad de colores, imágenes más nítidas, sonido estereofónico, comunicaciones múltiples, sesiones más rápidas, etc.,

El procesador Pentium MMX ha demostrado entre un 10% y 20% de superioridad en velocidad de procesamiento de aplicaciones estándares (las que no hacen uso de las instrucciones MMX, sino simplemente aprovechan

las mejoras estructurales internas), sobre los procesadores Pentium convencionales.

Todas estas ventajas se ven reflejadas en aplicaciones de carácter multimedia, el Pentium MMX es un 60% más rápido que los procesadores Pentium no MMX.

El procesador Pentium MMX esta disponible en una versión OverDrive para computadoras cuyas tarjetas madres soportan un zócalo para el procesador tipo ZIF.

Existe una importante diferencia entre un Pentium MMX y un Pentium MMX overdrive:

"El voltaje". El Pentium MMX nativo trabaja con una tarjeta madre capaz de brindarle 2.8 voltios. Las tarjetas madres Pentium actuales alimentan al procesador con 3.3 voltios.

Insertar un Pentium MMX nativo al zócalo de un Pentium no sería una tarea muy difícil, ya que ambos operan sobre un zócalo número 7 de 321 pines con control VRM (Voltaje Regulator Module - Módulo de Regulación de Voltaje).

Ya que encender la computadora podría dañar seriamente e inutilizar por completo el nuevo procesador Pentium MMX.

Por esta razón, y para todos los usuarios están disponibles los Pentium MMX OverDrive que tienen un módulo incorporado de regulación de voltaje.

Además de ello, el ventilador o enfriador vienen fabricado con el mismo procesador.

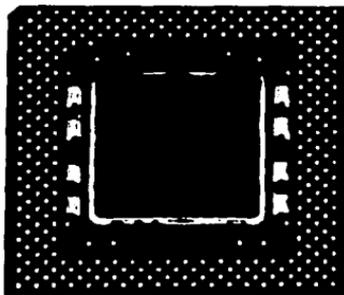


Figura 3.8.

3.7.5 PROCESADOR PENTIUM II

El Pentium II realizó algunos cambios a la arquitectura DIB (Dual Independent Bus – Doble bus independiente) originalmente implementada en su predecesor. Existen dos buses independientes (de ahí el nombre).

Con el procesador Pentium II con tecnología MMX, Intel obtienen un nuevo nivel de funcionamiento en multimedia y otras nuevas capacidades que sobrepasan lo experimentado anteriormente.

- Sonido intenso
- Colores brillantes
- Rendimiento 3D realístico
- Animación y video fluido

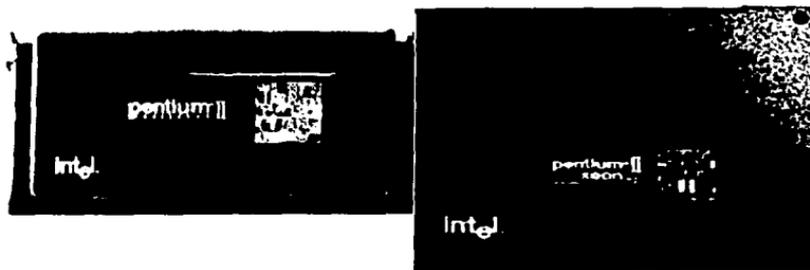
Para beneficios de funcionamiento completo, se debe combinar un procesador Pentium con un PC basado en tecnología MMX con programas especialmente diseñados para tecnología MMX.

La tecnología MMX de Intel: la nueva tecnología mejorada de medios de Intel permite al procesador Pentium II ofrecer un alto rendimiento para aplicaciones de medios y comunicaciones.

Este procesador utiliza la tecnología de alto desempeño Dual Independent Bus, para entregar un amplio ancho de banda adecuado para su elevado poder de procesamiento.

Una característica de este procesador es el diseño del cartucho Single Edge Contact (S.E.C) [Contacto de un Solo Canto] (FIGURA 3.9)

El S.E.C es un innovador diseño de empaquetamiento de Intel para éste y los procesadores futuros, el cartucho S.E.C. permite que todas las tecnologías de alto desempeño de los procesadores Pentium II sean entregadas en los sistemas dominantes de hoy en día.



Procesador Pentium II

Pentium II Xeon

Figura 3.9.

3.7.6 PROCESADOR CELERON Y CELERON "A"

El procesador Celeron con una apariencia física y una arquitectura idéntica a las del Pentium II. El Celeron careció en su primera versión de una caché externa. El resto era exactamente igual: cartucho SEC, tecnología MMX, dos cachés internas de 16 KB cada una y bus local de 66 MHz, era un Pentium II considerablemente más económico, sin caché externa y ofrecía un rendimiento mucho menor.

Poco tiempo después de salir el celeron debuto el celeron "A", el cual ya incluía la caché externa, y con las mismas características del Pentium II.

Existen dos presentaciones para el procesador Celeron "A": SEPP (Single Edge Processor Package) Embalaje del procesador de la único, corresponde al cartucho SEC que se conecta al conector Slot 1 (figura 3.10).

PPGA (Plastic Pin Grid Array) Arreglo en grilla de pines de plástico, permite conectarlo a un zócalo Socket 7 como el que aloja a un Pentium MMX. (figura 3.10).



Figura 3.10. Procesador Celeron con Formato SEPP

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

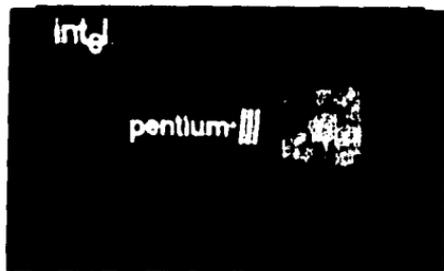


Figura 3.10. Procesador Celeron con formato PGA

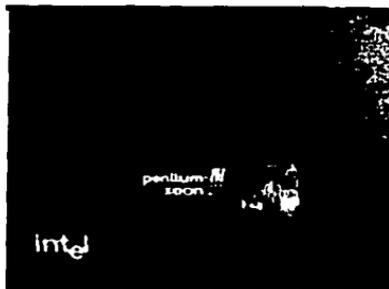
3.7.7 Procesador Pentium III (figura 3.11.)

Una de las mayores novedades de este procesador, además del aumento en la velocidad de reloj, es la presentación de la siguiente generación de la tecnología MMX.

Las Internet SSE (Streaming SIMD Extensiones SIMD en flujos) con el objetivo de mejorar el rendimiento de aplicaciones intensivas que se realicen en la computadora, este procesador está integrado en una carcasa del tipo SECC2 (Single Edge Contact Cartridge 2) utiliza, aproximadamente, 9,5 millones de transistores e incorpora 512 KB de memoria caché externa de segundo nivel (L2) funcionando a la mitad de la frecuencia del reloj del procesador, los procesadores Pentium III son muy parecidos a los Pentium II.



Procesador Pentium III



Pentium III Xeon

Figura 3.11.

3.7.8 Procesador Pentium 4 ¹³

El Pentium 4 (figura 3.12), contiene varias tecnologías para dar un gran aprovechamiento a los recursos de las computadoras, tales como:

➤ Tecnología pipelined

El procesador Intel Pentium4, duplica la profundidad de conexión en 20 etapas, mejorando significativamente el desempeño y la capacidad de frecuencia del procesador.

➤ Mecanismo de rápida ejecución

La unidad aritmética – lógica de la microarquitectura Intel netburst se ejecuta dos veces más rápida que la velocidad del reloj, mejorando la velocidad total del procesador Intel Pentium 4, Un modernísimo sistema de caché mantiene las ejecuciones al máximo.

➤ Bus del sistema de 400 MHz.

¹³ <http://www.intel.com/espanol/home/pentium4/netburst.htm>

La micro arquitectura de Intel NetBurst posee un bus de sistema de 400 MHz que provee una velocidad de transferencia de 3.2 gigabytes por segundo, entre el procesador Intel Pentium 4 y la memoria y es el bus de sistema disponible en el mercado con el mayor ancho de banda que brinda el más rápido tiempo de respuesta.

➤ Punto flotante mejorado

El punto flotante mejorado del procesador Intel Pentium 4 hace que el video y los gráficos 3D sean más reales para una mejor experiencia en juegos y multimedia.

➤ Ejecución dinámica avanzada

La micro-arquitectura NetBurst, de Intel, posee una visualización mucho más amplia (3 veces mayor que el procesador Intel Pentium III) de las instrucciones que se necesitan ejecutar, como resultados se puede elegir desde esta ventana mayor instrucciones a ejecutar en un orden optimizado.

Lo cual acelera el desempeño general del procesador Pentium 4.

➤ Extensiones SIMD 2 optimizadas

Con las nuevas 144 instrucciones de la microarquitectura Intel NetBurst y las instrucciones de punto flotante de doble precisión de 128-bit SIMD, su experiencia multimedia en el procesador Intel Pentium 4 será significativamente mejor.

➤ Imagen digital real

Transforma la PC en un estudio de edición de video con el procesador Intel Pentium 4, con la micro arquitectura innovadora Intel NetBurst, el procesador Intel 4 tiene la potencia de ejecutar múltiples programas de gráficos intensos simultáneamente, y le permite hacer los toques finales en

su video digital, en animaciones 3D y fotos digitales con efectos de calidad profesional.

➤ **Enriquezca su experiencia en banda ancha**

Como los proveedores de servicio siguen ofreciendo conexiones más rápidas a Internet, su procesador no solamente tendrá que trabajar más rápido, sino que con más astucia. Con más de 1.50 GHz de potencia, el procesador Intel Pentium4, combinado con el broadband, le ofrece un increíble desempeño online. Además, el procesador Pentium4 brinda la potencia que se necesita para manejar las tecnologías que surgen de la web.

➤ **Juegos online**

El procesador Intel Pentium 4, con desempeño y capacidad explosiva, hace que la acción de jugar en la PC llegue a un nivel increíble y maravilloso. Contadores de polígonos más altos y desempeño de punto flotante mejorando intensifican los ambientes 3D y crean movimientos con gran realismo.

➤ **Video y audio online avanzados**

Todos los procesadores Intel Pentium 4 tienen extensiones SIMD2 optimizadas que permiten el procesamiento de video, voz e imagen de manera acelerada, hable online por horas con familiares distantes.

➤ **Incremento de la productividad personal**

El procesador Intel Pentium 4 le permite ejecutar varias aplicaciones complejas multimedia simultáneamente, sin interrupción o disminución del desempeño. Esto se da en parte por nuestro nuevo conjunto de instrucciones multimedia y la unidad mejorada de punto flotante.

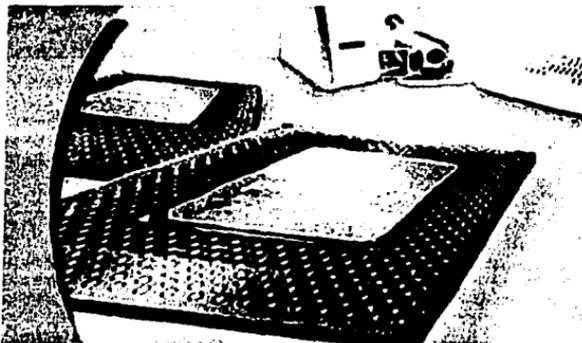


Figura 3.12. Pentium 4

3.7.9 PROCESADOR ITANIUM (figura 3.13)

En octubre de 1997, Intel y Hewlett Packard desarrollaron el conjunto de instrucciones EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing, Procesadores explícito de instrucciones en paralelo), empezó a gestarse la arquitectura de 64 bits, IA-64.

La arquitectura IA-64, presenta una serie de novedosas características controladas a través del software, como el paralelismo explícito; la predicción, eliminando líneas de proceso (como de terminados saltos condicionados).

Los principios de EPIC se emplearon para desarrollar el proyecto Merced de Intel, el primer procesador basado en una implementación IA-64, con el que se alcanzará un incremento sustancial de rendimiento.

En agosto de 1999, Intel realizó una demostración del primer procesador Itanium, nombre que sustituyó al de Merced (usado durante la fase inicial de desarrollo).

El 4 de octubre de 1999, Intel Corporation anuncia a Itanium, como la nueva marca para el primer producto en su familia del procesador de Itanium.

El Itanium ha sido diseñado para permitir una alta escalabilidad (integrar diversos procesadores en un mismo sistema), de forma que sea posible su aplicación en grandes servidores y estaciones de trabajo. Itanium prolonga el alcance de Intel en el nivel más alto de servidores de gran alcance que permiten que procesar los sitios de trabajo de alto rendimiento.

Entre sus características más importantes son:

- Procesamiento de transacciones y memoria
- Punto flotante y grandes conjuntos de datos
- La tecnología EPIC aniquila los cuellos de botella de desempeño
- Una amplia gama de sistemas SMP: escala a 512 procesadores
- Direccionamiento de 64 bits y ancho de banda de memoria alta para escala de memoria superior
- El software escala de manera compatible con la familia de procesadores Itanium a largo plazo
- Más de 400 aplicaciones basadas en Itanium en desarrollo



PROCESADOR INTEL® ITANIUM™

Figura 3.13, logo del procesador itanium

3.8 EL FUTURO PRÓXIMO DE INTEL

La siguiente nota fue recopilada en diciembre del 2001 del sito Silicon Showcase de Intel en <http://www.intel.com/research/silicon>

En la cual se muestra un panorama general, de la evolución de los microprocesadores en un futuro muy cercano.

" Santa Clara, California octubre 8, 2001

Intel Corporation anunció hoy que sus investigadores han desarrollado una nueva tecnología de empaquetado de semiconductores que ayudará a la compañía a construir procesadores con más de 1,000 millones de transistores que serán 10 veces más veloces que los procesadores más rápidos de hoy.

La tecnología, llamada "Bumpless Build-Up Layer" o empaquetado BBUL, sigue un enfoque completamente diferente del empaquetado de la práctica actual de manufacturar la oblea del procesador por separado e integrarlo después al paquete.

En su lugar, la tecnología BBUL desarrolla el paquete en torno al silicio, lo que da como resultado procesadores más delgados y de más alto desempeño que consumen menos energía.

Intel cree que puede poner el empaquetado BBUL a disposición para productos comerciales en los próximos cinco a seis años, "Para poder ofrecer las aplicaciones que una vez sólo se podían considerar ciencia-ficción necesitaremos crear procesadores que sean mucho más poderosos que los que tenemos hoy", dijo el Dr. Gerald Marcyk, director del Laboratorio de Investigación de Componentes de Intel.

"El desarrollo de la tecnología BBUL nos permitirá ofrecer el desempeño de procesadores con 1,000 millones de transistores a usuarios de computadoras.

Es algo que la tecnología de empaquetado actual simplemente no puede manejar".

El empaque BBUL es más delgado y liviano que las opciones de empaquetado de chips de hoy, también puede admitir múltiples chips en el mismo paquete.

La función del paquete es "alojar" el núcleo del procesador, suministrarle electricidad y fungir como la interfaz entre el componente de silicio y el resto del sistema de cómputo, al tiempo de protegerlo del polvo y daños físicos.

Intel utiliza diversas formas de empaquetado para poder adaptar sus procesadores a aplicaciones específicas, incluido el uso de paquetes más pequeños y delgados para PCs portátiles o paquetes con características integradas de confiabilidad y facilidad de manejo para servidores.

El empaque desempeña también una función importante en la provisión de desempeño para el procesador, ya que extrae e ingresa datos del núcleo de silicio a velocidades aún más altas.

"Si la tecnología de empaquetado no sostiene el paso de la tecnología de desarrollo de componentes de silicio se convertirá en un factor limitante para el desempeño de los procesadores", dijo Marcyk. "

Poner silicio de alta velocidad en paquetes de baja velocidad sería similar a instalar un motor de fórmula uno en una bicicleta y esperar que corra como un auto de carreras".

En pos del procesador con 1,000 millones de transistores, el primer paso para construir procesadores súper veloces de alta densidad es el diseño de transistores muy rápidos y muy pequeños.

En junio, científicos de Intel dieron a conocer los transistores más rápidos del mundo, que operan a una velocidad impresionante de 1.5 terahertz (1,500 gigahertz), y que tienen estructuras tan delgadas como tres capas atómicas.

El segundo paso es el desarrollo de una avanzada tecnología de litografía para "imprimir" esos transistores en una tira de silicio.

Intel ha encabezado el esfuerzo de la industria por desarrollar la litografía Extreme Ultra-Violet (EUV, ultravioleta extremo), que permitirá a la compañía integrar 1,000 millones de transistores en un mismo procesador.

El tercer paso consiste en desarrollar un paquete de procesador que pueda alojar esa densidad de transistores y velocidad que estos procesadores futuros tendrán sin hacerlos más lentos. Ésta es la fuerza motriz detrás de la investigación de la tecnología BBUL. Empaque BBUL

Hoy, los chips de silicio, como el procesador Intel Pentium 4, se conectan a su paquete a través de diminutas esferas de soldadura llamadas "burbujas".

Estas burbujas se utilizan para crear las conexiones eléctricas y mecánicas entre el empaque y el chip.

Conforme aumenta exponencialmente la frecuencia en procesadores futuros, el desempeño de las burbujas de soldadura, el espesor del empaque y el número de puntos de conexión se tornan de suma importancia.

El empaque BBUL elimina por completo el uso de estas burbujas de soldadura.

En lugar de unir el núcleo de silicio al paquete, la técnica BBUL hace "crecer" un paquete en torno al silicio. Se utilizan conexiones de cobre de alta velocidad para conectar el núcleo a las diferentes capas del paquete.

Este método reduce el espesor del paquete del procesador y le permite operar con voltaje menor (ambas características importantes para dispositivos compactos operados por baterías, como las PCs portátiles o los dispositivos handheld o de mano).

Mediante el uso del empaque BBUL, Intel podría crear también procesadores multichip, como procesadores para servidor con dos núcleos de silicio y otros chips de silicio de soporte integrados en un paquete pequeño de alto desempeño.

La tecnología de empaquetado BBUL podría ofrecer también una alternativa simple para crear un "sistema en un paquete" a través del uso de líneas de cobre de alta velocidad colocadas directamente sobre las diferentes piezas de silicio.

Esto permitiría a los diseñadores integrar con mayor facilidad computadoras poderosas en objetos cotidianos, como el tablero de instrumentos de un automóvil."

CAPITULO 4

ARQUITECTURA DE LOS PROCESADORES

INTEL

4.1 ARQUITECTURA DE LOS 8086 / 8088

Internamente los microprocesadores 8086 y 8088 están divididos en dos unidades lógicas de procesado (Anexo2).

Unidad de interfaz del bus (Bus Interface Unit, BIU).

Esta unidad lee instrucciones desde o hacia la memoria y las pone en una cola de espera, lee y salva los datos o forma direcciones. Así mismo controla al bus base.

Unidad de ejecución (Execution Unit, EU)

Esta unidad procesa las instrucciones y datos leídos.

Estas dos unidades trabajan como dos procesadores independientes, trabajan asincrónicamente entre sí.

Cuando una instrucción es decodificada y ejecutada, otras 6 instrucciones de 1 byte pueden ser puestas en la cola de espera.

La cola hace el papel de un buffer FIFO (first – In –First – Out, el primero en entrar, primero en salir), del cual la unidad de ejecución (EU) puede tomar las instrucciones en el momento en que las necesite.

4.2 ARQUITECTURA DEL 80286

Los primeros microprocesadores obtenían una instrucción de la memoria y la ejecutaban después buscaban la siguiente instrucción, este

proceso continuaba a partir de una asignación en forma circular al momento que el microprocesador ejecutaba el software.

El 80286 todavía saca instrucciones de la memoria, pero cuando ejecuta una orden, el microprocesador ya ha extraído la siguiente y ha iniciado sus procesamientos.

En la siguiente (figura 4.1), se esquematiza la secuencia de eventos cuando un programa se ejecuta por el microprocesador 80286, el microprocesador todavía busca, decodificar y ejecuta instrucciones.

La diferencia está en que, mientras busca una instrucción, decodifica una segunda y ejecuta una tercera.

A esta forma de operación se le llama **ejecución en cascada o proceso de tubería**.

La información se alimenta del centro del microprocesador a través de los buses del sistema, donde el microprocesador la decodifica y la traslada a la unidad de ejecución para su cumplimiento.

Todas estas operaciones ocurren en secuencia, de tal manera que las diferentes secciones del microprocesador pueden procesar en forma simultánea diferentes etapas o bien diversas instrucciones.

Procesador sin proceso en tubería de instrucciones

Cargar Instrucciones 1	Decodificar Instrucciones 1	Ejecutar Instrucciones 2	Cargar Instrucciones 1	Decodificar Instrucciones 1	Ejecutar Instrucciones 2
---------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---------------------------	--------------------------------	-----------------------------

Procesador 80286 con proceso en tubería de Instrucciones.

Unidad de interfaz del bus.

Cargar Instrucciones 1	Cargar Instrucciones 2	Cargar Instrucciones 3	Cargar Instrucciones 4	Alma-Cenar Resultado 1	Cargar Instrucciones 5	Cargar Instrucciones 6
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Decodificador

Decodificar Instrucciones 1	Decodificar Instrucciones 2	Decodificar Instrucciones 3	Decodificar Instrucciones 4	Decodificar Instrucciones 5
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Unidad de ejecución

Ejecutar instrucciones 1	Ejecutar instrucciones 2	Ejecutar instrucciones 3	Ejecutar instrucciones 4
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

Unidad de gestión de memoria

	Direccionamiento y organización de memoria		Direccionamiento y organización de memoria	
--	--	--	--	--

Figura 4.1 ejecución en cascada o proceso de tubería

En el procesador 80286 está dividido internamente en cuatro unidades funcionales, que pueden trabajar paralelamente entre sí.

- Unidad de interfaz del bus (BUS)
- Unidad de instrucciones
- Unidad de ejecución
- Unidad de direccionamiento

La unidad de interfaz del bus (BU).

La unidad del bus controla los buses del sistema y distribuye información entre el microprocesador y la memoria o entrada / salida (E/S), también pasa información entre ella y la unidad de dirección, como entre la unidad de ejecución y la unidad de instrucción.

Se considera a la unidad de bus como la cola de prebúsqueda, ya que lee instrucciones de la memoria por adelantado, en la suposición de que los programas siempre se procesan de forma secuencial.

Esta cola de prebúsqueda separa la unidad de bus de la unidad de instrucción, la cola de prebúsqueda almacena y después pasa los códigos de operación de la BU a la IU.

Las instrucciones son introducidas por una cola de prebúsqueda del microprocesador 80286 almacena 6 bytes de código de operación y esperan a ser procesadas por la unidad de ejecución.

Si la BU está desocupada, busca instrucciones desde la memoria y llena la cola de prebúsqueda con varias instrucciones.

Esta característica única da cuenta por sí misma del gran porcentaje de la velocidad incrementada del microprocesador 80286, a la cola de prebúsqueda se le llama con frecuencia **buffer de búsqueda** adelantada o caché de instrucción.

Unidad de instrucción (IU).

La unidad de instrucción saca las instrucciones de operación necesarias de la cola de búsqueda de la unidad de bus, las decodifica y las pone totalmente decodificadas.

Estas instrucciones decodificadas pasan a otra cola llamada, "cola de instrucción", localizada entre la IU y la unidad de ejecución. Esta cola tiene tres instrucciones de profundidad e incrementa de nuevo el rendimiento del 80286.

Unidad de ejecución (EU).

La unidad de ejecución toma las instrucciones decodificadas de la cola de espera, en la que pueden encontrarse tres instrucciones, la unidad de instrucción ejecuta las instrucciones que recibe de la cola y usa la BU para transferir los datos desde o hacia la memoria y las E/S, la unidad de ejecución utiliza la unidad de bus.

Unidad de dirección (AU).

La unidad de dirección genera todas las órdenes para la memoria y los accesos E/S, la AU pasa la orden a la BU de tal manera que la memoria y la E/S se accedan.

Así mismo, ejecuta la administración de memoria al usar una variedad de técnicas de traducción de dirección que consideren la dirección lineal, aquí se transforman las direcciones lógicas en direcciones físicas.

La dirección física es la que pasa a la unidad de bus y está accesa una localidad física de memoria o E/S.

Puesto que las cuatro unidades funcionales trabajan independientemente entre sí y sobre todo paralelamente, se superponen la lectura decodificación y ejecución de instrucciones.

4.3 ARQUITECTURA DEL 80386 DX

El procesador 80386 DX está dividido en seis unidades fundamentales, que pueden trabajar paralelamente.

Dentro de esta arquitectura se encuentra un proceso paralelo llamado "pipelining instruction processing", este proceso permite la lectura, decodificación y ejecución de cada instrucción, así como la administración de memoria y acceso al bus para ello necesario, estas instrucciones son ejecutadas al mismo tiempo.

También cuenta con un coprocesador el cuál tiene la función de colaborar, sobre todo, en las operaciones aritméticas.

Por ello son llamados también coprocesadores matemáticos, estos son denominados 8087, 80287, 80387 o 80487, de acuerdo al microprocesador que sea utilizado.

Las unidades que esta constituido el procesador 80386 DX son las siguientes:

- Unidad de interfaz del bus (BIU)
- Unidad de búsqueda de operandos
- Unidad de decodificación
- Unidad de ejecución
- Unidad de segmentación
- Unidad de paginación

Unidad de interfaz del bus

Esta unidad forma la interfaz entre el microprocesador 386 y su entorno, acepta peticiones Internas para sacar el código (desde la unidad de búsqueda), realiza la transferencia de datos (de la unidad de ejecución) y evalúa las peticiones de acuerdo a las prioridades.

Al mismo tiempo la BIU genera o procesa señales para acceder al ciclo del bus actual, estas señales contienen direcciones, datos y salida de control, para acceder a la memoria externa y a las E/S, asimismo, la BIU controla la interfaz con controladores de bus externos y coprocesadores.

Unidad de búsqueda de operandos

Esta unidad es la encargada de previsualizar los operandos constantemente, si la unidad de interfaz del bus no requiere de los ciclos del bus para procesar una instrucción, entonces la unidad de búsqueda se sirve de la unidad de interfaz del bus para traer secuencialmente las instrucciones en forma de corrientes de bytes.

Estas instrucciones extraídas son ordenadas en una cola de espera de 12 bytes y esperan a ser procesadas por la unidad decodificadora de instrucciones.

La unidad de búsqueda tiene una prioridad menor que la de la transferencia de datos.

Pro ejemplo. Si un programa espera un acceso a la memoria, nunca una actividad de búsqueda podrá retardar una ejecución.

En cambio, si no es requerida una transferencia de datos, la búsqueda utiliza el ciclo del bus que, de lo contrario, se encuentra en estado de reposo, la lectura de instrucciones de manera previsualizada reduce a cero el tiempo que, normalmente, un procesador espera hasta que llega la próxima instrucción.

Unidad de decodificación

La unidad de decodificación de instrucciones toma unas instrucciones de la cola de búsqueda (prefetch) y las traduce en microcódigo.

Las instrucciones decodificadas son almacenadas posteriormente en una cola de espera de instrucciones (FIFO) hasta ser procesadas por la unidad de ejecución.

La unidad de decodificación trabaja paralelamente a las otras unidades y empieza con la decodificación apenas se forma un espacio vacío en la FIFO y en la cola de búsqueda existen bytes.

Unidad de ejecución

La unidad de ejecución, está formada por tres unidades:

- Unidad de control.

Contiene microcódigo y hardware paralelo especial que acelera la multiplicación, división y el cálculo efectivo de direccionamiento.

- Unidad de datos.

Contiene la unidad aritmético lógica (ALU), esta unidad ejecuta las operaciones de datos solicitadas por la unidad de control.

- Unidad de prueba de protección

Esta unidad supervisa que la protección de segmentación no sea violada mediante el control de los microcódigos.

Para acelerar las instrucciones de referencia a memoria, la unidad de ejecución superpone, en parte, la ejecución de cada instrucción de referencia a la memoria con una instrucción anterior.

Unidad de segmentación.

Esta unidad transforma, a petición de la unidad de ejecución, direcciones lógicas en direcciones lineales, para acelerar la transformación almacena los actuales descriptores de segmento utilizados en una caché de descriptores de segmento integrada en la propia pastilla.

Mientras esta unidad realiza la transformación de direcciones, supervisa, al mismo tiempo, violaciones de protección de segmentación ocurridas durante el ciclo de bus (esta supervisión se ejecuta de forma separada a las supervisiones estáticas realizadas por la unidad de prueba de protección), la dirección lineal transformada es transferida a la unidad de paginación.

Unidad de paginación

En caso de estar activada la unidad de paginación del 386 DX, esta unidad transforma la dirección lineal, generada por la unidad de segmentación o la unidad de búsqueda, en una dirección física.

En caso de no estar activada esta unidad, la dirección lineal representa a la dirección física, la unidad de paginación transfiere la dirección física a la unidad de interfaz del bus para poder lograr así un acceso a la memoria y a E/S.

4.4 ARQUITECTURA 80486

En 1992, el procesador desarrollado hasta el momento por Intel era el 80486 DX de 50 MHz, pero el diseño y la construcción de las motherboards que soportaran estos sistemas rápidos era difícil y caro.

El 80486 DX4 fue desarrollado por Intel en 1994 como un paso intermedio entre el Pentium y el 486 DX2 de 66 MHz.

En esta arquitectura es muy similar ala del 386, adicionalmente se añadió en el 80486 DX una memoria caché y la unidad de coma flotante.

Internamente el 80486 está dividido en nueve unidades funcionales

- Unidad de interfaz del bus Caché
- Búsqueda de instrucción
- Decodificación de instrucción
- Unidad de control
- Unidad de enteros y vías de acceso a datos
- Coma flotante
- Unidad de segmentación
- Unidad de paginación

No toda instrucción necesita de todas las unidades integradas en el microprocesador 80486, si la ejecución de una instrucción requiere una de las diferentes unidades, entonces cada una de las unidades procesará la instrucción para sí misma.

Proceso en tubería de instrucciones

El procesamiento se realiza de forma paralela al procesamiento de la instrucción por otras unidades, a pesar de que cada instrucción se procesa paso a paso, las instrucciones se encuentran en todo momento del procesado en distintos niveles del procesador (figura 4.2).

Este procedimiento es llamado <proceso en tubería de la instrucción>.

Búsqueda, decodificación, procesado de microcódigo, cálculo de números enteros, segmentación, paginación, administración de caché y operaciones de interfaz del bus, son procesadas al mismo tiempo.

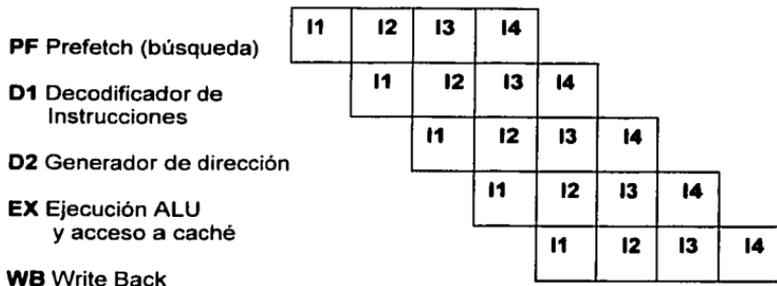


Figura 4.2. Muestra cómo en una instrucción los distintos pasos de procesamiento son ejecutados paralelamente. Estos pasos son: búsqueda de instrucción, dos niveles de decodificación, ejecución y escritura del resultado en el registro (registro Write-Back). Cada paso de procesamiento es ejecutado en un ciclo de reloj.

Unidad de interfaz del bus caché

La caché memoriza instrucciones, operandos y otros datos leídos poco antes.

Se habla de presencia (caché hit) cuando el procesador necesita informaciones que ya están escritas en la caché; no requiere ningún ciclo de bus del procesador.

Se habla de ausencia (caché miss) cuando el procesador necesita informaciones y éstas no están en la caché, la información debe ser leída primero en la caché, esto sucede en una o varias transferencias de 16 bits (cacheables), llamadas llenadores de líneas de caché.

En el momento en que algo tenga que ser escrito internamente en la caché, y en un sitio que ya está ocupado, entonces pueden pasar dos cosas:

- La caché es actualizada y los datos a escribir son pasados a través de la caché hacia la memoria principal. Se habla entonces del llamado caché (escribir a través de la caché).

- La caché transfiere todos los datos hacia las otras unidades del procesador por dos buses de 32 bits, recibe direcciones lineales por un bus de 32 bits y sus correspondientes direcciones físicas por un bus de 20 bits.

La caché y la unidad de búsqueda están muy unidas, por ello pueden ser transferidos muy rápidamente bloques de instrucciones de 16 bytes desde la caché hasta la unidad de búsqueda.

Se puede acceder a la caché una vez por ciclo de reloj, la caché responde a direcciones físicas, con ello se minimiza la sobre escritura de la caché, estando la caché y las funciones llamadas desactivadas, la caché puede ser utilizada entonces como una RAM rápida.

Unidad de búsqueda de instrucciones

Cuando la unidad de interfaz del bus no procesa ningún ciclo de bus, para ejecutar una instrucción, entonces la unidad de búsqueda (prefetch) de instrucciones se sirve de la unidad e interfaz del bus, para cargar instrucciones con antelación.

Puesto que las instrucciones ya están leídas antes de ser necesitadas, en su primer tiempos de espera innecesarios. Sólo en casos muy especiales, el procesador debe esperar a un ciclo prefetch de instrucción.

En un ciclo prefetch de instrucciones pueden ser leídas instrucciones de 16 bytes, se empieza por las direcciones numéricamente más grandes que las direcciones de las últimas instrucciones leídas.

Los bloques de 16 bytes son leídos tanto en la unidad prefetch, como en la unidad de caché.

Unidad de decodificación de instrucciones

Esta unidad recibe las instrucciones de la unidad de prefetch, y las transforma, mediante un proceso de dos etapas, en señales de bajo nivel y microcódigo.

La mayoría de las instrucciones pueden ser decodificadas en el lapso de un ciclo de reloj.

La etapa 1, de la decodificación inicia un acceso a la memoria principal, esto posibilita la ejecución de dos instrucciones continuas, mientras los datos son cargados y trabajados en dos ciclos de reloj.

La etapa 2, las salidas incluyen microinstrucciones, que están determinadas por el hardware, para las unidades de segmentación, de enteros y de coma flotante.

Unidad de control

Esta unidad interpreta la palabra de instrucción y los microcódigos que se reciben de la unidad de decodificación, las salidas de la unidad de control controlan a las unidades de enteros y como flotante.

Además, controla la formación de segmentos, puesto que una elección de segmento puede ser especificada por una instrucción.

La unidad de control contiene el microcódigo del procesador, muchas instrucciones tienen únicamente una línea de microcódigo. Por ello, pueden ser, generalmente, ejecutadas en un ciclo de reloj.

Unidad de enteros y vías de acceso a los datos

En esta unidad se almacenan los datos y si se realizan las operaciones aritméticas y lógicas.

Esto se refiere a todas las operaciones que están disponibles con el juego de instrucciones del procesador que están disponibles con el juego de instrucciones del procesador 386 más algunas instrucciones.

Esta unidad tiene ocho registros generales de 32 bits, varios registros especiales, una unidad aritmética/lógica (ALU) y un Barrel, Shifter, instrucciones aisladas de carga, memorizado, adición, sustracción, lógica y desplazamiento pueden ser ejecutadas en un solo ciclo de reloj.

Dos buses bidireccionales de 32 bits comunican la unidad de enteros con la unidad de coma flotante y sirve para la transmisión de operandos de 64 bits. Con el mismo bus están también comunicadas las unidades de ejecución y la unidad de caché.

Unidad de coma flotante

Esta unidad ejecuta las mismas instrucciones que el coprocesador 387, contiene una pila <<push - down>> y un hardware adecuado para la

interpretación de formatos de 32, 64 y 80 bits, los cuales están especificados en el estándar IEEE 754.

Una señal dirigida al bus del procesador indica a los sistemas externos que existe un error de coma flotante, esto, a su vez, provoca que el procesador ignore este error y siga trabajando sin interrupciones.

Unidad de segmentación

La unidad de segmentación transforma una dirección de segmento también llamada dirección lógica – en una dirección desegmentada, la cual es también llamada dirección lineal.

Las posiciones de segmento dentro del espacio lineal de direccionamiento son almacenadas en estructuras de datos, llamados descriptores de segmento.

La unidad de segmentación realiza un cálculo de direcciones, para ello utiliza los descriptores de segmento y displacements (offsets), los cuales los extrae de las instrucciones.

La primera vez que se accede a un segmento, su descriptor de segmentos es copiado en registro del procesador. Un programa puede contener hasta 16.383 segmentos, en donde hasta seis descriptores de segmento pueden ser contenidos al mismo tiempo en un registro del procesador.

Unidad de paginación

La unidad de paginación posibilita el acceso a estructuras de datos cuando éstas son más grandes que la memoria disponible, una partición de

página (paginig), divide el espacio de direccionamiento en bloques de 4 Kbytes, éstos son llamados también páginas.

Las estructuras de datos en la memoria – llamadas tablas de página son utilizadas por el paginig para relacionar una dirección lineal con una dirección física.

Adicionalmente la unidad de paginación contiene un buffer llamado Translation – Look – Aside (TLB)¹⁴, que almacena las últimas 32 inscripciones utilizadas en la tabla de páginas.

Si la unidad de paginación no encuentra la dirección lineal buscada. Entonces se encarga de que el TLB recibe la dirección física correcta, que se encuentra en al tabal de página en la memoria.

4.5 ARQUITECTURA DEL PROCESADOR PENTIUM

Con el procesador Pentium Intel pudo triplicar el grado de integración en una pastilla o chip, de hasta entonces 1,2 millones de transistores a 3,1 millones.

Así mismo, la velocidad muy alta, hasta entonces, del 80486 DX2, fue el procesador Pentium que ofreció algunas nuevas funciones.

La arquitectura del microprocesador Pentium es muy similar a la arquitectura de cada una de las unidades funcionales del 486; sin embargo, presenta una microarquitectura superescalar que posibilita que dos instrucciones puedan ser procesadas en un solo ciclo de reloj.

¹⁴ Manual de los procesadores 80xxx y Pentium, Página 50

En el procesador Pentium se adiciona la memoria caché integrada, una unidad de pronóstico de bifurcación (Branch – Target - Unit).

El procesador Pentium está dividido internamente en doce unidades funcionales.

- Unidad de interfaz del bus
- Caché de código y datos
- Unidad de codificación
- Unidad de control
- Unidad de entornos con la unidad aritmética / lógica para los pipelines U y V
- Unidad de coma flotante
- Unidad de segmentación y unidad de paginación
- Memoria intermedia de prefetch
- Memoria intermedia de escritura
- Memoria intermedia de writeback
- Memoria intermedia para un pronóstico de bifurcación
- Unidad generadora de direcciones para el pipeline U y V

Proceso en tubería de instrucciones y pareamiento de instrucciones

(figura 4.3)

Similar como en el 486, instrucciones completas son trabajadas en un proceso de cinco etapas, estas etapas pueden ser trabajadas simultáneamente y cada instrucción puede ser preparada, paralelamente a otra, para su posterior procesado.

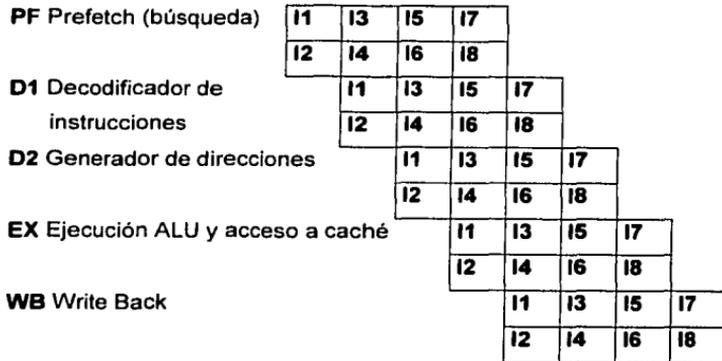


Figura 4.3.

Etapas

PF prefetch (cargado de instrucciones con antelación)

D1 Decodificación de instrucciones

D2 Generación de dirección

EX Ejecución de instrucción en la unidad aritmética / lógica (ALU), combinada con un acceso a la caché

WB Escritura de retorno

El procesador Pentium puede, ejecuta dos instrucciones simultáneamente.

Debido a su arquitectura superescalar, esto es que el proceso en tubería de instrucciones del Pentium, al igual que el 80486 realizado en cinco etapas puede procesar dos instrucciones paralelamente.

Unidad de entornos con la unidad aritmética / lógica para los pipelines

Las etapas del procesado están divididas en las llamadas pipelines U y V; el proceso completo, en el cual dos instrucciones son trabajadas simultáneamente, es llamado <paring> (pareamiento).

El pipeline U.

Puede procesar cualquier instrucción de la arquitectura Intel x86, esto es que procesa instrucciones complejas (CISC –Complex Instruction Set Computer) por ejemplo, el 80386 o el 80486.

El pipeline V.

Puede ejecutar instrucciones <simples>, Esto es que procesa instrucciones reducido (RISC –Reduced Instruction Set Computer), en los cuales el extenso juego de instrucciones fue simplificado.

Para que las instrucciones puedan ser trabajadas simultáneamente, requieren de ciertas condiciones como las siguientes.

- Ambas instrucciones a ser <pareadas>, deben estar definidas como instrucciones simples.
- No debe existir ninguna clase de dependencias entre estas instrucciones, en relación a una escritura y lectura de los registros.
- No debe producirse ninguna modificación de registros, como proceso de lectura después de procesos de escritura o procesos de escritura posteriores.

- Ninguna de las instrucciones debe contener un displacement o un valor Inmediato.

Prefetching de las instrucciones

Durante la llamada etapa de prefetch trabajan dos buffers prefetch (memoria intermedia prefetch), cada uno de 32 bytes, junto con la memoria intermedia de pronóstico de bifurcación (Branch – Target - Buffer).

Los buffers prefetch, sin embargo, no trabajan simultáneamente, las instrucciones son cargadas una detrás de la otra de manera previsualizada, hasta que se presenta una instrucción de bifurcación.

Cuando aparece una instrucción de bifurcación (Branch – Target – Buffer). (BTB), decide si la bifurcación es aceptada o no. Si la bifurcación no es aceptada, entonces el proceso de prefetch continúa linealmente.

Pero si la bifurcación es aceptada, entonces el buffer prefetch, en ese momento activo, está en cierta forma totalmente cargado.

Para que la carga previsualizada de instrucciones prosiga, el segundo buffer es igualmente activado, si resulta que el pronóstico de bifurcación era falso, entonces las instrucciones de los pipelines son completamente borradas y el prefetching comienza nuevamente.

Memoria intermedia de escritura de 64 bits (Write-Buffer)

El procesador Pentium tiene dos memorias temporales para memorizar de forma intermedia los procesos de escritura. Cada una de las memorias intermedias corresponde a uno de los pipelines, con lo que el tratamiento de

procesos consecutivos de escritura en la memoria se realiza más rápidamente.

Los procesos de escritura memorizados de forma intermedia son transferidos al bus externo en el mismo orden con el que fueron cargados en la memoria.

El procesador Pentium se rige rigurosamente por la secuencia de escritura predeterminada, esto significa que los procesos de escritura creados por el procesador Pentium son transferidos al bus, o actualizados en la caché, en la misma secuencia en la que se presentan.

Memoria intermedia de escritura de 32 bits (Writeback Buffer)

El procesador Pentium tiene otras tres memorias intermedias de una línea, cada una de 32 bits, estas posibilitan una memorización llamada Writeback, donde cada memoria intermedia sirve para el almacenamiento de datos muy determinados, los buffers Write – back están agrupados de la siguiente manera:

* Replacement Writeback Buffer

Memoriza todos los <Write - backs> que se producen debido a un <llenado de línea>.

* Snoop Writeback Buffer externo

Memoriza todos los <Write – backs> que se producen por un ciclo de petición, cuando éste encuentra una línea modificada en la caché de datos.

* Snoop Writeback Buffer interno

Memoriza todos los < Write – backs > que se producen por un <ciclo snoop> interno (un ciclo especial de supervisión), cuando éste encuentra una línea modificada en la caché de datos.

En el procesador Pentium fueron integradas dos memorias intermedias de <llenado de líneas>, para la caché de datos y la otra para la caché de códigos.

En el momento en que ha tenido lugar un <llenado de líneas> en una de las cachés, los datos o códigos son almacenados en la memoria intermedia de <llenado de línea>.

Después que toda la línea fue transferida de retorno al procesador, los datos de la memoria intermedia son nuevamente transferidos a la caché.

En caso de que un <llenado de líneas> reemplace una línea modificada de la caché de la caché de datos, entonces la línea a ser reemplazada permanece en la caché hasta que el <llenado de líneas> ha concluido totalmente.

Posteriormente la línea a ser reemplazada es almacenada en el buffer replacement writeback y la nueva línea es desplazada a la caché.

4.6 ARQUITECTURA PENTIUM PRO

El Pentium Pro, fue lanzado por Intel a principios de 1996, con una velocidad de reloj inicial de 150 MHz y rápidamente se llegaron a velocidades de 180; 200; y 233 y 266 MHz.

Este procesador traduce las largas instrucciones CISC x86 en simples instrucciones RISC de longitud fija que se ejecutan con mayor rapidez, en condiciones óptimas, este procesador superescalar puede ejecutar hasta 3 instrucciones en un solo ciclo de reloj.

Además, incluye un Branch Target Buffer con 512 buffers (el doble de los que posee un Pentium) que también ayudan a aumentar el rendimiento.

También incluye una caché secundaria de RAM estática (SRAM) de 256 KB o de 512 KB en un paquete multichip (no en el mismo oblea de silicio) que trabaja a la misma velocidad del núcleo y se comunica con éste mediante un bus síncronico de 64 bits. La caché interna es igual que la del Pentium: Una para datos y otra para instrucciones, ambas de 8 KB.

Se amplió el bus de direcciones a 36 bits, con lo que puede direccionar un máximo de 64 GB de memoria RAM, a diferencia de los otros procesadores que se limitan a 4 GB.

El Pentium Pro tiene un bus de datos de 64 bits, aunque sigue siendo un procesador de 32 bits, al igual que el Pentium.

Una de las grandes novedades es la incorporación de una tecnología de ejecución dinámica (Dynamic Execution Technology) que permite predecir múltiples bifurcaciones en las instrucciones.

Así se acelera el flujo de procesamiento del microprocesador mediante un análisis del flujo de datos para crear un plan optimizado de ejecución de instrucciones luego de analizar los datos cruzados entre las mismas.

En este paso, también se puede cambiar el orden de ejecución de éstas para aprovechar al máximo los canales de procesamiento, aunque sin alterar los resultados finales y siempre que sea posible.

Este procesador es que está afinado para correr rápidamente el software de 32 bits, por lo que ofrece un rendimiento pobre cuando se ejecuta código de 16 bits.

Esto significa que el mejor rendimiento posible del Pentium Pro se obtendrá con un sistema operativo de 32 bits puro y aplicaciones afines.

Un Pentium de igual velocidad de reloj será más rápido corriendo software de 16 bits o mezcla de 16 y 32 bits (como Windows 95 y 98), sin embargo, estos sistemas operativos incluyen cada vez más código en 32 bits y esto permitirá aprovechar las capacidades de este procesador como lo hace Windows NT y las aplicaciones desarrolladas para éste.

4.7 LAS INSTRUCCIONES MMX: EXTENSIONES MULTIMEDIA

En Marzo de 1996, Intel presentó la tecnología MMX (MultiMedia eXtensions - extensiones de multimedia) con el objetivo de mejorar drásticamente el rendimiento de los juegos y aplicaciones con contenido multimedia (audio, video, animaciones, realidad virtual, gráficos 3D) así como las comunicaciones.

Este tipo de aplicaciones suele generar una gran carga de procesamiento a los microprocesadores convencionales, por lo tanto, le quitan posibilidades a otras tareas para que sean ejecutadas al mismo tiempo.

Entre otras cosas, esta tecnología incorpora las siguientes características a los microprocesadores de la familia 80x86 que la adoptan:

57 instrucciones nuevas que incorporan la técnica SIMD (Single Instruction Múltiple Data – una instrucción, múltiples datos).

LA TÉCNICA SIMD

Permite que una instrucción vaya acompañada por datos en los cuales se encuentren empaquetados grupos de datos de menor tamaño y esta forma mediante una única instrucción se pueden procesar en paralelo varias porciones de información.

Esta técnica va de la mano con los cuatro nuevos tipos de datos que presenta MMX, todos ellos de 64 bits:

Packed byte: ocho bytes empaquetados en una unidad de 64 bits ($8 \times 8 = 64$).

Packed word: cuatro unidades de 16 bits en una de 64 bits.

Packed doubleword: dos unidades de 32 bits en una de 64 bits.

Quadword: una unidad de 64 bits.

Ocho registros de 64 bits nuevos para uso exclusivo de las instrucciones MMX.

Cuatro tipos de datos nuevos también para uso exclusivo de estas instrucciones.

El aumento en el rendimiento logrado al utilizar MMX se debe a que gracias a la técnica SIMD y a los nuevos tipos de datos introducidos, se requieren menor cantidad de instrucciones del procesador y las que se deben ejecutar efectúan operaciones sobre los datos empaquetados en paralelo.

Las 57 instrucciones MMX cubren las siguientes áreas funcionales, siempre sobre los cuatro tipos de datos Packed byte, Packed word, Packed doubleword, Quadword.

Operaciones aritméticas básicas (suma, resta, multiplicación, etc.)

Operaciones de comparación

Operaciones lógicas

Operaciones de arrastre de bits

Transferencias de datos entre registros, entre éstos y la memoria tanto para 64 como para 32 bits.

Conversión entre los diferentes tipos de datos, empaquetar y desempaquetar

4.8 PENTIUM MMX

A fines de 1996, Intel incorporó la tecnología MMX al microprocesador Pentium que pasó a llamarse Pentium MMX (nombre de código P55C).

Este condensa 4,5 millones de transistores y se presenta en versiones de 166; 200 y 233 MHZ, todas ellas con un bus local funcionando a 66MHz.

Además de incorporar la tecnología MMX, Intel introdujo algunos cambios al diseño para que el software que no esté reprogramado para tomar ventaja de esta tecnología lograra un rendimiento superior con este procesador que el obtenido si corriera con un Pentium de igual velocidad de reloj:

4.9 PENTIUM II

El Pentium II surgió con el incorporamiento de la tecnología MMX al Pentium Pro, esto efectuó la disminución de costo de fabricación y con ello obtener mayores velocidades de reloj.

El cambio más novedoso, en cuanto a su apariencia física, es su presentación en un cartucho denominado SEC (Single Edge Contact – contacto del lado único), que brinda protección a una tarjeta en la que se aloja el microprocesador y la caché externa.

Este cartucho también incorpora un disipador de calor y un sistema de ventilación para alejar el calor de los componentes encerrados en él.

El cartucho SEC se conecta a una ranura ubicada en la motherboard que se conoce con el nombre de Slot 1 connector (conector Slot 1).

El Pentium II realizó algunos cambios a la arquitectura DIB (Dual Independent Bus – Doble bus independiente) originalmente implementada en su predecesor.

Existen dos buses independientes (de ahí el nombre) de 64 bits cada uno: el del sistema (bus local) y el que comunica al procesador con la caché externa. Todo esto se encuentra encerrado en el cartucho SEC, por lo que la velocidad del segundo bus no será limitada por el diseño de la motherboard, sino que podrá crecer dentro del cartucho.

Una caché externa de 512 KB con tecnología BSRAM está incorporada en el cartucho SEC, pero ya no dentro de la misma pastilla del microprocesador.

4.10 PROCESADOR CELERON.

El procesador Intel Celeron está diseñado para PC's de escritorio básicas y notebooks, y son compatibles (de forma binaria), con los procesadores de arquitectura Intel de versiones anteriores.

El procesador Intel Celeron ofrece la confiabilidad, con una calidad excepcional. Los sistemas basados en los procesadores Intel Celeron también incluyen las más recientes características.

Caché

El procesador Intel Celeron incorpora una caché primaria o Level1 (L1) de 32K (16K para infraestructura y 16K para los datos) para proveer las más altas velocidades de acceso a la información disponible.

La caché L1, le brinda un acceso rápido a los datos utilizados más frecuentemente.

Trabajando con la caché L1, el procesador Intel Celeron incorpora caché unificada Level2 (L2) de 128Kbytes, que mejora el desempeño al reducir el tiempo promedio de acceso a la memoria y proveer acceso rápido a instrucciones y datos recientemente usados.

La caché L2 es integrada al procesador y utiliza bus para transportar datos.

4.11 PROCESADOR PENTIUM III

El 26 de febrero con el lanzamiento del Pentium III a 450 y 500 MHz, a la buena acogida que había tenido, sobre todo en el sector multimedia.

Pentium III incorpora 70 nuevas instrucciones, entre las que se incluyen, las extensiones Internet Streaming SIMD, que sirve para acelerar el proceso 3D, tratamiento de imágenes y el reconocimiento de voz.

Katmai se ha lanzado con el nombre de Pentium III, que optimizara la sensación de realismo en la ejecución 3D.

Con sus 70 nuevas instrucciones multimedia ha conseguido una versión mejorada del Pentium II, por no decir ante un parche al mismo, ya que no hay que olvidar que este último, a pesar de tener instrucciones MMX, no utilizaba para sus cálculos la coma flotante, sino más bien la tecnología SIMD para los números enteros.

Todas las nuevas instrucciones están dirigidas a optimizar la sensación de realismo en la ejecución de entornos 3D en el mundo multimedia.

Con la aparición de este último lanzamiento de Intel, el concepto del PC de ocio se revitaliza aún más. Sin embargo uno de sus grandes objetivos que se trazó Intel para preparar el lanzamiento de este nuevo microprocesador.

Impulsar Internet llevando a cado el acuerdo con Microsoft para dotar a la navegación por Internet de mayor realismo, y con esto realzar el software de navegación de Microsoft.

Intel sigue manteniendo el mismo formato (de slot 1) del Pentium II, de lo contrario, todos aquéllos que en la actualidad disfrutan de un Pentium II montado en una placa BX, con un disipador, mejorado así el sistema de refrigeración.

Para el segundo trimestre de 1999, Intel presentó la versión del Pentium III a 550 MHz.

El núcleo del procesador Pentium III, con 9,5 millones de transistores, está basado en la microarquitectura P6 y está fabricado en un proceso de 0,25 micras. Inicialmente se han puesto a disposición de los usuarios los primeros Pentium III a 450 y 500 MHz, aunque para el segundo trimestre de 1999, se dispuso de la versión a 550 MHz con un bus a 100 MHz, con lo que,

en principio se podrá montar en cualquier placa BX, el nuevo modelo incorpora una caché L1 de 32 Kbytes.

En lo que respecta a la caché de Level 2 (L2), que va junto al procesador, sigue igual que en el Pentium II, es, decir, con los 512 Kbytes de siempre al igual que la tecnología de 0,25 micras.

Setenta nuevas instrucciones

Entre ellas se encuentran las SIMD (Single Instruction Múltiple Data) que se refieren a la instrucción única de datos múltiples para coma flotante. De esta manera, este nuevo procesador posibilita la ejecución simultánea en la unidad aritmética MMX sin disminuir en sus prestaciones.

La ventaja de las setenta nuevas instrucciones SIMD es que procesan varios cálculos similares al mismo tiempo, optimizando los gráficos 3D, audio, vídeo y el reconocimiento de voz. SIMD está hecha para procesar múltiples datos partiendo de una sola instrucción.

Coma flotante y extensiones SIMD

La coma flotante se refiere a la forma en la que el procesador utiliza las fórmulas matemáticas para crear un mundo 3D.

Cada uno de estos objetos 3D es representado por un número de triángulos, como los vectores, cada vez que el objeto se mueve, el ordenador, a través de su procesador, vuelve a calcular y visualizar estos triángulos para reflejar el cambio. Por ejemplo, en los actuales juegos 3D de movimiento rápido, esto significa que el procesador está constantemente calculando y volviendo a calcular miles de estos triángulos, por lo que el realismo de mundo 3D

depende del número de triángulos que el procesador puede calcular por cada segundo.

El microprocesador, para asegurar los movimientos suaves o una apariencia con calidad TV, necesita que los cálculos se realicen 30 veces por segundo, y así sucesivamente.

De esta manera, la escena será cada vez más compleja como por ejemplo, con la adición de luz para los cuales el procesador volverá a realizar más cálculos de coma flotante.

Las extensiones SIMD se refieren al hecho de que el procesador Pentium III permite a los datos fluir dentro y fuera del procesador de forma más eficaz. Esto representa un gran beneficio para los desarrolladores y mejora la calidad de vídeo y audio del software y de las páginas web.

4.12 LAS PÁGINAS WEB CON PENTIUM III

Actualmente, la navegación por Internet, es fundamentalmente a las velocidades limitadas de los modems, hacen que las páginas web se limiten al texto, gráficos y animaciones sencillas.

Se supone que con las nuevas instrucciones KNI del Pentium III y las ventajas de la tecnología NURBS (Non Uniform Rational B-Splines) denegación racional uniforme los modelos 3D serán representados por un número de puntos que describirán una curva transmitida en Internet.

Una vez que estos datos se reciben, el procesador utiliza una fórmula matemática para rellenar los puntos que faltan y recrear el modelo 3D en la pantalla. De esta manera, cuanto más puntos se transmitan, más exacto y detallado será el modelo; la utilización de NURBS reduce la necesidad de

ancho de banda para las escenas 3D complejas en un factor de, al menos, diez.

Así en vez de enviar todo el modelo con todos los polígonos desde la web al PC, la tecnología NURBS sólo transmite unos pocos Bytes de datos y luego utiliza las prestaciones del procesador para reproducir el modelo en el PC.

Esto significa que los modelos 3D animados, pueden transmitirse vía conexión telefónica normal desde una página web hacia el PC en tiempo real con tan sólo descargar unos pocos bytes de datos.

De esta manera el lanzamiento del Pentium III abre la puerta a un entorno de contenido visual, dependiendo sobre todo de la potencia del microprocesador.

Algunos ejemplos que podemos mencionar de software de 3D, son:

Direct X. Este software realiza animaciones en 2D, para ello se debe crear varias imágenes preestablecidas que irán pasando una detrás de otra para dar sensación de vida en la pantalla, utiliza 3 herramientas importantes para su uso.

- **Animator:** Editar pintar, procesar y animar películas e imágenes digitales.
- **Soundlab:** Permite crear o editar archivos de sonido WAVE y combinarlos con las películas.
- **Scriptor:** Combina películas, imágenes fijas y sonidos en un único guión para exhibiciones o presentaciones.

3D Studio MAX. Este software permite realizar modelados y animaciones en 3 dimensión, también llamados tridimensionales, con este software se realiza geometría en 2D, representación de objetos animados con luces cámaras, llegando a obtener acabados de película.

4.13 INSTRUCCIONES KNI

Las instrucciones KNI (Katmai New Instructions) se lanzaron con el MMX2 y son las mismas que Intel ha lanzado con el nombre de Pentium III, cincuenta nuevas instrucciones SIMD para la ejecución de datos de coma flotante.

La tecnología SIMD para números enteros llegó en su momento con la introducción de los primeros procesadores MMX de Intel, que optimizó el sonido envolvente en el software, los gráficos 2D, la reproducción de videos estándares y las aplicaciones profesionales tradicionales.

Lo nuevo que aportará en este apartado el lanzamiento del nuevo procesador Pentium III, es el SIMD para datos denominados de coma flotante, con capacidad de procesar hasta cuatro números de esa característica de punto flotante y simple precisión simultáneamente.

Este nuevo procesador cuenta con 8 registros de 128 bits a diferencia de los MMX que contaban con 64 bits, y sus extensiones tienen la capacidad de generar hasta cuatro resultados por ciclo de reloj de procesador, lo que incrementará las posibilidades de ejecución de aplicaciones y software que estén programadas para sacar el máximo rendimiento a estas nuevas instrucciones.

Doce instrucciones destinadas al tratamiento de sonido, imágenes 3D y reconocimiento de voz.

Con respecto al tratamiento del sonido, éste será más envolvente y tendrá la posibilidad de reproducir sonido AC3, la coma flotante optimizara la calidad de la música creada en nuestro PC, a estas doce hay que sumar las 59 instrucciones MMX ya existentes.

Ocho instrucciones destinadas al tratamiento de imágenes y fotos por medio de la optimización del acceso a la memoria principal.

Ya que a través de las nuevas instrucciones Katmai el procesador matemático (que se encuentra físicamente dentro del procesador principal) y MMX puede acceder a los registros KNI y poder intercambiar datos sin perdida de tiempo en esa tarea.

Hoy por hoy, a diferencia del requisito hardware, es una tarea difícil encontrar en el mercado aplicaciones que vengan preparadas desde su programación utilizando las nuevas 70 instrucciones que incorpora Pentium III, así un Pentium III se comportará con éste aplicaciones como si fuera un Pentium II normal, pero, eso si, con la misma frecuencia de reloj.

De esta manera, si tenemos un Pentium III a 450 MHz al ejecutar aplicaciones no programadas para sacar rendimiento las nuevas instrucciones del Pentium III.

Microsoft, en su afán de aprovechar al máximo las prestaciones del nuevo microprocesador, ya está preparando la versión de DirectX 7 con soporte para las nuevas instrucciones KNI.

4.14 PROCESADOR PENTIUM 4

- Tecnología pipelined
- Mecanismo de rápida ejecución
- Bus del sistema de 400 MHz.
- Punto flotante mejorado
- Ejecución dinámica avanzada
- Extensiones SIMD 2 optimizadas
- Imagen digital real
- Juegos online
- Video y audio online avanzados
- Incremento de la productividad personal

(Estos puntos son explicados en el apartado 3.7.8 del capítulo 3, de este trabajo.)

CAPITULO 5

**APLICACIONES DE LOS PROCESADORES EN
LA SOCIEDAD**

5.1 EDUCACIÓN

Los maestros no pueden ser reemplazados, a pesar de esto, los alumnos deberán aprender a usar la tecnología como parte de su educación.

La tecnología de información ofrece un gran potencial, pero para aprovechar los beneficios, las instituciones educativas tendrán que transformarse de muchas maneras.

Las computadoras pueden dar educación personalizada y sin horarios, el estudiante puede escoger el ritmo de estudio que más le acomode y sin importar su situación geográfica.

La tecnología no puede enseñar al estudiante, más bien deberá convertirse en una herramienta para acceder el conocimiento, esto llevará a la educación en un proceso de aprendizaje más que de enseñanza.

5.2 LA INVASIÓN DE LA TECNOLOGÍA

La tecnología computacional es más importante en estos momentos ya que ahora tenemos la necesidad de procesar la información para obtener y dar soluciones a los retos cotidianos.

A pesar de todo ya no podemos vivir sin la tecnología, la tecnología evoluciona y se reforma cada vez más rápido, Los diseñadores de computadoras las usan para diseñar computadoras más novedosas y rápidas, y esas serán usadas en un futuro por los diseñadores y así.

5.3 TECNOLOGÍA EN EL HOGAR

Los fabricantes de tecnología se han dado cuenta de que el hogar es donde las más nuevas tecnologías pueden alcanzar su máximo potencial.

El hogar se ha convertido en el sitio para las innovaciones tecnológicas, no hay una razón principal, aunque a finales de los 80 ya se contaba con faxes, máquinas contestadoras, hornos de microondas, radios, televisores, teléfonos inalámbricos, entre otros.

Las personas ahora están más expuestas a la tecnología como parte de las experiencias diarias. Muchas de las instituciones tradicionales en las cuales la familia convive diariamente han adoptado nuevas tecnologías como parte de su rutina normal, en ambientes de trabajo, escuelas, aeropuertos, centros comerciales, supermercados, y bancos, todas las actividades ahora son realizadas a través de tecnologías basadas en computadoras.

El hogar también se verá favorecido con tecnología, en un principio estarán orientadas a la comodidad, gradualmente se integrarán para conformarse en tecnologías que puedan orientarse al trabajo desde el hogar y la diversión.

5.4 LOS MICROPROCESADORES CON LA MULTIMEDIA

La multimedia ha existido desde que el nombre tiene origen en la tierra, ya que el hecho de encontrar pinturas rupestres, las pirámides egipcias, por mencionar ejemplos de cómo el hombre ha buscado varios medios de comunicación, y día con día se investigan para encontrar más medios de comunicación.

La multimedia se trata de "multimedios", es decir medios múltiples, actualmente existen cada vez más medios por ejemplo, medios de impresión (libros, revistas, folletos, etc.), medios electrónicos (por ejemplo, la radio, la televisión) y también los llamados nuevos medios (como discos láser, CD-ROM).

La palabra "medios interactivos" se llegan a mencionar con frecuencia, pero en realidad es un sinónimo de multimedia, ya que la multimedia va a contener la posibilidad de comunicarse con el medio y de obtener del sistema reacciones correspondientes a los datos proporcionados.

Por lo tanto consideremos a la multimedia como múltiples medios de comunicación, con el apoyo de los procesadores de la familia Pentium, nos ha permitido realizar grandes proyectos en multimedia.

Como ya se menciona que existen medios impresos, hoy en día se logra realizar libros electrónicos, teniendo como objetivo principal presentar la información a usuarios, mediante combinaciones de textos interactivos, gráficos, sonidos vídeo, animaciones, que revolucionan la concepción de almacenamiento de la información así como la de su presentación, permitiendo producir aplicaciones en las que se involucran los sentidos humanos.

A raíz, que los fabricantes construyen microprocesadores muy veloces en procesamiento de información, y teniendo la capacidad de desarrollar software de multimedia así como aplicaciones en multimedia, y estas aplicaciones pueden ser orientadas a través de redes de comunicación como la Internet, o a través de los CD-ROM, en este apartado se vera la construcción del libro electrónico "Evolución de los procesadores Intel en las computadoras personales" (subproducto de esta tesis).

Primeramente se realizo la investigación de la evolución de los procesadores, una vez obteniendo la terminación de la investigación me di a la tarea de trabajar con el software ToolBook II Ver 8.0, para manejar todas las herramientas que este proporciona.

Posteriormente dedique gran parte en el desarrollo del libro electrónico, una vez concluido el libro realice unas series de pruebas para ver que todo el sistema funcionara adecuadamente.

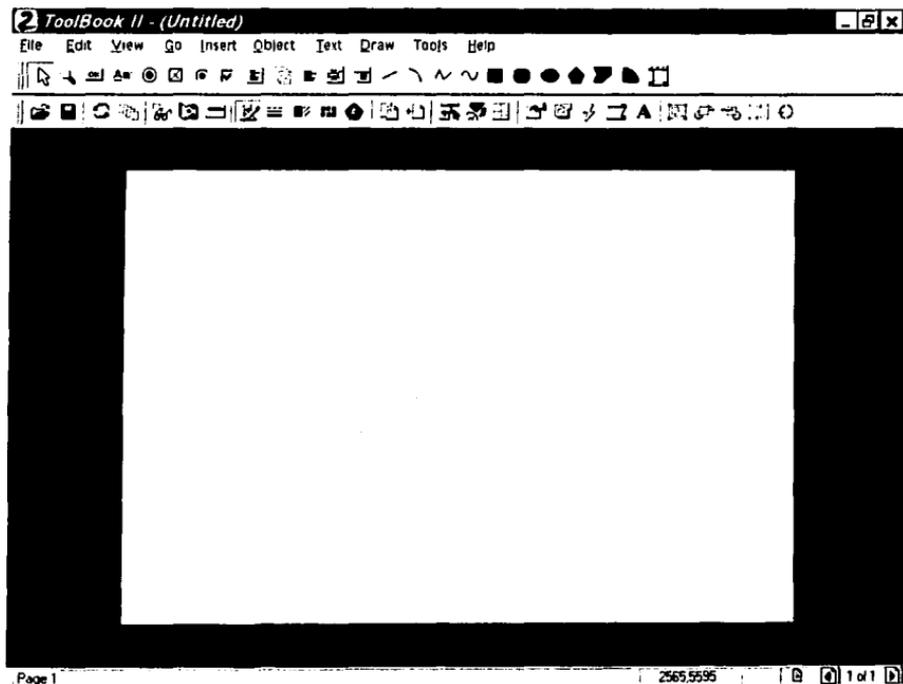
Por ultimo realice los archivos ejecutables del ToolBook II Ver 8.0, para que mi aplicación corriera bajo plataformas Windows 95, 98. Una vez teniendo las aplicaciones de instalación pase a la fase de grabar la información en mini CD-ROM.

Los requerimientos mínimos que necesita esta aplicación para ser vista por el usuario son:

- Sistema Operativo Windows 95, 98, 2000, NT.
- Procesador Pentium o superior.
- Disco duro 300 MB o superior.
- 32 MB de memoria RAM.
- Tarjeta gráfica (VGA, súper VGA) o cualquiera compatible con Windows
- Ratón compatible con sistema Windows.
- Unidad de CD – ROM.
- (Cuando se ejecute la aplicación es necesario instalar los CODECS de Microsoft para ver los videos wmpcdcs8.exe, que se encuentra incluido dentro del CD-ROM)

En la (Figura 5.1) se muestra el entorno de trabajo con el software ToolBook II Ver 8.0, en este software nos permite incrustar imágenes, videos audio, texto, figuras irregulares, regulares, cuadros de texto y gran variedad de objetos.

Figura 5.1. Entorno de trabajo de ToolBook II Ver 8.0.



En la (figura 5.2), se muestra se muestra el inicio de la aplicación del libro electrónico "Evolución de los procesadores Intel en las computadoras personales", en esta parte se reproduce un video dando la bienvenida al libro electrónico.

Figura 5.2, bienvenida al libro electrónico "Evolución de los procesadores Intel en las computadoras personales"



Una vez dando clic entramos a todo el sistema, (Figura 5.3), el cual se divide en tres partes, estas partes corresponden a los capítulos, a los índices de los capítulos, y a la navegación de la información de los capítulos.

En la partes de abajo se muestra el contenido de cada capítulo, una vez dando clic al índice de cada capítulo se aparece dos botones de desplazamiento para poder continuar con el recorrido del índice.

En la parte de en medio se muestra todos los capítulos que contiene el libro electrónico, como son introducción, cronología de las computadoras, avances tecnológicos del procesador, aplicaciones del procesador en la sociedad, construcción del procesador, Arquitectura de los procesadores, créditos y la salida del programa.

En la parte superior aparecerá el contenido de cada uno de los puntos del índice de cada capítulo en este apartado se observara imágenes, sonidos, videos y animaciones.

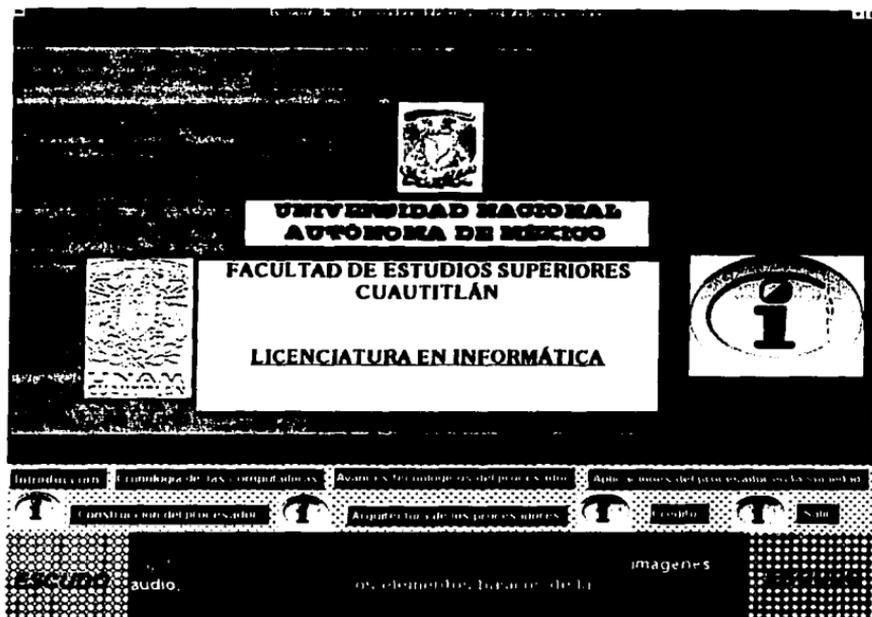


Figura 5.3. Entorno del sistema "Evolución de los procesadores Intel en las computadoras personales"

CONCLUSIONES

Después de la investigación del siguiente trabajo llegue a las siguientes conclusiones.

- En los últimos 30 años hemos visto grandes cambios en las tecnologías de computación.
- Al hacer referencia exclusivamente a los procesadores de Intel corporation, y la evolución que ha tenido desde sus inicios hasta este momento, se muestra un panorama general del comportamiento de la industria informática.
- El constante cambio que se ve con los nuevos procesadores que nos permite realizar software en 3D, realizar realidad virtual, para el uso cotidiano.
- Los costos de los procesadores han asumido el rol central en el uso de las computadoras. Es casi imposible estar siempre al día en esta era tecnológica, los cambios son tan rápidos que siempre hay que estar aprendiendo, adaptándose e improvisando.
- El crecimiento de la tecnología de información permite que los negocios persigan estrategias que salen de las limitaciones tradicionales de tiempo y lugar y se formen a través de la virtualización.

- Al rebasar cierta escala de miniaturización, el tamaño de los componentes electrónicos se convierte en un problema: los conductores atascados y los transistores apenas funcionan. Por fortuna, nuevos diseños circuitales ultrapequeños, basados en efectos de la Mecánica Cuántica, manejan los datos con mayor fiabilidad.

- Por muy pequeños que sean los circuitos que se logran por las distintas técnicas de miniaturización dentro de los chips, todavía son enormes agregados de átomos. Nuevas tecnologías de Computación (Computación Cuántica).

- La realización de un libro electrónico es muestra, de los avances y posibilidades que se pueden tener con la ayuda de los procesadores, y una forma de como los usuarios ya no necesitarían un libro con hojas sino con la ayuda de software de multimedia es posible crear libros electrónicos para poder ser consultados a través de la Internet o a través de CD-ROM.

GLOSARIO

ALU	Unidad Aritmético Lógica Componente básico de un microprocesador, consistente en una serie de puertas lógicas que realizan las operaciones aritméticas y lógicas.
Ancho de bus	El ancho de bus está determinado por el número de bits que se pueden transmitir simultáneamente por el bus.
BICMOS	Bipolar Complementary Metal Oxide Semiconductor. Semiconductor, se trata de un híbrido de las tecnologías Bipolar y CMOS.
Bidireccional	Los datos pueden ser transferidos tanto en una dirección como en la otra.
Bus de datos	Une al microprocesador con las memorias RAM y ROM. A través del bus de datos, los datos son transferidos bidireccionalmente entre el microprocesador y la memoria.
Bus de direcciones	Es el bus que une al procesador con las memorias RAM y ROM.

Caché	Memoria que es utilizada para aumentar el rendimiento de un ordenador. Se trata de una memoria muy rápida que se encuentra entre la CPU y la lenta memoria principal. Según la organización de la caché, las diferentes variantes son llamadas caché de correspondencia directa, totalmente asociativa y asociativa por set.
CISC	Complex Instructions Set Computing. Tipo de arquitectura utilizada en los microprocesadores tradicionales hasta la llegada de los RISC. Se basa en inclusión de un amplio conjunto de instrucciones, con tamaño de instrucción variable, modos de direccionamiento complejo y arquitectura tipo memoria – memoria.
Compatibilidad	Diferentes microprocesadores o computadores se dice que son compatibles si pueden ejecutar el mismo software sin necesidad de realizar ninguna modificación.
Contador de programa (PC)	Registro de un procesador cuyo contenido es la dirección de memoria de la siguiente instrucción que se va a ejecutar.
Coprocesador	Junto a los diversos microprocesadores se utilizan coprocesadores especiales, los cuales colaboran, sobre todo, en las operaciones aritméticas. Por ello también son llamados coprocesadores matemáticos.

Éstos son denominados 8087, 80287, 80387, 80487, de acuerdo al microprocesador que sea utilizado.

CPU

Unidad Central de Proceso (UCP). La porción del computador encargada de la búsqueda y ejecución de las instrucciones. Básicamente consiste en las unidades funcionales, la unidad de control y los registros. A menudo se refiere simplemente como procesador.

Dirección física

Dirección real que corresponde a una posición de memoria o de un determinado dispositivo.

Dirección lógica (o virtual)

Es una dirección de una posición en un sistema con memoria lógica (o virtual) la memoria lógica está mapeada sobre la memoria física y al proceso de cálculo de la dirección física a partir de la dirección lógica se le denomina mapeado o traducción de dirección.

Fotolitografía

El proceso que utiliza técnicas fotográficas para transferir las máscaras de los circuitos integrados a las obleas de silicio, y técnicas de grabado por ataque químico.

GaAS

Gallium Arsenide. Material semiconductor que presenta una movilidad electrónica superior a la del silicio y por tanto permite la fabricación de circuitos más rápidos. Sin embargo su materia primas es más cara que el silicio y de uso menor extendido, lo que implica un proceso tecnológico mucho más caro.

MAX	Multimedia Acceleration extensión. Extensión multimedia de la arquitectura PA-RISC de Hewlett Packard.
Memoria cache	Pequeña memoria de alta velocidad utilizada para almacenar los datos o instrucciones que más se utilizan. Se encuentra ubicada entre la CPU y la memoria principal y contiene un subconjunto de la información de la misma.
MFLOPS	Million Floating point Operations Per Second. Acrónimo de millones de operaciones de coma flotante por segundo.
Micro.	Pequeño o la millonésima parte
Microcircuito.	Componente circuitales miniaturizados comunes a la denominada tercera generación de equipos de computadoras. Un circuito electrónico especializado constituido por elementos que se fabrican y se interconectan para hacerles inseparables y miniaturizados.
Microprocesador	Es un circuito integrado que contiene un procesador. Es casi el corazón de cada ordenador y consta de miles de transistores y otros componentes, integrados en una pastilla o chip.

MIPS	Million Instructions Per Second. Millones de instrucciones que se pueden ejecutar por segundo. Medida utilizada para estimar el rendimiento máximo de un microprocesador.
MMX	Matrix Math extensión. Extensiones multimedia de la arquitectura Intel x86.
Paginación	La división del espacio de direcciones virtual en trozos de igual tamaño llamados páginas. A cada página de la memoria virtual le corresponde una página en la memoria física. Dicha correspondencia está definida en una tabla de páginas que se encuentra en memoria.
Palabra	Son dos bytes contiguos, los cuales comienzan en una frontera de bytes definida. Contiene en total 16 bits, los cuales están consecutivamente numerados de 0 hasta 15. el byte que contiene al bit 0 es denominado byte de menor peso. Cada byte dentro de la palabra tiene su propia dirección, en donde la dirección más pequeña de ambas es utilizada como dirección de la palabra.
PCI	(Peripheral Component Interconnect / Interconexión de componentes periféricos).
Procesador	Ejecuta instrucciones básicas que pueden agruparse funcionalmente en cinco categorías:

Operaciones con registros, operaciones con el acumulador operaciones con el control, del programa y con el control de pila operaciones E/S y operaciones de máquina.

**Procesador
superescalar**

Modulo de ejecución de un procesador segmentado en el que en cada ciclo se lanzan a ejecutar más de una instrucción.

Reloj de procesador

La señal emitida por un oscilador de cristal de cuarzo que se utiliza para controlar la ejecución de un microprocesador. Este reloj funciona a frecuencia constante y se mide en ciclos por segundo (Hz)

RISC

Reduced Instructions Set Computing.

Tipo de arquitectura desarrollada hacia finales de los setenta y principios de los ochenta con la intención de mejorar el rendimiento simplificado la arquitectura. Se basa en las instrucciones, con tamaño de instrucción fijo, modos de direccionamiento sencillo y tipo de arquitectura load – store.

Segmentación

(Pipelining). Técnica de diseño utilizada en los microprocesadores actuales consiste en dividir la ejecución de las instrucciones en fases o etapas. Todo el sistema funciona como una cadena de montaje, en el que cada ciclo de la máquina comienza la ejecución de una instrucción en la primera etapa y cada instrucción que se encuentra en el procesador pasa a la siguiente etapa.

SPARC

Scalable Processor ARCHitecture.

Arquitectura que surge (1978) como la versión comercial de la arquitectura RISC de la Universidad de Berkeley.

Pertenece a SPARC International, Inc. Un consorcio de constructores de computadoras abierto a cualquier compañía. En esta familia se encuentra entre otros microprocesadores como el Sun SPARC, Super SPARC, Micro SPARC, Hiper SPARC y ultra SPARC, destinados fundamentalmente al mercado de estaciones de trabajo.

Tecnología CMOS

Complementary Metal Oxide Semiconductor.

Tecnología basada en una estructura complementaria de transistores PMOS y NMOS que reduce drásticamente el consumo de potencia estática a costa de una duplicidad en el número de transistores y a una menor velocidad de conmutación comparada con otras tecnologías.

Tecnología MOS

Metal Oxide Semiconductor.

Siglas que hacen referencia a la estructura de su pelta. Se trata de transistores unipolares de tipo NMOS o PMOS.

Unidad de coma flotante Término con el que se denomina al bloque de procesador, encargado de realizar las operaciones

con datos de coma flotante.

Unidad funcional Cualquiera de las unidades aritmético lógicas de un procesador.

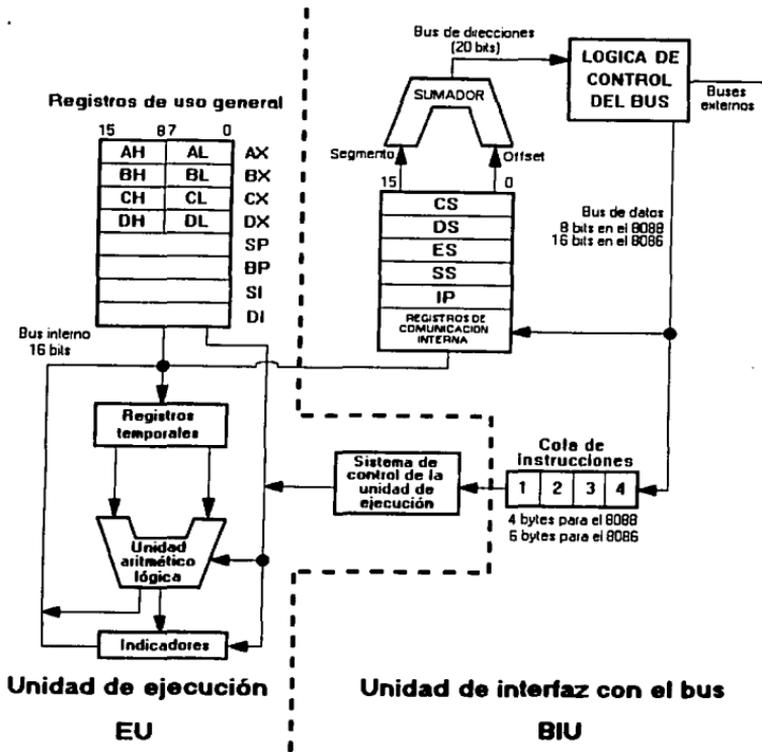
VLSI Very Large Scale Integration.
Escala de integración en la que se suelen englobar los circuitos integrados con un número de transistores superior a 10.000 transistores.

ANEXOS

Grado de integración (VLSI) de los Microprocesadores Intel

Procesador	Año de introducción	Transistores
4004	1971	2,250
8008	1972	2,500
8080	1974	5,000
8086	1979	29,000
286	1982	120,000
386™	1985	275,000
486™ DX	1992	1,180,000
Pentium®	1993	3,100,000
Pentium II	1998	7,500,000
Pentium III	1999	24,000,000
Pentium 4	2000	42,000,000

Anexo 1



Anexo 2. Esquema de arquitectura de los 8086 / 8088

BIBLIOGRAFÍA

 José M^a Angulo Usategui.

Microprocesadores Diseño Práctico de Sistemas.

Quinta edición.

País Madrid.

Editorial Paraninfo, S.A.

Año 1990.

Páginas 523.

 J. Khambata.

Microprocesadores / Microcomputadores Arquitectura, Software y
Sistemas.

País Barcelona.

Editorial Gustavo Gili de México, S.A.

Año 1987.

Páginas 536.

 Kenneth L. Short.

Microprocessors and Programmed logic.

Segunda Edición.

País U.S.A.

Editorial Prentice – Hall, INC.

Año 1987.

Páginas 619.

 William Stallings.

Organización y Arquitectura de Computadoras Principios de estructura
y de funcionamiento.

3^o Edición.

Editorial MEGABYTE.

- 📖 **Inteligencia Artificial Conceptos, Técnicas y Aplicaciones.**
Boixareu editores.
Año 1987.
Páginas 284.
- 📖 **Pierre. Melusson.**
El procesador en acción.
País Barcelona – México.
Editorial Boixareu.
Páginas 146.
- 📖 **Principios de Microprocesadores.**
Primera edición.
País México.
Editorial Continental, S.A. de C.V.
Año 1995.
Páginas 367.
- 📖 **José Maria Urunuela Martínez.**
Microprocesadores – Programación e Interconexión.
Editorial Mc Graw – Hill.
Año 1988.
Páginas 335.
- 📖 **Clemente Rodríguez La Fuente.**
Microprocesadores RISC: Evolución y Tendencias.
Editorial: Alfaomega.
Año 2000.

-  Roger Lipsett, Carl Schaefer, Cary Ussery.
VHDL: Hardware Description and Design.
Editorial Kluwer Academic Publishers.
Año 1989.
-  Lluís Terés, Yago Torroja, Serafín Locos, Eugenio Villar.
VHDL: Lenguaje Estándar de diseño Electrónico.
Editorial McGraw Hill.
Año 1998.
-  Donald H. Sanders.
Informática Presente y futuro.
3ª Edición.
Editorial McGraw Hill.
Año 1994
Páginas 887
-  E. Álvarez Sáiz, J.I. Álvaro González.
ToolBook Crear Multimedia con P.C.
2ª Edición.
Barcelona España.
Editorial Paraninfo.
Año 1998.
Páginas 450.
-  Organización de Computadoras: Un Enfoque Estructurado.
2ª Edición.
Editorial Prentice – Hall Hispano América, S.A.
Año 1986.
Página 402.

 G. Michael Schneider.

Estructura y Organización De Los Sistemas De Computo.

País México.

Editorial Limusa.

Año 1989

Páginas 580.

 E. ÁLVAREZ Sáiz, J.L. Álvaro González.

ToolBook Crear Multimedia con PC.

Segunda Edición.

Madrid España.

Editorial Paraninfo, S.A.

Año 1998.

Páginas 456.

 José Carlos Mota, Julia Catillo.

Enseñanza asistida y diseño de sitios Web con ToolBook II.

Madrid España.

Editorial RA-MA.

Año 1999

Páginas 446.

 Manuel – Alonso Castro Gil, Antonio Colmenar, Santos Pablo Losada de Dios, Juan Peire Arroba.

Herramientas de Autor Multimedia Creación y Diseño con Director 8 y ToolBook II.

Madrid España.

Editorial RA - MA.

Año 2001.

Páginas 480.

📖 PC a Fondo, Número 2.
La Placa Base.
Multimedia ediciones S.A.
Año 2000.

📖 PC a Fondo, Número 3.
El Microprocesador.
Multimedia ediciones S.A.
Año 2000.

📖 PC a Fondo, Número 20.
Actualizar el PC.
Multimedia ediciones S.A.
Año 2000.

Direcciones de Internet, consultadas del 28 de diciembre al 10 de Marzo del 2002

- ☞ <http://www.intel.com/espanol/pressroom/Releases/2001/e0403.htm>
- ☞ <http://sipan.inictel.gob.pe/internet/alex/publii31.html>
- ☞ <http://sipan.inictel.gob.pe/internet/alex/publi30.html>
- ☞ <http://www.intel.com/sites/es/tradmarx.htm>
- ☞ <http://www.baquia.com/com/com/20000927/art00016.html>
- ☞ <http://www.intel.com/research/silicon>
- ☞ <http://www.intercast.de/espanol/pressroom/kits/exec.htm>
- ☞ <http://www.intel.com/research/silicon/mooreslaw.htm>
- ☞ http://www.google.com/search?q=cache:Cjkh-KwU1cEC:eupt.unizar.es/asignaturas/ittse/sistemas_electronicos_digita les/Cuatrimstre1/05tema/05anexo.pdf+lenguaje+VHDL&hl=es