

UD2-Arquitectura i maquinari d'un sistema informàtic

NA1. Anàlisi de l'arquitectura i maquinari d'un sistema informàtic.

- NA1.1 Arquitectura d'un ordinador.
- >> **NA1.2 Principals components del maquinari d'un ordinador.**
- NA1.3 Busos i ports d'expansió.
- NA1.4 Targes i dispositius d'expansió.
- NA1.5 Perifèrics d'un ordinador.
- NA1.6 Sistemes d'emmagatzematge.

>> NA1.2 Principals components del maquinari d'un ordinador.

NA1.2.1 Caixes.

NA1.2.2 Fonts d'alimentació.

NA1.2.3 Plaques mare.

>> NA1.2.4 Microprocessadors.

NA1.2.5 Memòries.

NA1.2.6 Xipsets.

NA1.2.7 BIOS.

Índex

- Introducció
- Arquitectura
- Característiques
 - Físiques
 - Tecnològiques
- Llei de Moore
- Evolució dels microprocessadors

Introducció

- Component principal de l'ordinador.
- Fa les operacions matemàtiques i lògiques i coordina els elements de l'ordinador.
- Noms: *micro*, *processador* o *CPU*.
- Està compostat de milers o, fins i tot, milions de transistors.
- La seva forma sol ser rectangular i disposa d'una sèrie de potes, connectors o contactes per tal de comunicar informació amb la resta de components de la placa mare (a través del sòcol de la CPU)

Arquitectura

- La definició d'arquitectura d'un processador inclou els conceptes de:
 - Joc d'instruccions i modes d'adreçament
 - Organització de les unitats funcionals
 - Tecnologia electrònica dels seus components (TTL, CMOS, ...)
- La classificació més habitual de les architectures els agrupa en dos grans conjunts:
 - CISC
 - RISC

Arquitectura

- **PROCESSADORS CISC** (*Complex Instruction Set Computer*)
 - El joc d'instruccions del processador sol ser molt ampli
 - Solen tenir un format variable d'instrucció
 - Hi hauran instruccions més llargues que altres
 - Instruccions amb diferent nombre de camps
 - La seva unitat de control sol ser microprogramada
 - Al disposar d'un gran nombre d'instruccions, el seu disseny electrònic sol ser complex
 - Això fa que sigui complicat augmentar la seva freqüència de funcionament
 - Ex: La família de microprocessadors Intel 80x86

Arquitectura

- **PROCESSADORS RISC** (*Reduced Instruction Set Computer*)
 - Joc d'instruccions més reduït i simple
 - Electrònica més simple
 - Més facilitat per tal d'augmentar la freqüència de funcionament
 - La falta de funcionalitat ha de ser resolta pels compiladors
 - Afegeix conjunts d'instruccions simples que substitueixen a una altra més complexa que podria existir en un CISC
 - Ex: SPARC de Sun Microsystems; Alpha de Compaq; PowerPC

Arquitectura

- **INSTRUCCIONS**

- Fases d'execució:
 - Cerca de la instrucció
 - Descodificació de la instrucció
 - Cerca dels operands
 - Execució de la instrucció
 - Emmagatzemament dels resultats
- Cadascuna de les fases s'executa, com a mínim, en un cicle de rellotge
- Un programa serà un conjunt d'instruccions que s'executaran una darrere l'altra.
 - Durant l'execució d'un programa, les sentències de control faran que no totes les instruccions s'executin de forma seqüencial: hi haurà salts d'una part a una altra del programa

Característiques tecnològiques

- MIDA DE PARAULA
 - Nombre de bits amb els que treballa el processador de manera unitària.
 - Coincideix amb la grandària dels registres de caràcter general del processador (els acumuladors).
 - No s'ha de confondre amb l'amplada dels busos.

Característiques físiques

- **Escales d'integració:** SSI, MSI, LSI, VLSI, ULSI
- **Encapsulats:** DIP, PLCC, PGA, SECC, LGA

Característiques físiques

- **Eskales d'integració**
 - **SSI:** Small Scale Integration (integració a baixa eskala)
 - Desenes de transistors
 - **MSI:** Medium Scale Integration (integració de mitja eskala)
 - Centenes de transistors
 - **LSI:** Large Scale Integration (integració de gran eskala)
 - Milers de transistors
 - **VLSI:** Very Large Scale Integration (integració de molt gran eskala)
 - Centenars de milers de transistors
 - **ULSI:** Ultra Large Scale Integration
 - Més d'un milió de transistors

Característiques físiques

• Escales d'integració

- L'evolució dels microprocessadors vé molt lligada a l'evolució de l'escala d'integració. Una mesura que indica el tamany que ocupa cada transistor és la micra (una mil·lèsima de mil·límetre o una millonèsima part d'un metre).

Microprocessador	micres	Microprocessador	transistors
8088 (1979)	3	8088 (1979)	29.000
486	1	286 (1982)	134.000
Pentium 60 MHz	0.80	386 (1985)	275.000
Pentium 100 MHz	0.60	486 (1989)	1.200.000
Pentium 166 MHz	0.40	Pentium (1993)	3.100.000
Pentium MMX	0.35	Pentium MMX (1997)	4.300.000
Pentium III 350 MHz	0.25	Pentium II (1998)	9.500.000
Celeron 366 (soquete)	0.22	Pentium III (Coppermine)	21.000.000
Pentium III Coppermine	0.18	Athlon (Thunderbird)	35.000.000
Athlon Thunderbird	0.18	Pentium 4	42.000.000
Pentium 4 Northwood	0.13		
Athlon Thoroughbred	0.13		
2005	0.07		
2010	0.03		
2015	0.02		

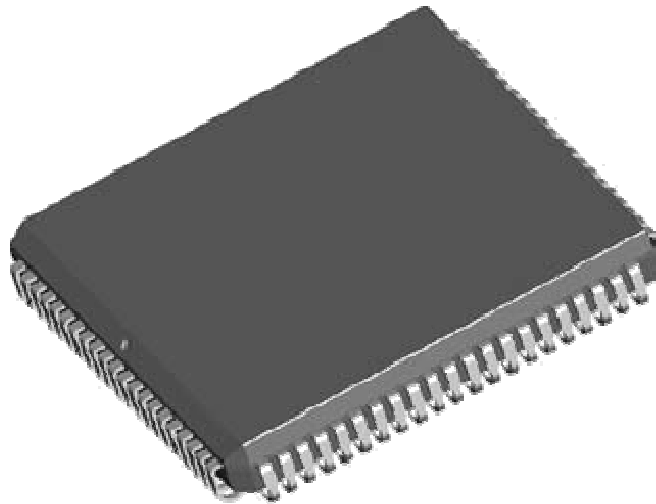
Característiques físiques

- **ENCAPSULATS**
 - **DIP:** amb potes als dos costats d'un xip rectangular
 - Dual-in-line package
 - Poques potes disponibles per a les operacions d'entrada i sortida i la comunicació amb l'exterior



Característiques físiques

- **ENCAPSULATS**
 - **PLCC**: amb potes als quatre costats d'un xip rectangular
 - Plastic Leadless Chip Carrier
 - Més potes que els DIP

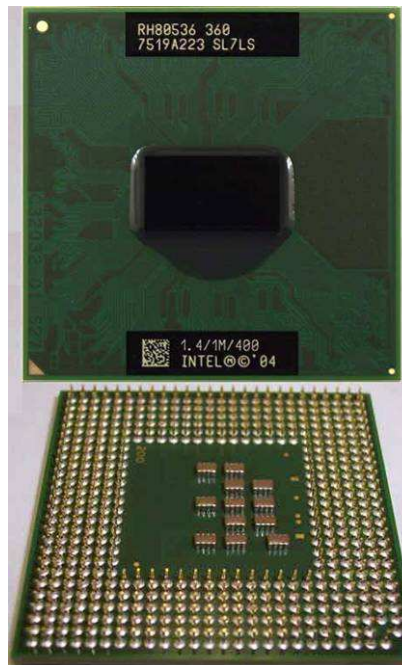


Característiques físiques

- **ENCAPSULATS**

- **PGA:**

- Pin Grid Array
 - Matriu de pots que cobreixen una cara o gran part d'una cara del xip

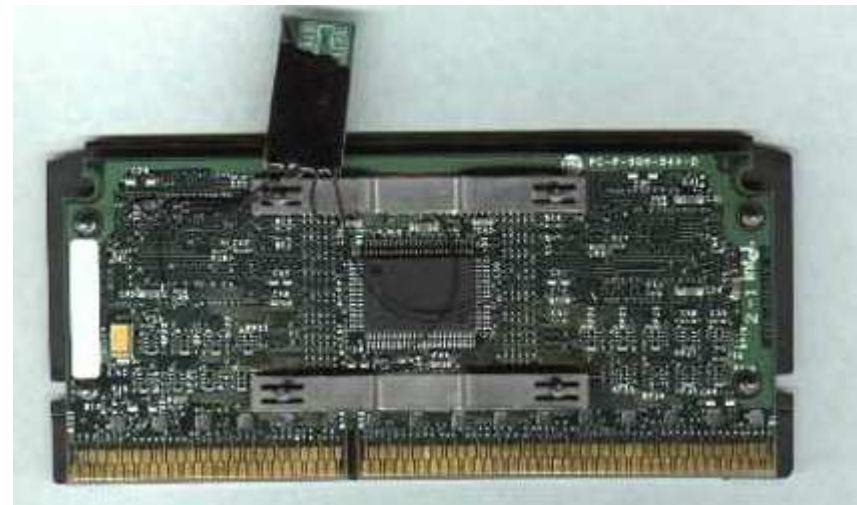


Característiques físiques

- **ENCAPSULATS**

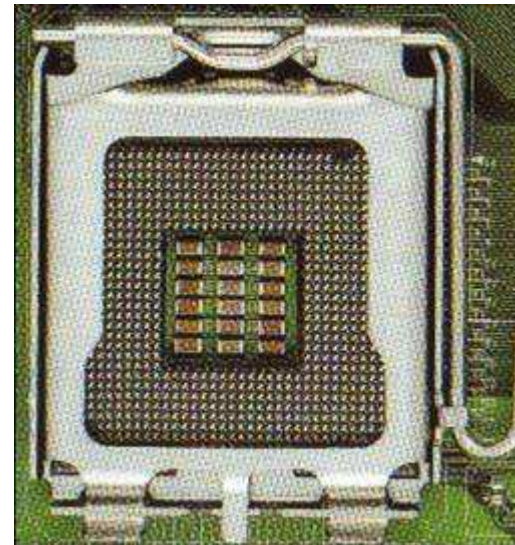
- **SECC:**

- Single Edge Cardrige Connector
 - Tots els contactes estan en una de les vores del processador, similar a una targeta de connexió



Característiques físiques

- **ENCAPSULATS**
 - **LGA:**
 - Land Grid Array
 - El processador té una sèrie de contactes plans en lloc de disposar de potes, les quals estaran al sòcol
 - Permet augmentar la freqüència de funcionament de la CPU



Característiques tecnològiques

- **VELOCITAT INTERNA**
 - Diferents unitats de mesura segons el tipus d'ordinador:
 - **MHz / GHz: Megahertz / Gigahertz:**
 - Freqüència de polsos que envia el rellotge al processador
 - Equival a la quantitat de cicles de processador que s'executen per segon (ex: 3,0GHz → 3000 milions de cicles per segon)
 - És incorrecte fixar-se únicament en la freqüència del processador per determinar les seves prestacions (Intel i AMD per exemple executen una quantitat diferent d'instruccions amb la mateixa freqüència).
 - **MIPS:** Milions d'instruccions per segon.
 - Fa referència únicament a instruccions que no siguin de coma flotant.
 - No s'han de comparar els MIPS entre processadors de diferents architectures per dir que una és més ràpida que una altra.
 - **FLOPS:** Quantitat d'instruccions de coma flotant per segon.
 - En múltiples: Mega FLOPS (MFLOPS) o, fins i tot, Giga Flops (GFLOPS)
 - No s'han de comparar els FLOPS entre processadors de diferents architectures per a dir que una és més ràpida que una altra.

Característiques tecnològiques

- VELOCITAT EXTERNA o DEL BUS
 - Anomenada també *velocitat FSB (Front Side Bus)*
 - Velocitat amb la que la CPU es comunica amb la placa (es fa amb el bus de dades)
 - velocitat CPU $\neq$ velocitat bus dades
 - Sol estar entre 100 MHz i 1000 MHz aprox.
 - **Factor multiplicador**: número que, multiplicat per la velocitat externa, dóna la interna a que treballa el micro.
 - El multiplicador que doni ha d'estar suportat per la placa
 - Ex: Pentium III a 933 MHz amb bus (FSB) de 133 MHz, el factor és 7.0x $\rightarrow$ Ex. en el manual: Pentium III 933 MHz (133 x 7)
 - **Quan val el f. Multiplicador d'un AMD Athlon 750 MHz amb un FSB de 200 MHz ?**

Característiques tecnològiques

- Factor multiplicador



Característiques tecnològiques

- MEMÒRIA
 - Els micros inclouen una memòria anomenada *memòria cau* (o *caché*). Aquesta està organitzada en jerarquia. De la L1 (+ràpida, +cara, -tamany) a la L2 i L3 (-ràpida, -cara, +tamany)
 - Memòria molt ràpida que accelera la transferència de dades.
 - S'hi guarden dades de memòria principal, a les quals els micro hi ha d'accedir pròximament.
 - Abans de necessitar aquestes dades, se seleccionen i col·loquen en la memòria.
 - Quan la CPU busca una dada, primer ho fa a la memòria cau, llavors a la RAM i finalment al disc dur.
 - Tres tipus:
 - caché L1 (nivell 1).
 - caché L2 (nivell 2)
 - caché L3 (nivell 3)

Característiques tecnològiques

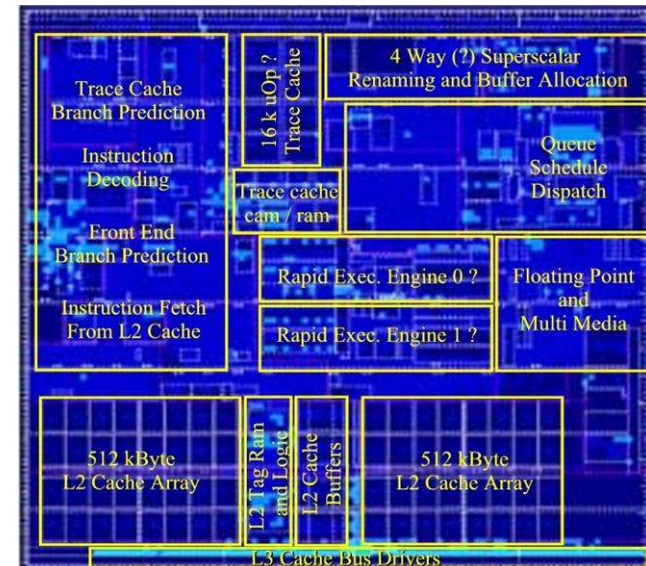
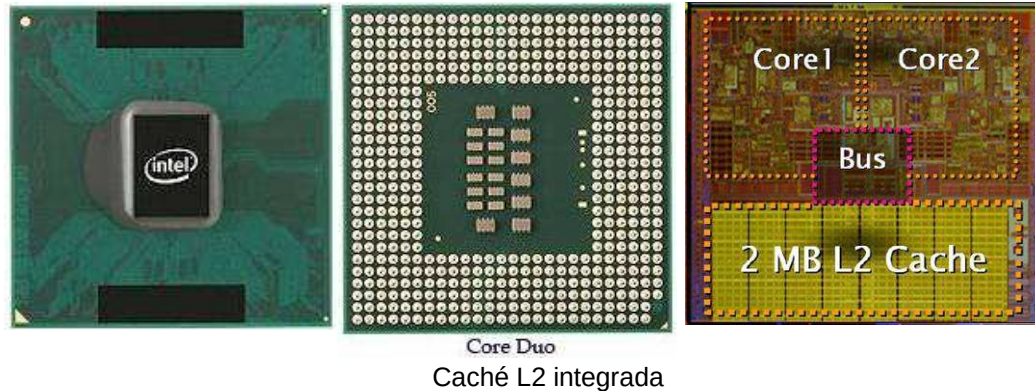
- MEMÒRIA CAU
 - MEMÒRIA CAU DE PRIMER NIVELL (CACHE L1)
 - Memòria de molt alta velocitat d'accés.
 - La de primer nivell es troba encapsulada dins el propi nucli del processador. S'eliminen retards produïts per la comunicació en altres memòries, al trobar-se junt al nucli.
 - La seva mida és molt limitada (de l'ordre de pocs KB, p.e. 128KB).
 - És alimentada per la memòria cau de nivells més alts.
 - Sol ser més ràpida que la cau de segon nivell.
 - Alguns processadors la divideixen en dues parts:
 - Cau L1 de dades
 - Cau L1 d'instruccions

Característiques tecnològiques

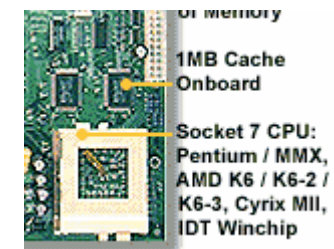
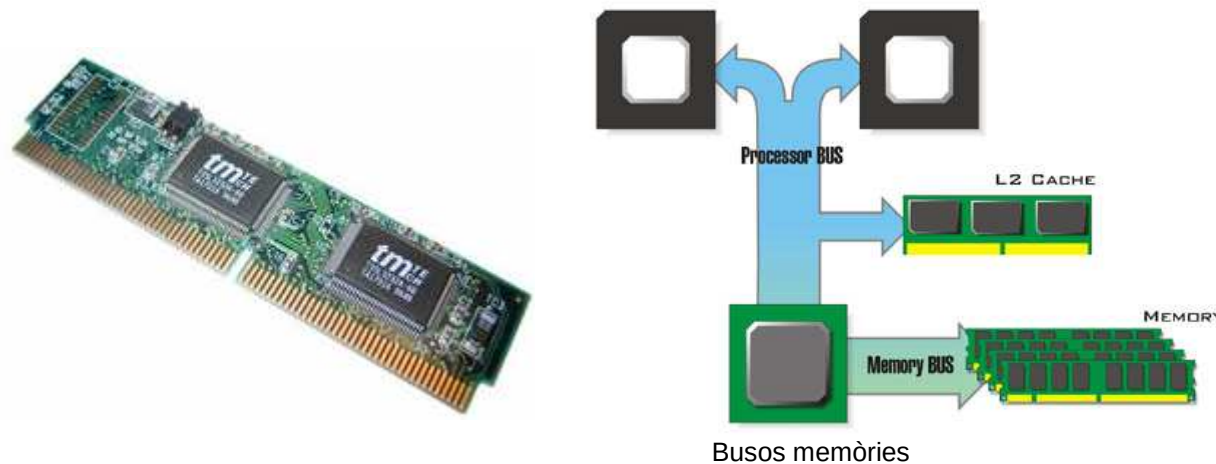
- **MEMÒRIA CAU**
 - **MEMÒRIA CAU DE SEGON NIVELL (CACHE L2)**
 - Alta velocitat, però no tanta com la cau L1.
 - En alguns models, integrada dins el mateix encapsulat del processador, però fora del nucli: dos xips dins un mateix encapsulat.
 - Sol ser de major grandària que la cau de primer nivell
 - Hi ha processadors que tenen memòria cau L2 externa de gran tamany (p.e. 8 MB), encara que la grandària habitual és inferior si es interna (p.e. 512KB o 1MB)
 - **MEMÒRIA CAU DE TERCER NIVELL (CACHE L3)**
 - S'anomena memòria cau de tercer nivell a la més externa al microprocessador i més lenta que L1 i L2 però de més tamany (p.e.10MB). Només la disposen alguns microprocessadors.
 - **MEMÒRIA CAU EXTERNA (Onboard caché)**
 - Està situada fora el microprocessador en forma de xip a la placa mare o targeta memòria.

Característiques tecnològiques

- MEMÒRIA CAU



Arquitectura Pentium4 (Prescott)



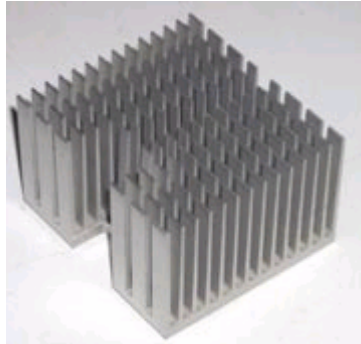
Característiques tecnològiques

- ALIMENTACIO
 - Treballen amb 2 voltatges diferents:
 - Voltatge extern o d'E/S:
 - Permet al processador comunicar-se amb la placa base (normalment 3,3 V)
 - Voltatge intern o de nucli:
 - Menor que l'anterior (2,4 V; 1,8 V)
 - Permet al processador funcionar amb una temperatura interna menor.
 - Antigament calia configurar els voltatges de la CPU amb *jumpers*. Ara es fa de forma automàtica.

Característiques tecnològiques

- REFRIGERACIÓ
 - El consum va lligat a la velocitat de procés.
 - Es pot escalfar massa → problemes!! → reiniciar de forma inesperada.
 - SOLUCIÓ: instal·lar *dissipadors de calor amb ventilador*
 - DISSIPADOR: *extreu la calor de la CPU*
 - VENTILADOR: refreda el dissipador.
 - REFRIGERACIÓ LÍQUIDA: refreda mitjançant la recirculació d'aigua.
 - HEAT PIPE: redirigeix l'aire calent
 - MOLT IMPORTANT: el sistema de refrigeració del micro es mantingui a la temperatura de funcionament pel que s'ha dissenyat.

Característiques tecnològiques



Dissipador



Refrigeració líquida

Ventilació Heat-Pipe per xipset



Ventilador

Dissipador



Llei de Moore

- Formulada per Gordon Moore, cofundador d'Intel, l'any 1965
 - *El nombre de transistors continguts en un microprocessador (i pertant les seves prestacions) es duplica més o menys cada divuit mesos.*
- Aquesta llei s'ha complert durant quasi 40 anys. A dia d'avui encara es vigent, però està arribant-se al límit físic de la capacitat de miniaturització dels transistor, pel que caldrà revisar-la en poc temps.



Evolució dels microprocessadors

- Existeixen dos grans fabricants de microprocessadors:

- Intel



- AMD (Advanced Micro Devices)

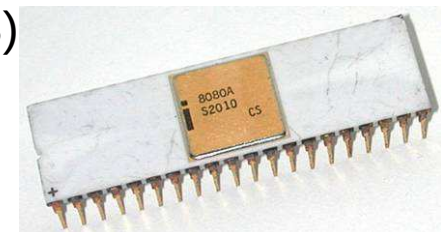
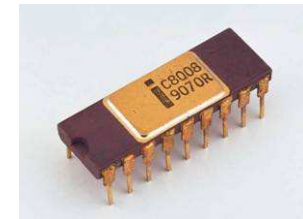


Evolució dels microprocessadors

CPU	Ample Bus Dades (bits)	Ample Bus Adreces (bits)	Ample Registres (bits)	Velocitat Bus	Velocitat interna de rellotge
Intel 8080	8	16 (64KB)	8	2 MHz	2 MHz
Intel 8088	8	20 (1MB)	16	4.77-8 MHz	4.77-8 MHz
Intel 8086	16	20	16	4.77-8 MHz	4.77-8 MHz
Intel 80286	16	24 (16MB)	16	6-20 MHz	6-20 MHz
Intel 80386 SX	16	24	32	16-33 MHz	16-33 MHz
Intel 80386 DX	32	32 (4GB)	32	16-33 MHz	16-33 MHz
Intel 80486 DX	32	32	32	25-50 MHz	25-50 MHz
Intel 80486 DX2	32	32	32	25-40 MHz	50-80 MHz
AMD 5x86	32	32	32	33 MHz	133 MHz
Intel Pentium (P5/P54C)	64	32	32	60-66 MHz	60-200 MHz
Cyrix 6x86 (M1)	64	32	32	50-75 MHz	100-150 MHz (P120-200)
AMD K5	64	32	32	50-66 MHz	75-116 MHz (P75-166)
Intel Pentium MMX (P55C)	64	32	32	66 MHz	166-233 MHz
AMD K6 (NX686)	64	32	32	66 MHz	166-266 MHz
Intel Pentium Pro	64	36 (64GB)	32	60-66 MHz	150-200 MHz
Intel Pentium II / Celeron	64	36	32	66-100 MHz	233-450 MHz
Intel Pentium III / Celeron III	64	36	32	100-133 MHz	450-1200 MHz
AMD Duron/Athlon/Athlon XP	64	36	32	200-333 MHz	500-2250 MHz (XP3000+)
Intel Pentium 4 / Celeron 4/ Xeon	64	36	32	400-533 MHz	1.4-3.3 GHz
Intel IA-64 Itanium / Itanium 2	64	44 (16,384GB / 16TB)	64	400-667 MHz	733-1666 MHz
AMD Athlon-64	64	40 (1024GB / 1TB)	64	1-2GHz	1.8-2.4GHz
AMD Athlon-64FX / X2 / Opteron	64	40	128	1-2GHz	1.8-2.4GHz

Evolució dels microprocessadors (Intel)

- 1971 → Intel crea el microprocessador 4004
 - El microprocessador de 4 bits 4004 anava a 108kHz, contenia 2300 transistors i té una integració de 10 micres o 10000nm(nanometres). La seva velocitat estimada era de 0,06MIPS.
 - Tenia em mateix poder de càlcul que l'ENIAC de 1946 que ocupava tota una habitació amb 18.000 vàlvules de buit.
 - Actualment l'Intel Core 2 Duo té una velocitat de 3GHz, conté 291 milions de transistors i té una integració de 65nm. Té una velocitats d'execució d'uns 20.000MIPS.
- 1972 → Intel crea el micro 8008
 - Bus de dades de 8 bits. Bus d'adreces de 14 bits (16KB)
 - 66 instruccions
- 1974 → Intel crea el micro 8080
 - Bus de dades de 8 bits. Bus d'adreces de 16 bits (64KB)
 - 111 instruccions
 - Motorola crea el M6800



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- 1978
 - Intel → 8086
 - Bus de dades de 16 bits
 - Bus d'adreces de 20 bits (1MB)
 - Zilog → Z80 (ZX Spectrum)
 - Amstrad → el CPC.
 - National → Ns16000
 - Texas Instruments → TI9900
 - Motorola → 68000 (primers models d'Apple Macintosh)
- 1979
 - IBM crea el primer PC (Personal Computer)
 - Inclou el micro 8088
 - Bus intern de 16 bits
 - Bus extern era de 8bits (per compatibilitat xips existents).
 - Posteriorment es va treure el PC amb el 8086, que tenia 50 % més de potència que el 8088 → bus de dades de 16 bits.
 - AMD, igual que altres fabricants tenia llicència d'Intel per fabricar 8088 i posteriorment els x86 quan AMD va decidir que sino s'aliaria amb Zilog amb el micro Z8000 de 16 bits.



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- 1982
 - 80286
 - Bus de dades de 16bits i bus d'adreces de 24 bits (16MB)
 - Té molts xips de suport integrats i va millorar la unitat de control.
 - Freqüències de rellotge fins 16 MHz
 - Va permetre treballar en multitasca → poder executar molts programes a la vegada.
- 1985
 - Primer 386, que posteriorment seria 386DX
 - Va suposar un salt considerable:
 - Bus de dades de 32 bits i bus d'adreces de 32 bits (4 GB)
 - Augment de les freqüències del rellotge: 20,25,33 Mhz
 - » Amb 33MHz es van aconseguir 11,4 MIPS
 - Posteriorment apareixen els micros 386 SX.
 - Més ràpid que el 286, però més lent que el 386DX
 - Idèntic al 386DX, menys el bus de dades que es redueix a 16 bits (per compatibilitat)
 - Aprofitaven la circuiteria dels de 16 bits, (més barats).
 - L'encapsulat era de plàstic, mentre que el DX era ceràmic.
 - Va aparèixer el 386SL
 - Adaptat pels portàtils
 - Integració més elevada
 - Incorporava un gestor de consum d'energia



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- 1989

- 486DX

- Bus de dades i d'adreces de 32 bits (4GB)
 - 50 MHz de rellotge
 - 40,7 MIPS
 - Incorpora, dins seu, un coprocessador matemàtic, i una memòria cau de 8Kbytes.



- 486SX

- Raons comercials
 - Encapsulat de plàstic
 - Deshabilitat el coprocessador intern
 - Es podia instal·lar un coprocessador 487SX extern



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- 1992
 - 486DX2
 - Augmenta la freqüència interna del micro al doble, però no l'externa.
 - Arriben a 54 MIPS a 66 Mhz.
- 1994
 - 486DX4
 - 100 Mhz (triplica la velocitat)



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- 1993

- Pentium

- Bus de dades de 64 bits i bus d'adreces de 32bits (4GB)
 - 3,1 milions de transistors
 - 2 memòries cau de 8Kbytes (dades i instruccions)
 - Doble unitat d'instruccions: permet executar 2 instruccions per cicle
 - Cada unitat (*pipeline*) té la seva pròpia ALU i circuits de generació d'adreces.
 - 117 MIPS a 66MHz
 - Altres freqüències: 166 i 180MHz



- Pentium MMX

- Bus de dades de 64 bits i bus d'adreces de 32bits (4GB)
 - Afegeix 57 instruccions
 - Millor per la gestió de multimèdia i comunicacions
 - Milloren el rendiment i qualitat en les execucions de les aplicacions multimèdia i beneficien directament les aplicacions gràfiques de 2D/3D, àudio i reconeixement de veu, compressió de dades i vídeo.
 - Es compatible amb els sistemes operatius actuals sense cap modificació.
 - Freqüències de bus a 66, 75, 88 MHz.



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- Pentium-Pro
 - Bus de dades de 64bits i bus d'adreces de 36bits (64GB)
 - Millora molts aspectes de rendiment
 - Destinat principalment a l'àrea del servidors
- Pentium II
 - Bus de dades de 64bits i bus d'adreces de 36bits (64GB)
 - Canvia el tipus d'encapsulat pel tipus SEC
 - Bus a 100MHz
 - Afegeix instruccions noves MMX.
 - Memòria cau L1 de 32 Kb (16 k d'instruccions i 16 de dades) i L2 de 512 Kb
 - Bus dedicat de 64 bits entre CPU i memòria cau L2.
 - Versió econòmica de PII: el Mendocino de 128 Kb L2 i el Celeron que no té memòria cau.



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- Pentium III
 - Bus de dades de 64bits i bus d'adreces de 36bits (64GB)
 - Moltes noves funcions per millorar el rendiment
 - Avantatges per millorar la resposta d'Internet:
 - Afegeix 70 noves instruccions SIMD (Single Instrucción Multiple Data)
 - Millorar el so, vídeo, imatges i objectes 3D anomenades SIMD
 - Permet treballar amb múltiples dades.
 - Millorar del 3D i optimitzar les memòria cau internes.
 - Augmenta en més del 70 % el rendiment respecte al PII a 450 Mhz en 3D.
 - És un 29 % més ràpid en multimèdia respecte al mateix en PII a la mateixa velocitat.
 - Incorpora 256 Kbytes de memòria cau, treballant a la mateixa velocitat de la CPU
 - Bus intern de 64 bits.
 - Bus de 133 Mhz.
 - Pot gestionar Memòria cau L2 des de 512 Kbytes fins a 2Mbytes



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- Pentium 4
 - Bus de dades de 64bits i bus d'adreces de 36bits (64GB)
 - Els primers: 1,3, 1,4 i 1,5 GHz.
 - Fabricats utilitzant un procés de 180 nanòmetres (0,18 micres) i amb el Socket 423
 - Posteriorment, models d'1,6, 1,7, 1,8, 1,9 i 2,0 GHz
 - Sistema d'execució ràpida:
 - Té 4 ALU que funcionen al doble de velocitat que la resta.
 - Bus de 800 Mhz
 - Noves instruccions SSE2 (144 noves)
 - P4 de 2,0 i 2,2 GHz (Northwood)
 - Nova versió que combina un increment de 256 a 512 Kbytes en la memòria cau L2, amb tecnologia de producció de 130 nanòmetres.
 - Socket 478.



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- Pentium 4
 - 2,4 GHz (abril del 2002)
 - 2,53 GHz al maig → augment del FSB de 400 a 533 MHz.
 - 2,6 i 2,8 GHz (agost)
 - 3,06 GHz (novembre)
 - Suporta tecnologia Hyper Threading
 - Permet al software programat amb varis fils, que s'executin de forma paral·lela
 - Processadors virtuals
 - Abril 2003 → variants noves a 2,4 i 3,0 GHz
 - Diferència → tecnologia Hyper-Threading i FSB de 800 MHz.

Evolució dels microprocessadors (Intel)

- Pentium 4 Extreme Edition
 - Setembre 2003
 - Disseny idèntic al Pentium 4
 - Diferència: 2MB addicionals de Memòria cau L3
 - Socket 478
 - FSB de 800MHz
 - També versió per a Socket LGA775
 - Memòria cau addicional → resultats variats
 - Videjocs → rendiment acceptable
 - Aplicacions d'ofimàtica → rendiment inferior.



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- Pentium Prescott
 - Febrer 2004
 - 90 nm (0.9 micres)
 - Fins a 3,8 GHz
 - Inconvenients:
 - Fins a un 60% més de temperatura que un Northwood a la mateixa velocitat
 - Es va canviar el sòcol: de socket 478 a LGA775
 - Va disminuir uns graus la temperatura
 - Va augmentar un 10% el consum d'energia
 - No es va poder disminuir mai la temperatura
 - Intel va decidir abandonar aquesta arquitectura pels problemes amb la temperatura

Evolució dels microprocessadors (Intel)

- Pentium D
 - Dos processadors Pentium 4 (amb nucli Prescott) en un sol xip
 - 90 nm
 - Variants:
 - Pentium D 805, a 2.6GHz
 - Pentium D 820, a 2.8GHz
 - Pentium D 830, a 3.0GHz
 - Pentium D 840, a 3.2GHz i HyperThreading
 - Pentium D Extreme Edition, a 3.2GHz
 - Cada un d'aquests té 1MB caché L2 per cada nucli



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- Pentium D
 - Més variants:
 - Pentium D 920, a 2,8GHz
 - Pentium D 930, a 3,0GHz
 - Pentium D 940, a 3,2GHz
 - Pentium D 950, a 3,4Ghz
 - Pentium D 960, a 3,6Ghz
 - Pentium D 955 Extreme Edition, a 3,466
 - Pentium D Extreme Edition 965, a 3,73GHz, un FSB de 1066MHz i cache de 2MB L2 a cada nucli.
 - Cada un d'aquests té:
 - 2 nuclis Presler
 - 65nm
 - 2MB de memoria caché L2 per cada nucli.



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- Pentium M
 - Versió per a portàtils. A la tecnologia Intel per aplicacions amb portàtils se la coneix com a Centrino (processador, xipset i comunicació inalàmbrica).
 - Actualment els Centrino d'Intel utilitzen processadors multinucli.



Evolució dels microprocessadors (Intel)

- **Xeon** (Xeon Dual Core, Xeon Quad Core)
 - Primers Xeon → 1998
 - Orientat a servidors.
 - Memòria cau L2 pot anar des dels 512 KB fins als 2 MB.
 - Es poden muntar equips amb fins a 8 processadors.
 - Optimizat per a aplicacions de 32 bits.
 - Té 32 KBytes de memòria cau L1 repartits en 16KB per dades i els altres 16 per instruccions.
 - Incorpora 7,5 milions de transistors.
 - Actualment → Xeon Dual Core i Quad Core



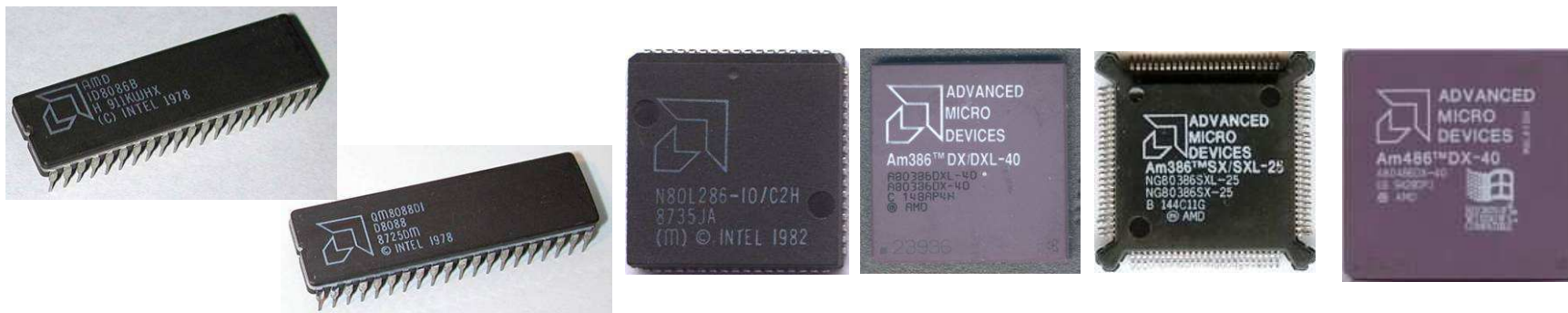
Evolució dels microprocessadors (Intel)

- Intel IA64 - Itanium i Itanium2
 - 64 bits de dades, 44 bits d'adreces (16TB) i finalment registres interns de 64 bits!!! (els predecessors eren de 32 bits)
 - La versió Itanium quasi no es va comercialitzar (només uns milers) ja que va ser millorada per Itanium2
 - Arquitectura desenvolupada conjuntament per Intel i HP per a grans ordinadors.



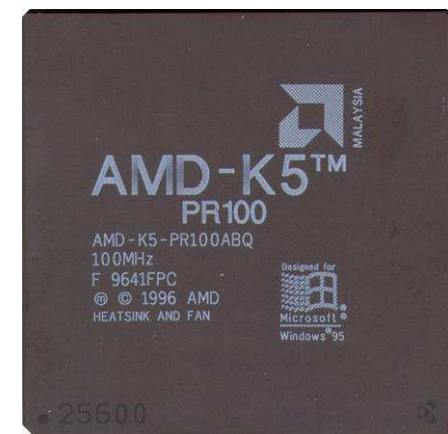
Evolució dels microprocessadors (AMD)

- 8086, 80286, Am386, Am486
 - El 1982 AMD obté llicència d'Intel per fabricar els microprocessadors 8086, 8088 i 80286 però el 1986 Intel anul·la la llicència pel microprocessador 80386.
 - Després de judicis i plets AMD aconsegueix fabricar el 1991 l'AM386 i el 1993 l'AM486 (en diferents versions) a partir de l'arquitectura de 32 bits desenvolupada per Intel, clònics creats mitjançant enginyeria inversa.
 - Serien els darrers microprocessadors que fabricaria a partir de desenvolupaments d'Intel. Posteriorment, el 1995 dissenya l'arquitectura dels seus propis microprocessadors, anant inclús per davant d'Intel.



Evolució dels microprocessadors (AMD)

- K5
 - Primera competència d'Intel amb els Pentium
 - Prestacions millors que les del Pentium Clàssic en el càlculs d'enters i una millor relació qualitat/preu, la qual cosa el van convertir en la millor opció per a tasques d'oficina.
 - Optimitzat per a executar instruccions de 16 i 32 bits.
 - Utilitza el socket 7.
 - Disposa d'una memòria cau L1 d'instruccions de 16Kb, i 8Kb. per a les dades.
 - Treballa a 3.52 volts.
 - Estan fabricats amb tecnologia de 0.35 micres.
 - Incorpora 43 milions de transistors.



Evolució dels microprocessadors (AMD)

Especificacions de la gamma K5						
Processador	Freqüència	Tecnologia	Voltatge		Bus	Multiplicador
			Core	I/O		
PR75	75MHz.	0.35 μ	3.52v		50MHz	1.5
PR90	90MHz	0.35 μ	3.52v		60MHz	1.5
PR100	100MHz	0.35 μ	3.52v		66MHz	1.5
PR120ABQ	90MHz	0.35 μ	3.52v		60MHz	1.5
PR120AHQ			2.93	3.3		
PR133ABQ	100MHz	0.35 μ	3.52v		66MHz	1.5
PR133AHQ			2.93	3.3		
PR166ABQ	116,66MHz	0,35 μ	3.52v		66MHz	1.75
PR166AHQ			2.93	3.3		

Evolució dels microprocessadors (AMD)

- K6
 - Superava Intel en tots menys el Pentium Pro
 - De 166MHz a 300MHz
 - Joc d'instruccions MMX
 - Socket 7
 - Cau L1 de 32KB instruccions i 32KB de dades
 - 8.8 milions d'instruccions



Evolució dels microprocessadors (AMD)

- K6

Especificacions de la gamma K6					
Processador	Freqüència	Tecnologia	Voltatge Core	Voltatge I/O	Multiplicador
K6-166	166MHz	0.35 μ	2.9	3.3	2.5
K6-200	200MHz	0.35 μ	2.9/2.2	3.3	3
K6-233	233MHz	0.35 μ	3.2 / 3.3/2.2	3.3	3.5
K6-266	266MHz	0.25 μ	2.2	3.3	4
K6-300	300MHz	0.25 μ	2.2	3.45	4.5

Evolució dels microprocessadors (AMD)

- K6-2
 - Millora del K6
 - Se li afegeix un nou joc d'instruccions anomenat 3D-Now!
 - Accelera les operacions en 3D → grans quantitats de dades en coma flotant
 - Té mecanismes perquè la CPU no es quedi inactiva mentre s'executen els càlculs, com passa amb el coprocessador.
 - Dóna suport al bus de 100 MHz.
 - Suporta sòcols tipus 7 a 66 MHz. i tipus Súper 7 a 100 MHz.
 - Disposa de 64 Kb. de caché L1.
 - Fabricat amb 8.8 milions de transistors.



Evolució dels microprocessadors (AMD)

- K6-2

Especificacions de la gamma K6-2					
Processador	Freqüència	Voltatge Core	Voltatge I/O	Bus	Multiplicador
K6-2/266	266MHz	2.2	3.3	100MHz	2.5
				66MHz	4
K6-2/300	300MHz	2.2	3.3	100MHz	3
				66MHz	4.5
K6-2/333	333MHz	2.2	3.3	95MHz	3.5

Evolució dels microprocessadors (AMD)

- K6-III
 - Principal característica: memòria cau de 3 nivells.
 - La memòria cau de segon nivell de 256 Kb està en el nucli de la CPU que se suma als 64 Kb de la L1.
 - D'aquesta forma, la memòria cau de la placa base passa a treballar com a memòria de tercer nivell (L3).
 - Així la màquina pot treballar amb una memòria cau de fins a 2.368 Kb, dels quals 320 estan dins de la CPU i per tant es comuniquen amb ella a la seva mateixa velocitat
 - Altres característiques similars a K6-2:
 - MMX.
 - Instruccions 3DNow.
 - La memòria de segon nivell treballa a la mateixa velocitat que la CPU.
 - Utilitzen el sòcol súper7 a 100 MHz.
 - Fabricats amb 21.3 milions de transistors i tecnologia de 0.25 micres.
 - Suport per a AGP.



Evolució dels microprocessadors (AMD)

- K6-III

Especificacions de la gamma K6-III							
Processador	Freq.	Voltatge Core	Voltatge I/O	Bus	Multip.	Temp. Màxima	Potència Màxima
K6-III/400	400MHz	2.4	3.3	100MHz	2.5	65é	26.8 W
K6-III/450	450MHz	2.4	3.3	100MHz	3	65é	29.50 W

Evolució dels microprocessadors (AMD)

- Athlon
 - Nou sòcol (slot A), similar al l'Slot 1 d'Intel
 - bus a velocitats de 200 MHz., en comptes dels 100 dels models anteriors.
 - Cau L1 amb 128 KB (quatre vegades la dels Pentium III)
 - Cau L2 és programable → permet adaptar la quantitat de memòria cau a diferents necessitats, comptant en un principi amb 512 KB
 - Els models inicials treballen a 500, 550 i 600 MHz.
 - Tecnologia de 0.25 micres.
 - 22 milions de transistors.
 - Suporta les instruccions 3DNow.
 - Suporta sistemes multiprocessador poguent-se construir màquines amb fins a 8 micros o més.
 - Versió anomenada Thunderbird (Cau L2 de 256KB en el propi nucli)



Evolució dels microprocessadors (AMD)

- Athlon XP (Palomino, Thoroughbred, Barton i Thorton)
 - Es fabrica amb $0.18\mu\text{m}$
 - Cau L2 en el nucli
 - Són redissenys del Thunderbird orientat a reduir el consum elèctric i millorar les prestacions de l'Athlon respecte Intel.
- Duron
 - Nova versió de l'Athlon (Thunderbird) de baix cost
 - Només 64KB de L2.



Evolució dels microprocessadors (AMD)

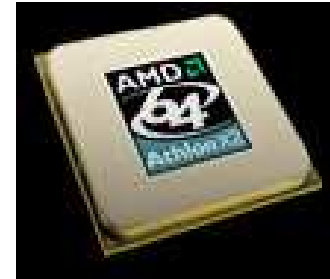
- Athlon 64
 - Bus de dades de 64 bits, bus d'adreces de 40 bits (1TB), registres interns de 64 bits.
 - 32 bits
 - Podia treballar amb 2^{32} nombres enters → de 0 a 4.300 milions.
 - 64 bits
 - Pot treballar amb 2^{64} enters → de 0 a 18 trillions.
 - El SO ha de poder treballar amb aquesta tecnologia o no s'aprofita.
 - Manté dos nivells de memòria cau (128 KB L1 i 1MB L2).
 - 105,9 milions de transistors
 - Bus intern del processador utilitza tecnologia *Hypertransport* (millora les comunicacions d'entrada i sortida de dades).
 - Tecnologia de reducció de la velocitat del processador → *Cool'n'Quiet* (Fred i silencis)
 - Quan s'executen aplicacions que necessiten poc ús de CPU, la velocitat i el voltatge es redueixen → els consums màxims baixen de 89W a 22W.



Evolució dels microprocessadors (AMD)

- Athlon 64X2

- 64 bits i doble nucli (millora aprox. 22% rendiment per multitasca)
- Ample de registres de 128 bits!!
- Cau L1 d'instruccions de 64 KB, per nucli (128 KB, en total)
- Cau L1 de dades de 64 KB, per nucli (128 KB, en total)
- Cau L2 de fins a 1 MB, per nucli (2 MB, en total)
- Sòcol 939 (90nm)
- Sòcol AM2 (65nm)
- De 154 a 233 milions de transistors



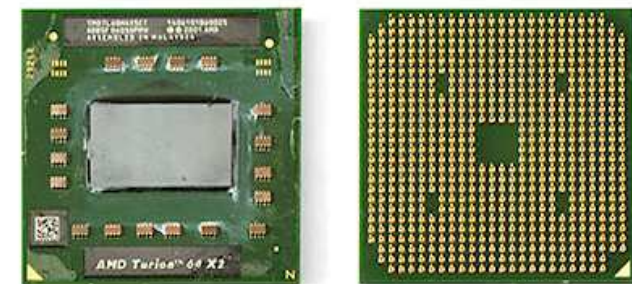
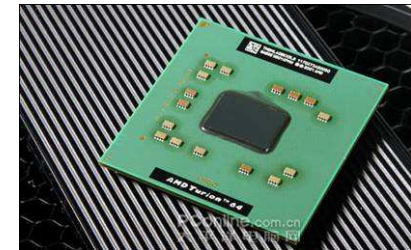
Evolució dels microprocessadors (AMD)

- Athlon 64 Opteron
 - Destinat al mercat de servidors
 - Ample de registres de 128 bits
- Athlon 64 FX
 - Versió per obtenir el màxim rendiment en jocs
 - Té desbloquejat el multiplicador de freqüència del microprocessador.(no és doncs necessari augmentar la freqüència del bus i pertant la de la memòria DDR per augmentar la freqüència que vé de fàbrica)
 - Ample de registres de 128 bits
- Athlon 64 Sempron
 - Versió baix cost de 64 bits (similar Celeron d'Intel)



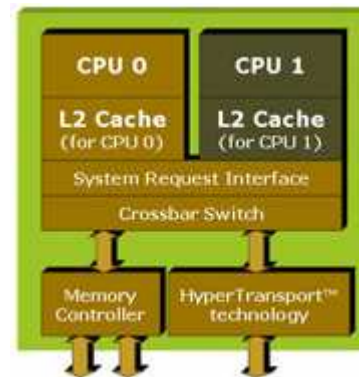
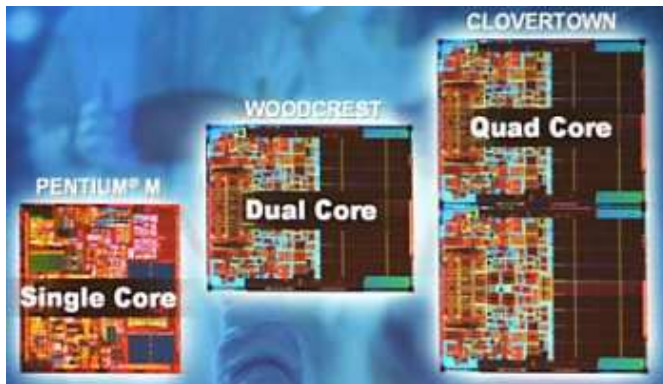
Evolució dels microprocessadors (AMD)

- Turion 64
 - Versió Athlon 64 destinat al mercat dels ordinadors portàtils i per competir amb els Centrino d'Intel per a portàtils.
 - Baix consum.
- Turion 64x2
 - Versió de l'Athlon 64x2 de doble nucli destinada al mercat dels ordinadors portàtils i competir amb els Centrino Core Duo i Core 2 Duo d'Intel per a portàtils.
 - Baix consum.



Evolució dels microprocessadors (Tendències)

- Multiprocessador
 - Varis microprocessadors treballant conjuntament la mateixa placa mare
- Multinucli
 - Intel: Pentium D Dual Core, Athlon 64x2, Xeon Dual Core, Xeon Quad Core, Core Duo, Core 2 Duo, Core2 Extreme, Core 2 Quad
 - AMD: Athlon 64x2 Dual Core, Turion 64x2 Dual Core



Enllaços d'interès

- <http://www.hardwaresecrets.com/article/209>
(com funciona la CPU)