

Microprocessori, evoluzione e attualità

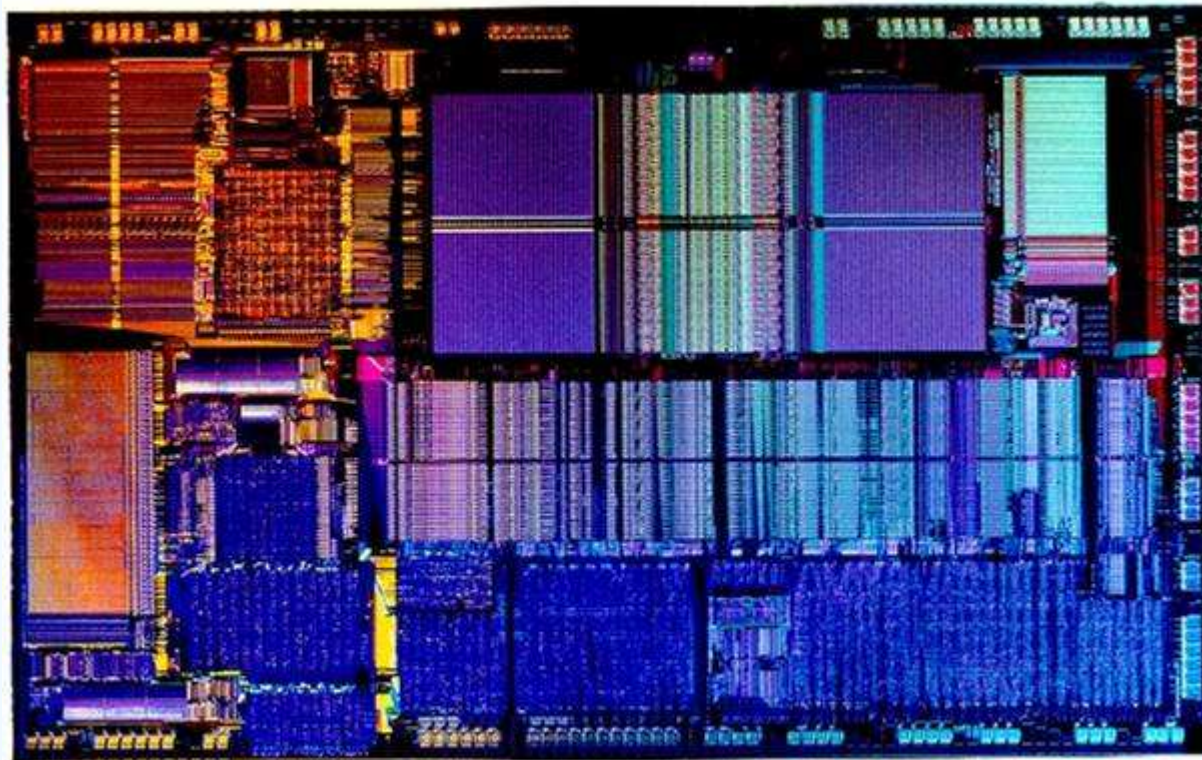


Gabriele D'Angelo
gdangelo@cs.unibo.it

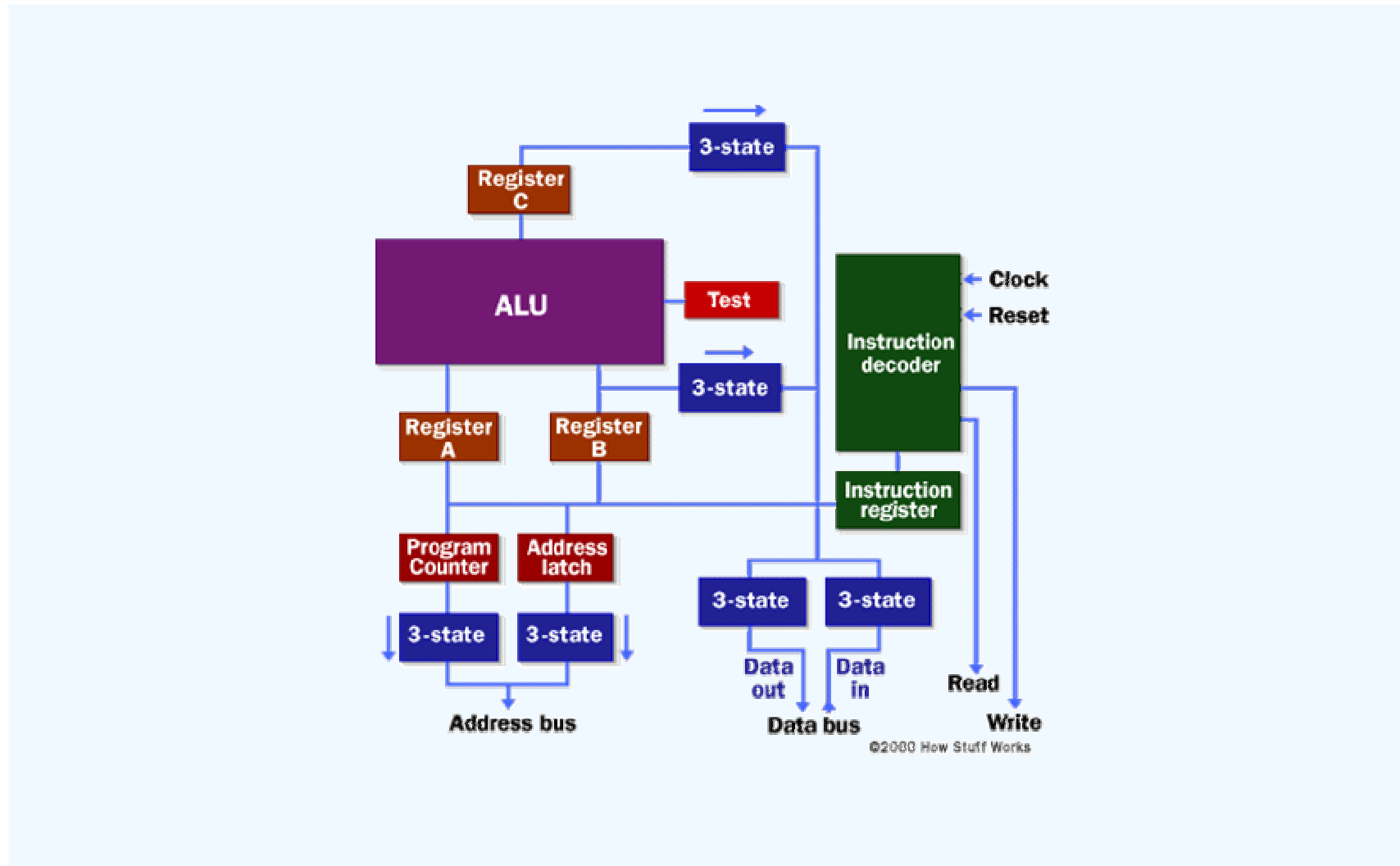
Dipartimento di Scienze dell'Informazione
Università di Bologna

03/03/2004

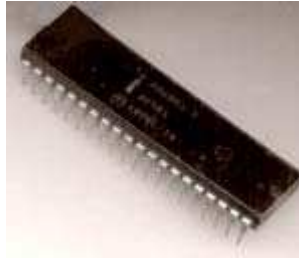
Microprocessore Intel 486 DX



Schema architetturale

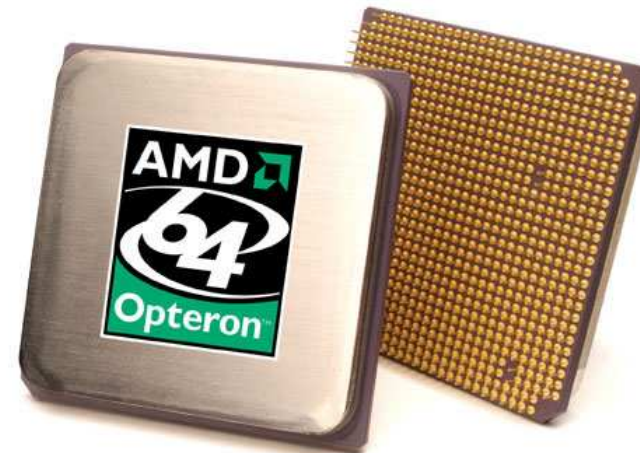


Ieri, oggi



In ordine da sx a dx:

- Intel 4004
- Intel 8080
- Intel Pentium 4
- Amd Opteron



Evoluzione

Name	Date	Transistors	Microns	Clock speed	Data width	MIPS
8080	1974	6.000	6	2 MHz	8 bits	0.64
8088	1979	29.000	3	5 MHz	16 bits 8-bit bus	0.33
80286	1982	134.000	1.5	6 MHz	16 bits	1
80386	1985	275.000	1.5	16 MHz	32 bits	5
80486	1989	1.200.000	1	25 MHz	32 bits	20
Pentium	1993	3.100.000	0.8	60 MHz	32 bits	100
Pentium II	1997	7.500.000	0.35	233 MHz	32 bits 64-bit bus	~300
Pentium III	1999	9.500.000	0.25	450 MHz	32 bits 64-bit bus	~510
Pentium 4	2000	42.000.000	0.18	1.5 GHz	32 bits 64-bit bus	~1.700

MIPS : Million Instructions Per Second

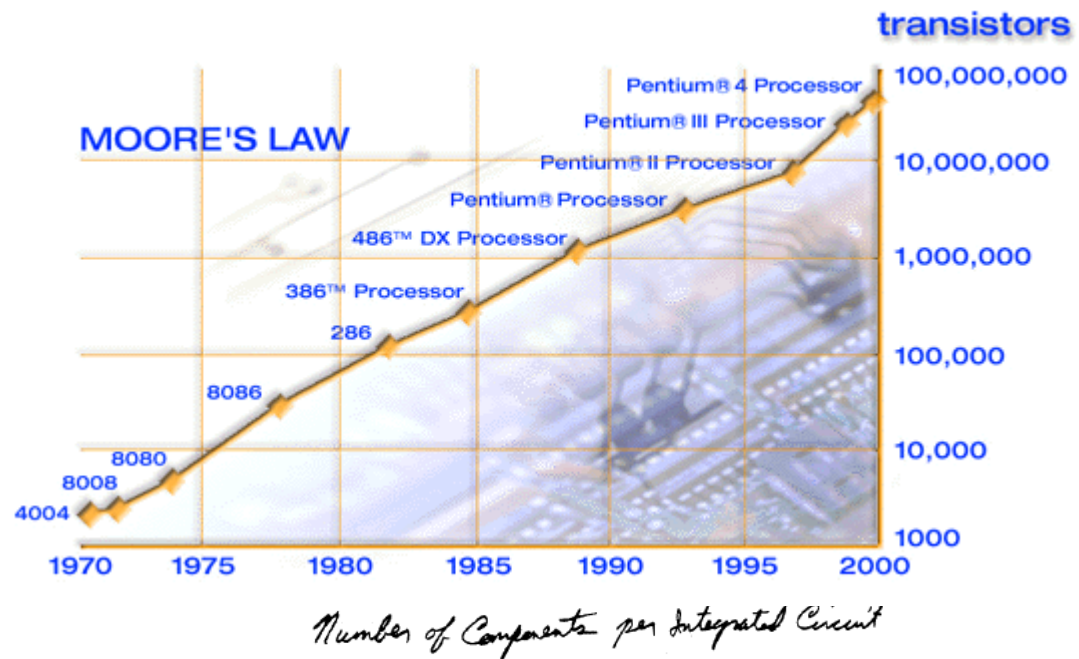
oppure

Meaningless Indicator of Performance



La legge di Moore

Nel 1965 Gordon Moore (co-fondatore di Intel) ha notato che il numero di transistor per pollice, nei circuiti integrati, è raddoppiato ogni anno a partire dalla loro invenzione. E ha predetto che la densità sarebbe continuata a raddoppiare ogni 18 mesi.



Validità della legge di Moore

- Obiezioni alla legge di Moore?
- La legge è ormai valida da 40 anni, per quanto sarà ancora valida?
 - Dimensione delle piste nei transistor
 - Problemi di dissipazione
 - Limitazioni tecnologiche / fisiche

 - Altre tecnologie per microprocessori
 - Sistemi multiprocessore
 - Sistemi distribuiti

Il processore più veloce è... ?

Come si determina il processore più veloce?

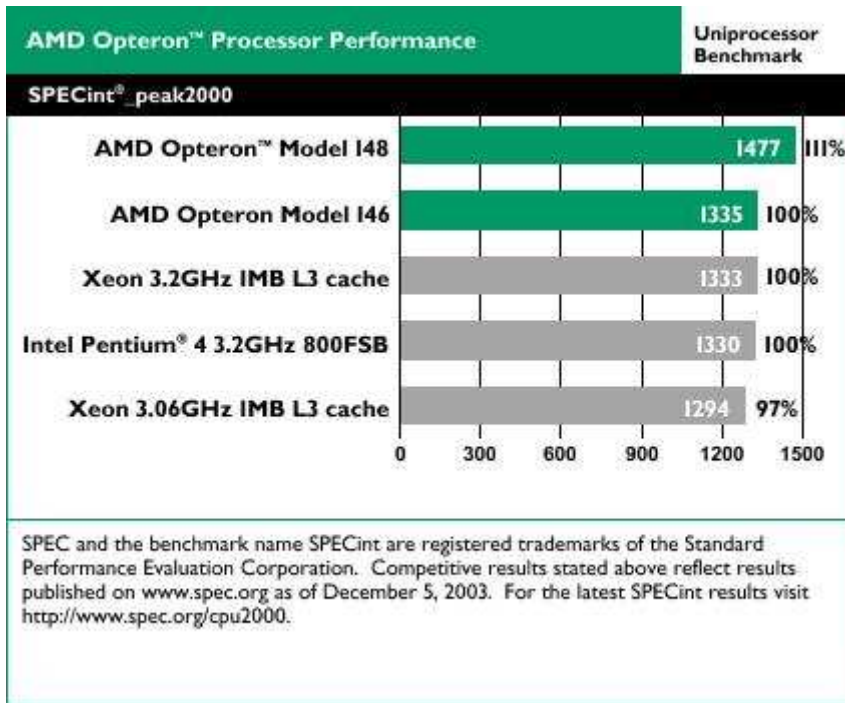
- Velocità espressa in MHz/GHz?
- MIPS?
- Benchmark:

una serie di test realizzati con l'obiettivo di rendere confrontabili architetture intrinsecamente diverse.

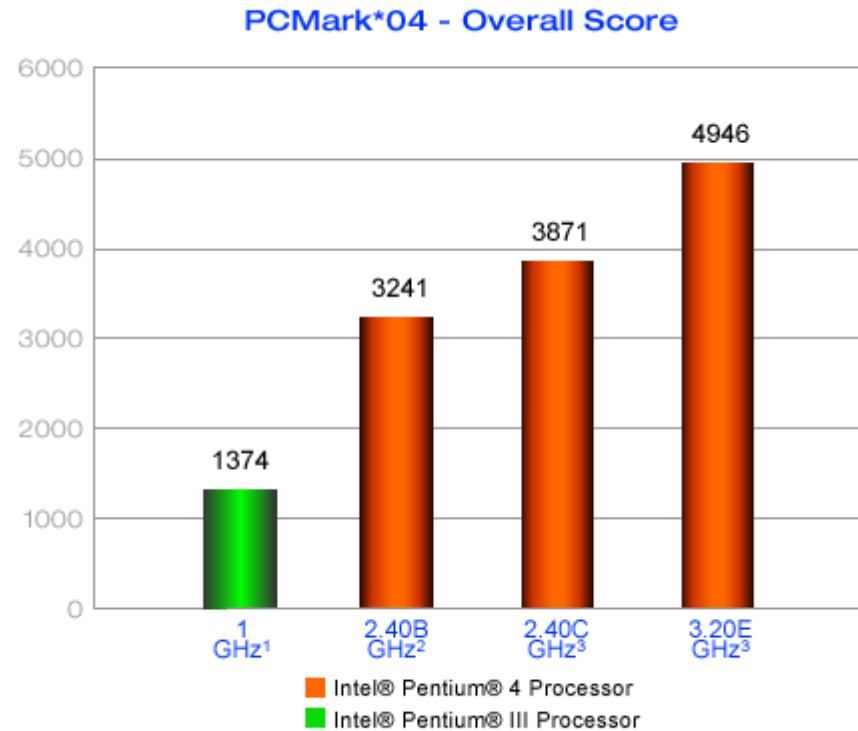
A seconda di come viene realizzata questa suite software si parla di benchmark:

- sintetici
- basati su applicazioni

Benchmark: un paio di esempi



Platform Performance



¹Intel® Pentium® III Processor Platform

²Intel® Pentium® 4 Processor and Intel 875P Chipset

³Intel® Pentium® 4 Processor with HT Technology and Intel 875P Chipset



CISC o RISC?

- Complex Instruction Set Computer (CISC)
- Reduced Instruction Set Computer (RISC)
- I processori devono implementare istruzioni di alto livello oppure è preferibile che eseguano velocemente poche istruzioni semplici?
- Esempi:
 - CISC: VAX, PDP-11, Motorola 68000, Intel x86/Pentium
 - RISC: MIPS, IBM/Motorola PowerPC, SUN SPARC, ARM
- Attualmente il termine ha perso molto del suo significato
- Gestione delle pipeline, architetture superscalari

Un processore per tutte le esigenze?

Server
Desktop
Mobile
Embedded

Nel corso degli anni il mercato dei microprocessori si è arricchito di vari produttori.

Il mercato è formato da utilizzi "comuni" ma anche da nicchie molto interessanti.

Il mondo "embedded" è piuttosto ampio e comprende oggetti come: cellulari, elettrodomestici, automobili spesso con esigenze peculiari di funzionamento.

Un processore per tutte le esigenze?

Server
Desktop
Mobile
Embedded

Intel® Itanium® 2 Processor

Intel® Xeon™ Processor MP



Intel Xeon MP / Intel Pentium 4

- Processori dedicati al mercato server / desktop di fascia alta
- Tecnologia Hyper-Threading
 - Che cos'è un thread?
 - Duplicazione dello stato architetturale di ogni processore, pur mantenendo una singola unità di esecuzione
 - Thread-level-parallelism (TLP)
 - Miglioramento di prestazioni tra il 20% e il 30% su software MT
 - Impatto sulla gerarchia cache e accesso alla memoria di sistema distribuiti
 - Interfaccia con il sistema operativo
 - Problemi di scheduling: hyperthreading-aware scheduling

Intel Centrino

- Che cos'è? È un processore?
- No, si tratta di una tecnologia composta da varie componenti:
 - Processore Intel Pentium M
 - Chipset Intel 855 (supporto RAM, USB, scheda grafica)
 - PRO/Wireless Network Connection (WiFi)
- Vantaggi
 - Esecuzione a basso voltaggio
 - Supporto SpeedStep (variazione adattiva di voltaggio / frequenza in base alle caratteristiche del carico di lavoro)
 - Durata estesa delle batterie
 - Riduzione del calore dissipato, portatili più leggeri e sottili

Transmeta Crusoe / Efficeon

- Perché questa piccola ditta è così famosa?
 - Paul Allen + Linus Torvalds (prima di OSDL)
- Il processore è composto da hardware + software
 - Efficeon 256-bit VLIW (Very Long Instruction Word)
 - Traduzione ottimizzata in real time tra codice IA-32 e nativo (Code Morphing Software)
 - Enhanced LongRun
 - basso consumo
 - gestione dinamica della frequenza / voltaggio
 - processore assolutamente fanless
- Potenzialità teoriche del processore



Processore caldo o freddo?

- La dissipazione (temperatura) di un processore spesso è molto importante: consumo, dimensionamento del raffreddamento ecc.
- Dato un processore Intel ed uno simile per prestazioni ma prodotto dalla rivale AMD, perché spesso il processore Intel ha una temperatura di funzionamento più bassa?

Processore caldo o freddo?

- La dissipazione (temperatura) di un processore spesso è molto importante: consumo, dimensionamento del raffreddamento ecc.
- Dato un processore Intel ed uno simile per prestazioni ma prodotto dalla rivale AMD, perché spesso il processore Intel ha una temperatura di funzionamento più bassa?
 - Velocità di clock?

Processore caldo o freddo?

- La dissipazione (temperatura) di un processore spesso è molto importante: consumo, dimensionamento del raffreddamento ecc.

- Dato un processore Intel ed uno simile per prestazioni ma prodotto dalla rivale AMD, perché spesso il processore Intel ha una temperatura di funzionamento più bassa?

- Velocità di clock?

NO, solitamente i processori AMD hanno clock reali inferiori ai clock nominali dichiarati come confronto ad Intel

Processore caldo o freddo?

- La dissipazione (temperatura) di un processore spesso è molto importante: consumo, dimensionamento del raffreddamento ecc.

- Dato un processore Intel ed uno simile per prestazioni ma prodotto dalla rivale AMD, perché spesso il processore Intel ha una temperatura di funzionamento più bassa?

- Velocità di clock?

NO, solitamente i processori AMD hanno clock reali inferiori ai clock nominali dichiarati come confronto ad Intel

- Molteplici fattori:

- Maggiore parallelismo di funzionamento (più cambiamenti di stato)
- Cache integrate più ampie = più transistor
- Design di progettazione, materiale di costruzione

Bibliografia

- Intel Museum <http://www.intel.com/intelis/museum>
- Howstuffworks <http://computer.howstuffworks.com>
- Wikipedia <http://www.wikipedia.org>
- AMD <http://www.amd.com>
- Transmeta <http://www.transmeta.com>
- SUN <http://www.sun.com>
- Motorola <http://www.motorola.com>
- IBM <http://www.ibm.com>

- **A. S. Tanenbaum.**

Structured Computer Organization.

Prentice Hall International

