



Perché un corso di Informatica ?

Franco Scarseli

Fondamenti di Informatica 2006-07

1

Informatica e altro



- Io non frequento il corso di ingegneria informatica, a me programmare non piace, l'informatica non mi interessa ... perchè questo maledetto corso ???

Si consideri che ...

- L'informatica è diffusa capillarmente, quale è probabilità che lavorando si possa evitare l'informatica ?
 - Il software è nei PC, cellulari, stampanti, lavatrici, frigoriferi, strumenti di telecomunicazione,
 - Il software serve a tenere la contabilità, gestire le banche dati e analizzarne il contenuto, controllare gli strumenti di telecomunicazione, le catene di produzione,
- Spesso agli inizi ai neo-ingegneri viene offerto un posto di programmatore
- Spesso i manager devono gestire gruppi di lavoro che progettano (anche) software

Franco Scarseli

Fondamenti di Informatica 2006-07

2



Decisioni e informatica ...

- Un cliente richiede la realizzazione di un progetto per il quale occorre implementare anche un software (la gestione di una catena di montaggio, un nuovo cellulare,..)
 - Non esiste nessun software che può essere riusato per questo scopo: occorre scriverne uno nuovo
 - Viene incaricato di svolgere il lavoro un gruppo di programmatori
- Cosa ci si aspetta che faccia il gruppo all'inizio ? Quali sono le fasi del progetto e quanto tempo richiedono ?
 1. **Analisi dei requisiti:** si studia il problema e si discute con il cliente per capire cosa si deve fare
 2. **Progetto:** si definisce nei dettagli il software da realizzare (1+2 il 30% del tempo)
 3. **Realizzazione:** si scrive il software (circa il 30% del tempo)
 4. **Test:** si verifica che il software funzioni (circa il 40% del tempo)



Decisioni e informatica ...

- Un dirigente ha avuto un'idea
 - progettare un software che verifichi automaticamente altri programmi
 - il software prende in ingresso il programma e controlla che questo non si blocchi mai, svolga il suo compito in un tempo ragionevole..
- E un'idea brillante ??
 - No, vedremo che questo software non esiste



Definiamo il vocabolario ...

Franco Scarseli

Fondamenti di Informatica 2006-07

7

Cos'è l'informatica



- **L'informatica**
 - fusione delle parole **informazione** e **automatica**
 - è la scienza **della rappresentazione** e **dell'elaborazione dell'informazione**
 - non è, quindi, la scienza e la tecnologia dei calcolatori elettronici: il calcolatore è lo strumento che la rende "operativa"
- **L'elaboratore** (computer, calcolatore) è un'apparecchiatura **digitale**, **elettronica** ed **automatica** capace di effettuare trasformazioni sui dati

"La disumanità del computer sta nel fatto che, una volta programmato e messo in funzione, si comporta in maniera perfettamente onesta"
(Isaac Asimov)

Franco Scarseli

Fondamenti di Informatica 2006-07

8



Cos'è l'informatica - 2

- *L'informatica è lo studio sistematico degli algoritmi che descrivono e trasformano l'informazione: la loro teoria, analisi, progetto, efficienza, realizzazione*
(ACM — Association for Computing Machinery)

- **Nota:** È possibile svolgere un'attività concettualmente di tipo informatico senza l'ausilio del calcolatore, per esempio nel progettare ed applicare regole precise per svolgere operazioni aritmetiche con carta e penna; l'elaboratore, tuttavia, è uno strumento di calcolo potente, che permette la gestione di quantità di informazioni altrimenti intrattabili

Franco Scarseli

Fondamenti di Informatica 2006-07

9



Algoritmi e programmi

- **Programma**

- sequenza di operazioni atte a predisporre l'elaboratore alla soluzione di una determinata classe di problemi

- **Algoritmo**

- sequenza finita di istruzioni attraverso le quali un operatore umano è capace di risolvere ogni problema di una data classe

- **Osservazioni**

- Un programma è la realizzazione di un algoritmo in una forma comprensibile all'elaboratore
- Un algoritmo non può essere eseguito su un calcolatore
- L'elaboratore tradizionale è una macchina universale: cambiando il programma residente in memoria, è in grado di risolvere problemi di natura diversa

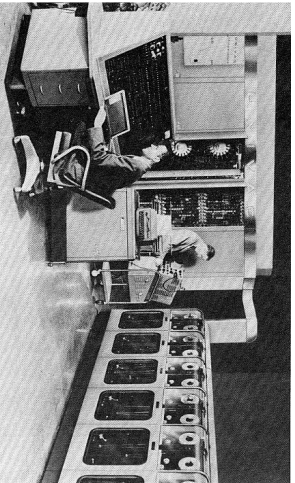
Franco Scarseli

Fondamenti di Informatica 2006-07

10

L'architettura di Von Neumann

- I calcolatori tradizionali hanno tutti lo stesso modello di architettura (modello di Von Neumann)
 - Il modello di Von Neumann
 - contiene una **memoria** e un'unità di controllo (CPU), un bus e delle **periferiche**
 - Nella memoria sono registrati i **dati** e la descrizione delle operazioni da eseguire il **programma**
 - Il programma viene interpretato dall'**unità di controllo**
 - Il bus serve a trasferire i dati
- La classe componenti Fondamenti di Informatica 2006-07
-
- 11

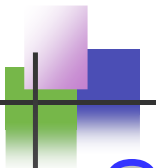


UNIVAC (1951)

La storia



Palmare (2004)



Cenni Storici

- Molto tempo fa

- 30.000 anni fa

Tracce dei primi strumenti per contare

- 1800–1600 a.C.

I primi esempi di algoritmi (procedure di calcolo “automatico”) in Mesopotamia su tavolette babilonesi

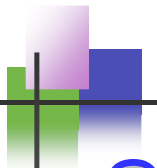
- nel '600

Pascal e Leibniz affrontarono il problema di automatizzare il ragionamento logico–matematico e si cimentarono nella realizzazione di semplici macchine per calcolare

Franco Scarseli

Fondamenti di Informatica 2006-07

13



Cenni Storici - 2

- Primi calcolatori

- 1833

Babbage definisce **macchina alle differenze** per calcolare e stampare tabelle matematiche. È il primo esempio di macchina programmabile di utilità generale. Il programma veniva scritto su delle schede perforate, come avveniva per i telai.

Introdusse anche l'idea che tutta la macchina fosse controllata da un programma. Tali idea rimase un progetto: troppo complessa e critica la sua costruzione per le tecnologie dell'epoca.

La prima programmatrice fu Ada Augusta Byron, figlia di George Byron, che ha realizzato i programmi della macchina di Babbage.

Franco Scarseli

Fondamenti di Informatica 2006-07

14



Cenni Storici - 3

- 1890

Herman Hollerith sviluppa la **macchina a schede perforate**, per compiere le statistiche del censimento decennale degli Stati Uniti

- I dati venivano immessi su schede di cartone opportunamente perforate
- Le schede venivano successivamente "contate" e si ottenevano diversi tipi di elaborazioni (totali, medie, statistiche, etc.)
- Si impiegarono due anni e mezzo ad analizzare i dati contro i sette anni del censimento del 1880 !!

- Primi anni del '900

La macchina a schede perforate venne utilizzata con successo per i censimenti in Austria, Norvegia e Russia.

- 1923

La società *Computing Tabulating Recording Company* fondata da Hollerith diviene l'*International Business Machine (IBM)*

Franco Scarseli

Fondamenti di Informatica 2006-07

15



Cenni Storici - 4

- durante la seconda guerra mondiale

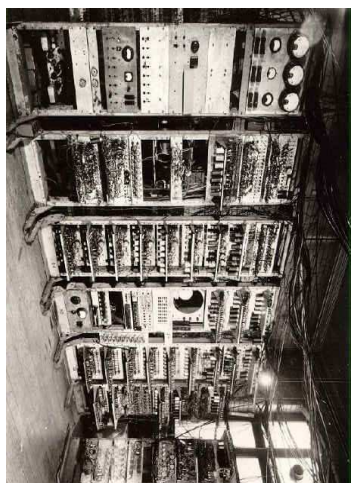
I tedeschi usano Enigma, una macchina meccanica per codificare i messaggi. Altre macchine vennero usate dai giapponesi.

Gli inglesi con il contributo di Alan Turing costruirono Colossus con cui riuscirono a decrittare i messaggi tedeschi.

Cenni Storici - 5

- anni '40

Nascono i primi calcolatori programmabili: i primi esemplari venivano programmati mediante connessioni elettriche e commutatori (ENIAC, Mark I)



ENIAC (1946)

Franco Scarselli

Mark I (1948)

Fondamenti di Informatica 2006-07

17

Cenni Storici - 6

- Fine anni '40

Von Neumann partecipa alla realizzazione dei primi calcolatori a programma memorizzato (EDSAC, Whirlwind, IAS, UNIVAC)

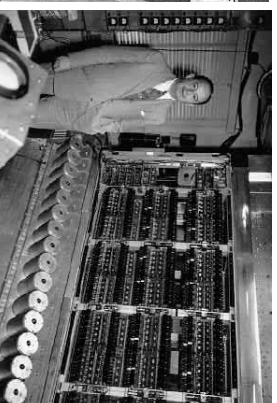
- Lo schema dell'architettura utilizzata dai calcolatori attuali è ancora quella di Von Neumann!:



EDSAC (1949)



Whirlwind (1949)



Fondar
IAS (1952)



-07
UNIVAC (1952)

18

Cenni Storici - 7

- **Esplosione dell'informatica**

- anni '60-'70

Diffusione dei calcolatori a livello mondiale

- 1981

l'IBM introduce un nuovo tipo particolare di elaboratore: il **Personal Computer (PC)**

La particolarità dei PC consisteva nell'essere "assemblato" con componenti facilmente reperibili sul mercato (basso costo)



Franco Scarseli
L'Origine e l'evoluzione dell'informatica 2006-07
PC IBM (1981)

Cenni Storici - 7

- attualmente

i PC e versioni specializzate di calcolatori sono utilizzati in tutti i settori applicativi:

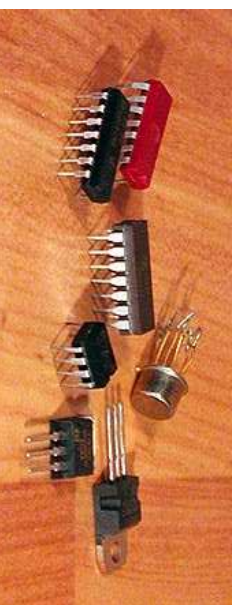
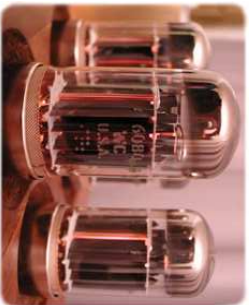
- Telefoni cellulari
- Ricevitori satellitari digitali
- Bancomat e carte di credito
- Lavatrici e forni a microonde
-



Portatile e Palmare (2004)
Fondamenti di Informatica 2006-07
Franco Scarseli

Alcune tappe dello sviluppo tecnologico

- La chiave dello sviluppo dell'informatica è stata principalmente legata alla miniaturizzazione dei componenti elettronici
- 1904, invenzione del **tubo a vuoto**
- 1947, il primo **transistor**
- 1969, i primi **circuiti integrati**



Franco Scarseli

Portatile e Palmare (2004)
Fondamenti di Informatica 2006-07

21

Incremento della velocità

anno	modello	Frequenza	N. transistor
1971	4004	400 KHz	2.300
1978	8086	5Mhz	29.000
1982	80286	6Mhz	134.000
1985	80386	16Mhz	275K
1991	80486	25Mhz	900 K
1993	Pentium	66Mhz	3.1M
1997	Pentium II	300 Mhz	7.5M
1999	Pentium III	500 Mhz	9.5 M
2001	Pentium IV	2.5 G	42M
2001	Itanium	800Mhz	400M
2006	Itanium 2	1.6G	1.7G

Franco Scarseli

Fondamenti di Informatica 2006-07

22

Legge di Moore

- Il numero di transistor per chip fornisce una misura della complessita' dei componenti
- La legge di Gordon Moore prevedeva che
"Il numero dei transistor per circuito duplichera' ogni 18 mesi"

■ Attualmente

- *Il numero dei transistor aumenta 100 volte ogni 10 anni*
- *La velocita' aumenta 100 volte ogni 10 anni*
- *La dimensione degli hard disk aumenta ancora piu' velocemente*

■ In futuro

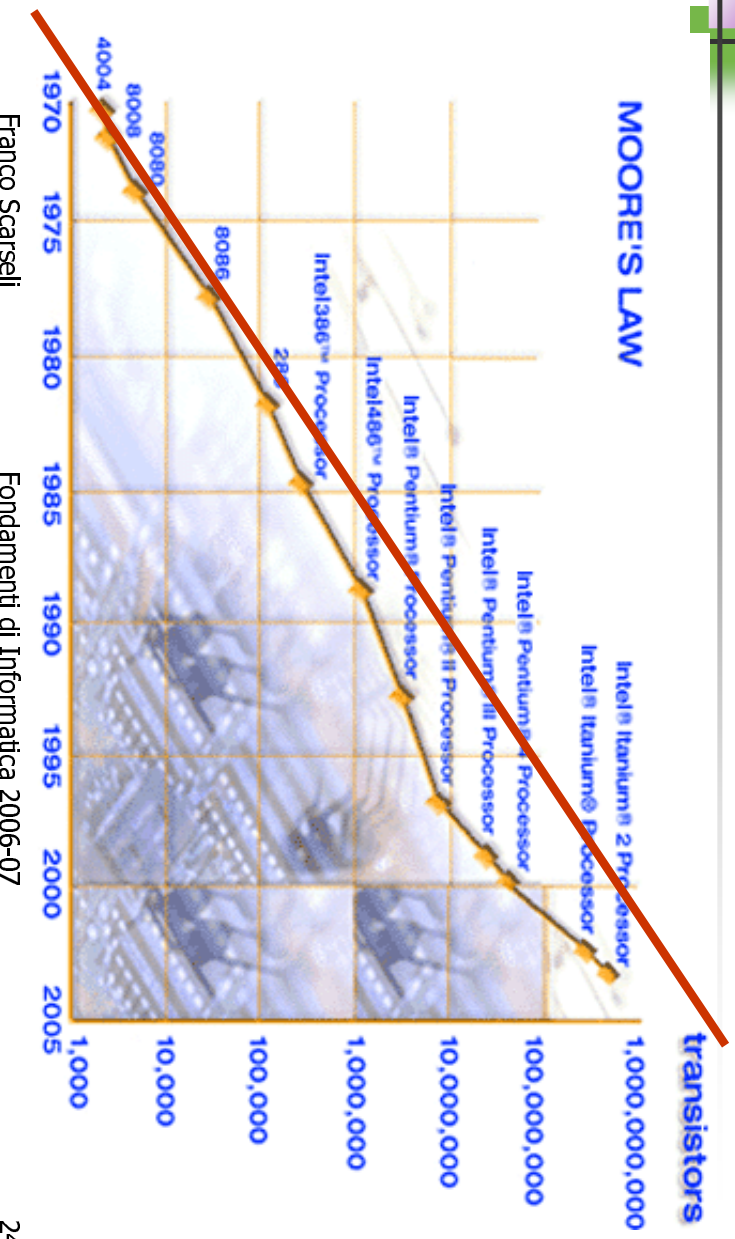
- nel 2020 un transistor sara' costituito da pochi atomi, è possibile ?

Franco Scarseli

Fondamenti di Informatica 2006-07

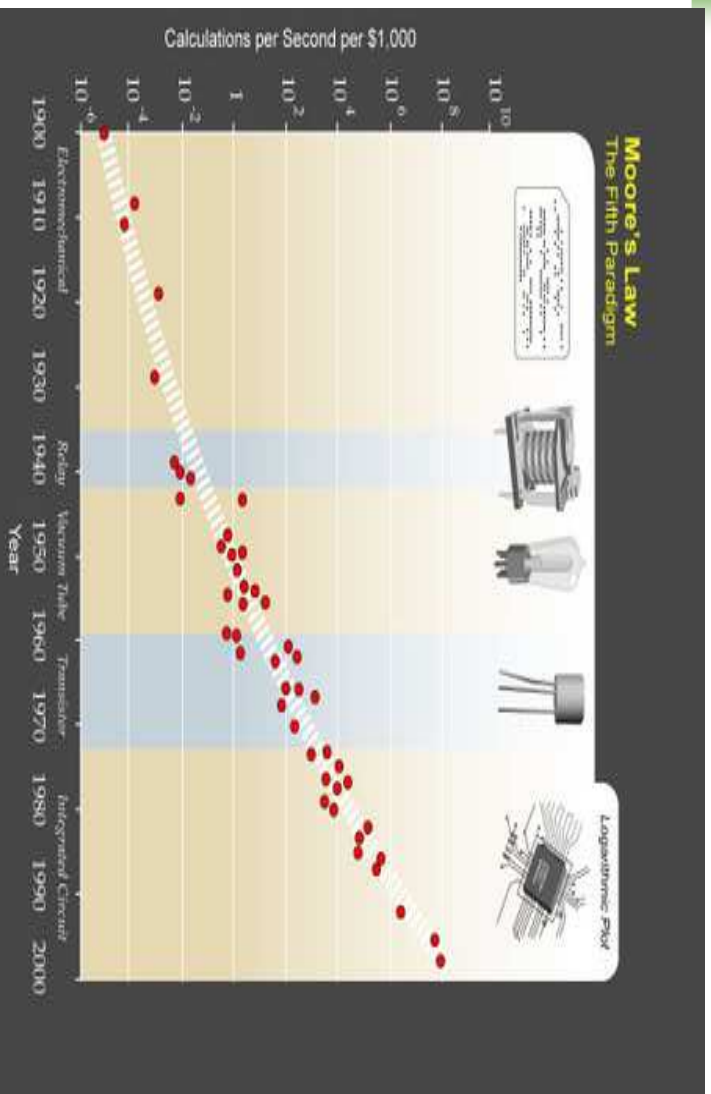
23

Legge di Moore: Transistor per processore



24

Legge di Moore: Capacità degli Hard disk



25

Mente umana e calcolatori paralleli

- Confronto mente umana e calcolatori tradizionali
 - La mente umana è costituita da tante piccole unità (10^{11} neuroni) interconnesse fra di loro (alto parallelismo)
 - Un calcolatore tradizionale è costituito da una (o poche) unità di elaborazione (modello di Von Neumann)
 - McCulloch e Pitts (1943) hanno introdotto le **reti neurali artificiali** costituite da molte piccole unità: tale modello è rimasto a lungo in competizione con il modello di Von Neumann
- Attualmente
 - Esistono pochi calcolatori ad alto parallelismo
 - Le reti neurali artificiali sono prevalentemente simulate con i calcolatori tradizionali
 - Permettono la realizzazione applicazioni d'intelligenza artificiale basate su apprendimento da esempi: riconoscimento del parlato, caratteri manoscritti,

Calcolatori Paralleli

Iliac (1955)



CDC 6600 (1963)



Cray 1 (1976)



Franco Scarseli

Cray X1 (2002)



Fondamenti di Informatica 2006-07

Fraasi celebri ed altro...

- "Penso che ci sia mercato nel mondo per non più di cinque computer." (Thomas Watson, Presidente di IBM, 1943)
- "Ho girato avanti e indietro questa nazione (USA) e ho parlato con la gente. Vi assicuro che questa moda dell'elaborazione automatica non vedrà l'anno prossimo." (Editor di libri scientifici di Prentice Hall, 1947)
- "Nel futuro i computer verranno a pesare non più di una tonnellata e mezzo." (Popular Mechanics, 1949)
- Nel 1976, il New York Times pubblicò un libro dal titolo *La scienza nel ventesimo secolo*, nel quale il calcolatore veniva menzionato una sola volta e indirettamente, in relazione al calcolo delle orbite dei pianeti
- "Non c'è ragione perché qualcuno possa volere un computer a casa sua." (Ken Olson, fondatore di Digital, 1977)

Franco Scarseli

Fondamenti di Informatica 2006-07