

Diapositiva 1

VAC1

ENIAC

Il primo calcolatore elettronico, l'ENIAC -Electronical Numerical Integrator And Calculator - nacque per esigenze belliche (per il calcolo di tavole balistiche). Venne commissionato dal Dipartimento della Guerra degli Stati Uniti all'Università della Pennsylvania, ed il suo prototipo fu realizzato alla fine della seconda guerra mondiale, nel 1946.

L'ENIAC, per la cui costruzione furono usate 18000 valvole termoioniche, occupava una stanza lunga più di 30 metri e dissipava una quantità enorme di energia elettrica. L'impiego di componenti elettroniche, tuttavia, lo rendeva capace di eseguire 300 moltiplicazioni al secondo, molte più dei precedenti calcolatori elettromeccanici.

Valued Acer Customer; 30/09/2008

Che cos'è l'Informatica

- ❑ **Informatica** — dal punto di vista etimologico è la fusione delle parole **informazione** e **automatica** — l'insieme delle discipline che studiano gli strumenti per l'elaborazione automatica dell'informazione e i metodi per un loro uso corretto ed efficace
- ❑ **L'informatica è la scienza della rappresentazione e dell'elaborazione dell'informazione**
 - ❑ L'accento sull' "**informazione**" fornisce una spiegazione del perché l'informatica sia ormai parte integrante di molte attività umane: laddove deve essere gestita dell'informazione, l'informatica è un valido strumento di supporto
 - ❑ Il termine "**scienza**" sottolinea il fatto che, nell'informatica, l'elaborazione dell'informazione avviene in maniera sistematica e rigorosa, e pertanto può essere automatizzata

▶ 5

Che cos'è l'Informatica

- ❑ **L'informatica non è la scienza 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.**
 - ❑ **Digitale:** i dati sono rappresentati mediante un alfabeto finito, costituito da cifre, **digit**, che ne permette il trattamento mediante regole matematiche
 - ❑ **Elettronica:** realizzazione tramite tecnologie di tipo elettronico
 - ❑ **Automatica:** capacità di eseguire una successione di operazioni senza interventi esterni

▶ 6

Scienza dei calcolatori

- ▶ **scienza dei calcolatori / informatica**
- ▶ scienza dei calcolatori: come funziona un calcolatore e come sono fatti i programmi;
- ▶ i livelli del calcolatore
 - **alti** (programmi applicativi, applicazioni di siti web)
 - **intermedi** (linguaggi di programmazione ovvero programmi per scrivere programmi)
 - **bassi** (software di base: il sistema operativo, linguaggio del calcolatore, istruzioni macchina ...)
 - **ancora piu' bassi** (HW: architettura del calcolatore)
 - **molto piu' bassi:** circuiti logici,

▶ 7

Non tutto ma di tutto 1/2

- ▶ informatica teorica, limiti dell' informatica,
- ▶ robotica, sistemi esperti, reti neurali, sistemi decisionali,
- ▶ sistemi operativi, sistemi operativi real-time, reti di calcolatori, sistemi distribuiti, programmazione visual, internet games,
- ▶ programmazione di rete, programmazione in linguaggio macchina, microcodice, controllo di processi, altri linguaggi procedurali come Basic, Cobol, Fortran, Java, Pascal, C#, ecc, linguaggi, traduttori e compilatori, linguaggi funzionali come Lisp, ML, Scheme, ecc, linguaggi logici come Prolog,

▶ 8

Non tutto ma di tutto 2/2

- ▶ sicurezza dei programmi, sicurezza dei sistemi in rete, virus,
- ▶ grafica (OpenGL, Autocad, PhotoShop..), sistemi per impaginazione di pubblicazioni, sistemi per produzione video, progettazione generativa, sistemi multimediali e virtuali, informatica musicale,
- ▶ *informatica domestica*: uso di programmi per scrivere testi, per fare presentazioni, per organizzare tabelle, per costruire archivi e basi di dati, per gestire e-mail, per navigare sulla rete

9

Wikipedia



10

Informatica

L'**informatica** è la scienza che si occupa del trattamento dell'informazione mediante procedure automatizzabili. In particolare ha per oggetto lo studio dei fondamenti teorici dell'informazione, della sua computazione a livello logico e delle tecniche pratiche per la sua implementazione e applicazione in sistemi elettronici automatizzati detti quindi sistemi informatici.

11

<http://it.wikipedia.org/wiki/Informatica>

Informatica

In altri termini è frequentemente descritta come lo studio sistematico dei processi algoritmici che descrivono e trasformano l'informazione ed è quindi punto di incontro di almeno due discipline autonome: il progetto, la realizzazione e lo sviluppo di macchine rappresentatrici ed elaboratrici di numeri (dunque l'elettronica) e i metodi di risoluzione algoritmica di problemi dati (algoritmica), che sfruttino a pieno le capacità di processamento offerte dalle macchine elaboratrici stesse per l'ottenimento di determinati risultati in output a partire da determinati dati in input.

La domanda principale che sostiene l'informatica è dunque: "Come si può automatizzare efficientemente un determinato processo?".

12

<http://it.wikipedia.org/wiki/Informatica>

Computer science

Computer science or computing science (abbreviated CS) is the study of the theoretical foundations of information and computation and of practical techniques for their implementation and application in computer systems.

13

http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_science

Computer science

Computer scientists invent algorithmic processes that create, describe, and transform information and formulate suitable abstractions to design and model complex systems.

Computer science has many sub-fields; some, such as computational complexity theory, study the fundamental properties of computational problems, while others, such as computer graphics, emphasize the computation of specific results.

Still others focus on the challenges in implementing computations. For example, programming language theory studies approaches to describe computations, while computer programming applies specific programming languages to solve specific computational problems, and human-computer interaction focuses on the challenges in making computers and computations useful, usable, and universally accessible to humans.

14

http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_science

Il ciclo di lezioni

- **Fondamenti di informatica**
- **Sistemi e software Open- Source o cosa?**
- **Costruzione di siti web (teoria, regole, raccomandazioni)**
 - Un caso pratico di costruzione di un sito web
- **Standard, strumenti e prassi nella documentazione grafica assistita da computer**
- **Time-Based Media Art Conservation.**
Si restaurano i bytes ? Ed ancora si restaura la Computer based art ?

VAC2

Lezione 1 - Fondamenti di Informatica

LEZIONE 1 a

▶ **Introduzione**

il calcolo automatico dalla preistoria ai giorni nostri

▶ **L'algebra di Boole**

da Analisi Matematica della Logica (1847) al progetto degli elaboratori digitali

▶ **Sistemi di numerazione**

da decimale a binario, a esadecimale: l'alfabeto dell'elaboratore

▶ **La rappresentazione dei dati e l'aritmetica degli elaboratori**

dai bit ai numeri, ai testi, alle immagini etc

16

VAC2

UNIVAC

Il primo calcolatore concepito ed impostato come prodotto commerciale, fu realizzato da Eckert e Mauchly (gli stessi costruttori dell'ENIAC) per l'Ufficio Centrale di Statistica degli Stati Uniti.

L'algebra di Boole

Fu teorizzata dal matematico inglese George Boole (1810-1864) nel lavoro "Analisi Matematica della Logica", pubblicato nel 1847. Include un insieme di operazioni su variabili logiche (o variabili booleane), che possono assumere i due soli valori true e false, indicati da 1 e 0. Le tecniche sviluppate nell'algebra booleana possono essere applicate all'analisi ed alla progettazione dei circuiti elettronici, poiché essi sono realizzati con dispositivi che possono assumere solo due stati.

Su insiemi di costanti e variabili logiche possono essere definite funzioni che hanno esse stesse la caratteristica di assumere due soli valori. La definizione di una funzione booleana può essere effettuata per mezzo di una tabella di verità, che indica il valore della funzione in corrispondenza di ogni possibile configurazione dei valori degli argomenti. Le funzioni booleane possono essere scritte e manipolate anche con metodi algebrici, dato un insieme di funzioni (o operazioni) elementari tramite le quali poter esprimere ogni altra funzione.

Valued Acer Customer; 30/09/2008

Introduzione



17

Cenni storici 1

- La presenza “invasiva” dell’informatica nella vita di tutti i giorni è un fenomeno relativamente recente; non recente è invece la necessità di avere a disposizione strumenti e metodi per contare rapidamente, elaborare dati, “calcolare”
 - Le prime testimonianze di strumenti per contare risalgono a 30.000 anni fa
 - I primi esempi di algoritmi — procedure di calcolo “automatico” — sono stati scoperti in Mesopotamia su tavolette babilonesi risalenti al 1800–1600 a.C.
- Il sogno di costruire macchine capaci di effettuare calcoli automatici affonda le radici nel pensiero filosofico del ‘600:
 - Wilhelm Schickard introdusse la prima macchina moltiplicatrice dotata di accumulatori cilindrici



Wilhelm Schickard (1592-1635)
Macchina moltiplicatrice (1624)



18

Cenni storici 2

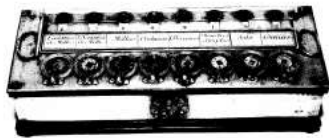
- **Pascal** e **Leibnitz** non solo affrontarono il problema, già studiato da Cartesio, di automatizzare il ragionamento logico–matematico, ma si cimentarono anche nella realizzazione di semplici macchine per calcolare (capaci di effettuare somme e sottrazioni)



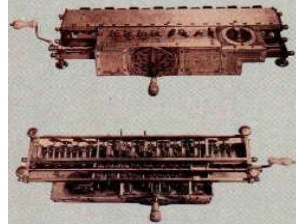
Blaise Pascal (1623-1662)



Gottfried Leibniz (1646-1716)



Macchina addizionatrice – la Pascalina (B. Pascal)



Macchina computazionale (G. Leibniz)

19

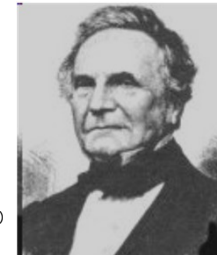
VAC3

Cenni storici 3

- La **macchina alle differenze**, concepita da Babbage nel 1833, rappresenta il primo esempio di macchina programmabile di utilità generale
- In seguito, lo stesso **Babbage** progetta la macchina analitica (mai realizzata, troppo complessa e critica la sua costruzione per le tecnologie meccaniche dell’epoca) →



Macchina alle differenze: modello ricostruito presso il Museo della Scienza di Londra seguendo il progetto del 1849



Charles Babbage (1791-1871)

20

VAC3

Ada Augusta Byron (Londra, 1815 – 1852) è stata una matematica inglese, meglio nota come Ada Lovelace, nome che assunse dopo il matrimonio con William King, Conte di Lovelace.

Ada è conosciuta soprattutto per il suo lavoro alla macchina analitica ideata da C. Babbage. I suoi appunti includono quello che è conosciuto come il primo algoritmo inteso per essere elaborato da una macchina, tanto che lei è spesso ricordata come la prima programmatrice di computer al mondo.

Fu la sola figlia legittima del poeta Lord Byron e della matematica Anne Isabella Milbanke, e non ebbe alcuna relazione con il padre, che morì quando lei aveva solo 9 anni. Fin da giovane, si interessò alle scienze matematiche, e in particolare al lavoro di Babbage sulla macchina analitica. Tra il 1842 e il 1843, tradusse un articolo del matematico italiano Luigi Menabrea sulla macchina analitica, che incrementò con un insieme dei suoi appunti. Proprio questi studi contenevano quello che viene considerato come il primo programma per computer, che consiste in un algoritmo codificato per essere elaborato da una macchina. Ada Lovelace aveva inoltre previsto la possibilità dei computer di andare al di là del mero calcolo numerico, mentre gli altri, incluso lo stesso Babbage, si focalizzarono soltanto su questa capacità.

Valued Acer Customer; 17/10/2010

Cenni storici 3

- La prima *programmatrice* nella storia dell'informatica è **Ada Augusta Byron**, contessa di Lovelace
- Fin da giovane s'interessò alle scienze matematiche, e in particolare al lavoro di Babbage sulla macchina analitica. Tra il 1842 e il 1843 tradusse un articolo del matematico italiano Luigi Menabrea sulla macchina, che incrementò con un insieme dei suoi appunti. Questi studi contenevano quello che oggi viene considerato il **primo programma di computer** che consiste in un algoritmo codificato per essere elaborato da una macchina.



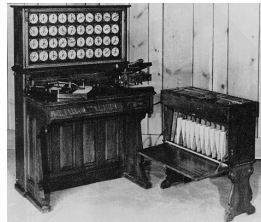
Cenni storici 3

- Ada intuì l'idea di loop e di sequenza ripetuta di passi [sottoprogramma] Durante il lavoro di traduzione all'articolo di Manabrea, Ada aggiunse delle note personali [molto più lunghe dello stesso articolo], tra queste note c'è un particolare algoritmo che è storicamente riconosciuto come il primo programma della storia:
- L'algoritmo dei numeri di Bernoulli.**



Cenni storici 4

- Fu **Herman Hollerith**, nel 1890, a sviluppare 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 stesse schede che sono state usate fino a due decenni or sono
 - Le schede venivano successivamente "contate" da una sorta di pantografo che permetteva diversi tipi di elaborazioni (statistiche, etc.)
 - Si impiegarono due anni e mezzo ad analizzare i dati (contro i sette anni del censimento del 1880), nonostante l'incremento di popolazione da 50 a 63 milioni



Census Tabulator (1890)



Herman Hollerith (1860-1929)

Cenni storici 4



Diapositiva 21

VAC5

Ada Augusta Byron (Londra, 1815 – 1852) è stata una matematica inglese, meglio nota come Ada Lovelace, nome che assunse dopo il matrimonio con William King, Conte di Lovelace.

Ada è conosciuta soprattutto per il suo lavoro alla macchina analitica ideata da C. Babbage. I suoi appunti includono quello che è conosciuto come il primo algoritmo inteso per essere elaborato da una macchina, tanto che lei è spesso ricordata come la prima programmatrice di computer al mondo.

Fu la sola figlia legittima del poeta Lord Byron e della matematica Anne Isabella Milbanke, e non ebbe alcuna relazione con il padre, che morì quando lei aveva solo 9 anni. Fin da giovane, si interessò alle scienze matematiche, e in particolare al lavoro di Babbage sulla macchina analitica. Tra il 1842 e il 1843, tradusse un articolo del matematico italiano Luigi Menabrea sulla macchina analitica, che incrementò con un insieme dei suoi appunti. Proprio questi studi contenevano quello che viene considerato come il primo programma per computer, che consiste in un algoritmo codificato per essere elaborato da una macchina. A. Lovelace aveva inoltre previsto la possibilità dei computer di andare al di là del mero calcolo numerico, mentre gli altri, incluso lo stesso Babbage, si focalizzarono soltanto su questa capacità.

Valued Acer Customer; 17/10/2010

Diapositiva 22

VAC5

Ada Augusta Byron (Londra, 1815 – 1852) è stata una matematica inglese, meglio nota come Ada Lovelace, nome che assunse dopo il matrimonio con William King, Conte di Lovelace.

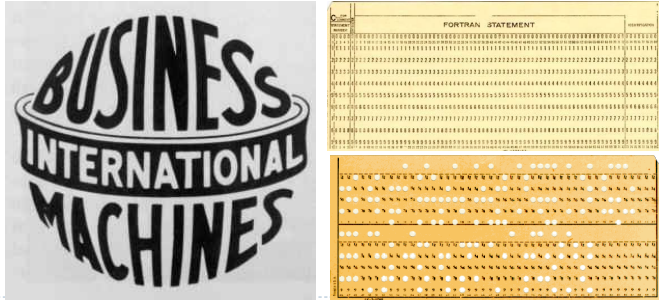
Ada è conosciuta soprattutto per il suo lavoro alla macchina analitica ideata da C. Babbage. I suoi appunti includono quello che è conosciuto come il primo algoritmo inteso per essere elaborato da una macchina, tanto che lei è spesso ricordata come la prima programmatrice di computer al mondo.

Fu la sola figlia legittima del poeta Lord Byron e della matematica Anne Isabella Milbanke, e non ebbe alcuna relazione con il padre, che morì quando lei aveva solo 9 anni. Fin da giovane, si interessò alle scienze matematiche, e in particolare al lavoro di Babbage sulla macchina analitica. Tra il 1842 e il 1843, tradusse un articolo del matematico italiano Luigi Menabrea sulla macchina analitica, che incrementò con un insieme dei suoi appunti. Proprio questi studi contenevano quello che viene considerato come il primo programma per computer, che consiste in un algoritmo codificato per essere elaborato da una macchina. A. Lovelace aveva inoltre previsto la possibilità dei computer di andare al di là del mero calcolo numerico, mentre gli altri, incluso lo stesso Babbage, si focalizzarono soltanto su questa capacità.

Valued Acer Customer; 17/10/2010

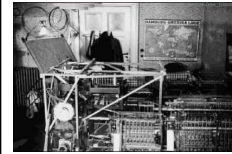
Cenni storici 4

- Successivamente la macchina a schede perforate venne utilizzata con successo per i censimenti in Austria, Norvegia e Russia, tanto che Hollerith decise di fondare una società: la **Computing Tabulating Recording Company** (1896) che, nel 1923, divenne l'International Business Machine Ltd, o **IBM**



▶ 25

Cenni storici 5



Il calcolatore Z1 (1939)



26
Konrad Zuse (1910-1995)

Nel 1932, il tedesco **Konrad Zuse** realizza una macchina elettromeccanica in grado di eseguire calcoli con controllo programmato, ed introduce il sistema di numerazione binario (la cui algebra era stata definita da Leibnitz e da Boole)

La prima macchina presentava una struttura già molto simile a quella dei moderni computer: era programmabile, dotata di unità di memoria e di un'autonoma unità di calcolo in virgola mobile basata sul sistema binario. Le istruzioni venivano immesse tramite un nastro di celluloidi perforato simile ad una pellicola cinematografica, sul quale venivano poi scritte anche le risposte del calcolatore.

Cenni storici 6



La macchina Enigma

Durante la seconda guerra mondiale, fioriscono i progetti di elaboratori da utilizzarsi per scopi bellici

- Enigma, realizzata dai tedeschi (A. Scherbius) per codificare le comunicazioni militari
- Red Purple, di costruzione giapponese
- Computer Colossus, costruito dagli inglesi per la decifrazione dei messaggi tedeschi

27

Cenni storici 6 (bis)

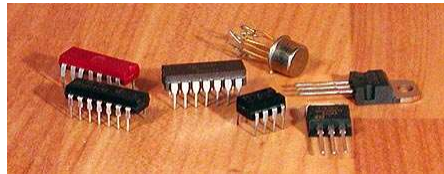
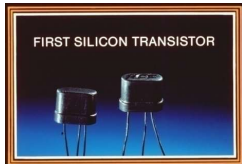


28
Alan Turing (1912-1954)

- Alla progettazione e realizzazione di Computer Colossus collaborò **Alan Turing**

Cenni storici 7

- Con l'invenzione del tubo a vuoto (1904), del transistor (1947) e, infine, dei circuiti integrati (1969), l'evoluzione dei computer divenne inarrestabile
- Finora la potenza di calcolo degli elaboratori si è decuplicata ogni 5-6 anni (...ma non può durare, almeno con le tecnologie in uso)



29

Cenni storici 8

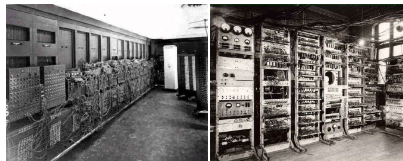
- Il nome di **John Von Neumann (1903-1957)** è legato invece ai primi calcolatori a programma memorizzato realizzati alla fine degli anni '40 (EDSAC, Whirlwind, IAS, UNIVAC)
 - Per la prima volta, vige il principio di *unitarietà di rappresentazione di dati e istruzioni*, che vengono codificati, all'interno dell'elaboratore, in maniera indistinguibile



János Lajos Neumann

30

Cenni storici 9



ENIAC (1946)



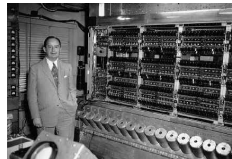
Mark I (1948)



EDSAC (1949)



Whirlwind (1949)



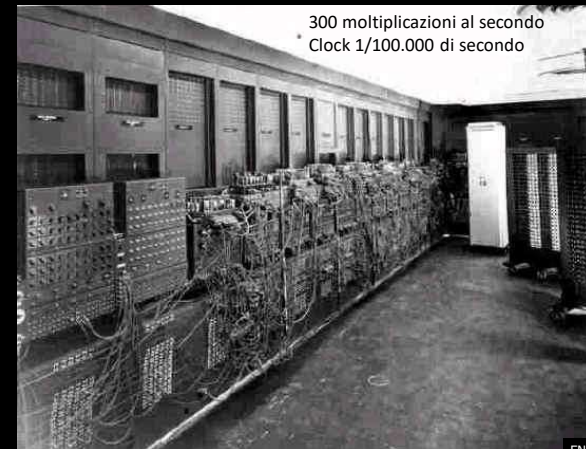
IAS (1952)



UNIVAC (1952)

31

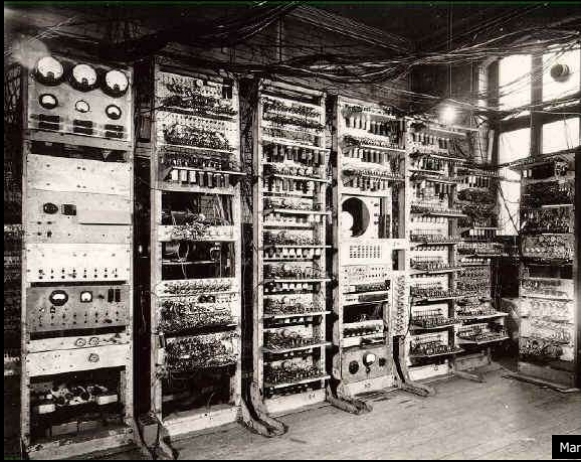
Cenni storici



ENIAC (1946)

32

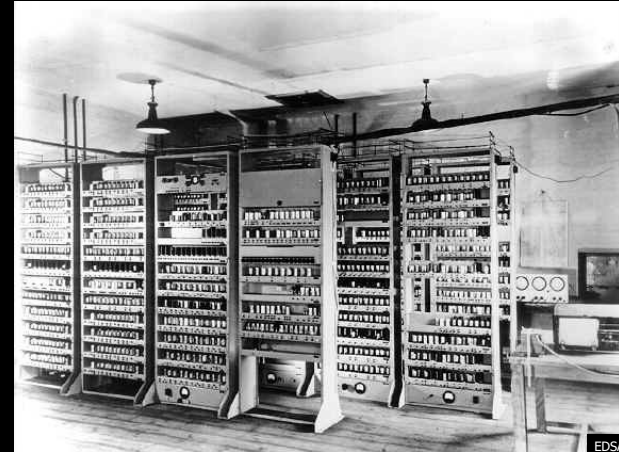
Cenni storici



Mark I (1948)

33

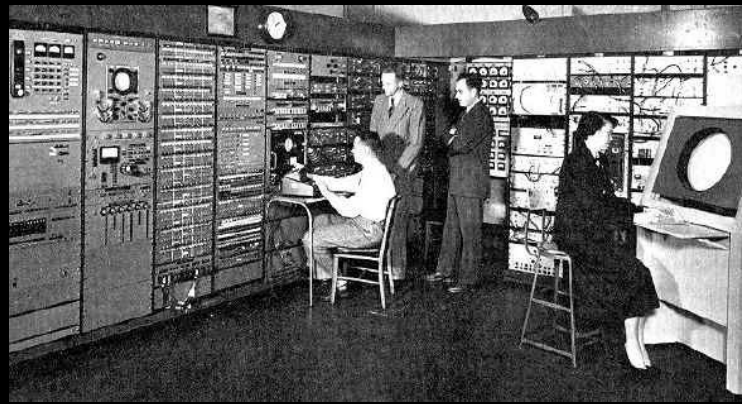
Cenni storici



EDSAC (1949)

34

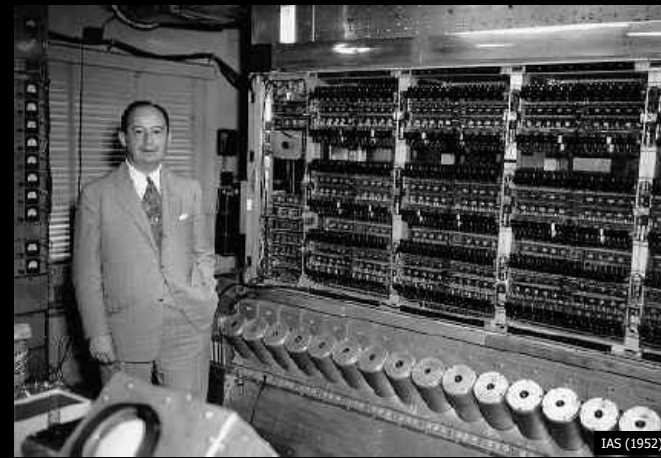
Cenni storici



Whirlwind (1949)

35

Cenni storici



IAS (1952)

36

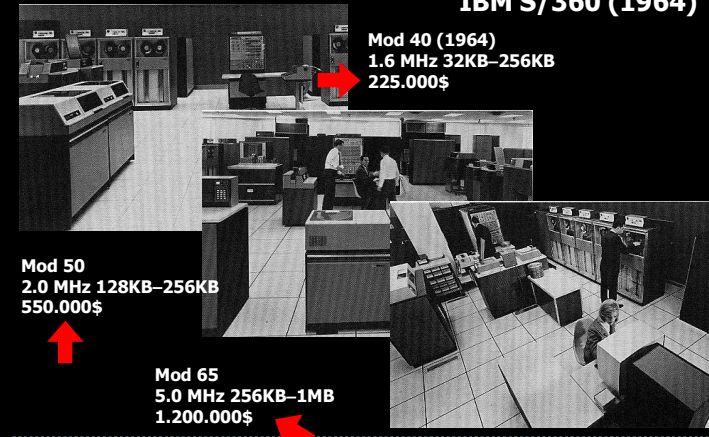
Cenni storici



UNIVAC (1952)

37

Cenni storici



IBM S/360 (1964)

Mod 40 (1964)
1.6 MHz 32KB–256KB
225.000\$

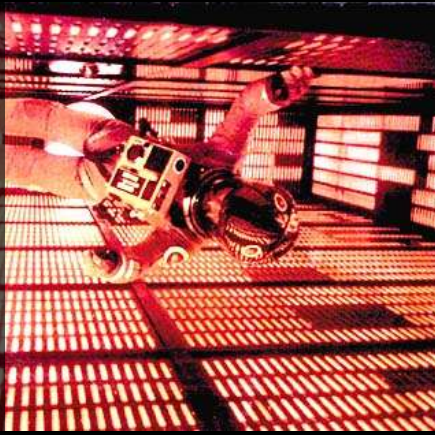
Mod 50
2.0 MHz 128KB–256KB
550.000\$

Mod 65
5.0 MHz 256KB–1MB
1.200.000\$

38

Cenni storici

Il termine «**Artificial Intelligence**» è stato coniato nel 1956 durante la conferenza che **Marvin Minsky** e **John McCarthy** tennero a Dartmouth. Dopo quella conferenza le attese furono fin troppo ottimistiche, basti pensare a rappresentazioni come quelle del film **2001 Odissea nello spazio**, di cui Marvin Minsky stesso è stato uno dei consulenti principali, e dove il computer intelligente HAL 9000 prende il sopravvento sugli umani dell'equipaggio.



39

Cenni storici

- L'esigenza di realizzare sistemi di elaborazione dotati di più processori operanti in parallelo è stata sentita fin dalla preistoria dell'informatica
 - In una relazione dello scienziato, generale e uomo politico italiano **Luigi Menabrea**, datata 1842, sulla macchina analitica di **Babbage**, si fa riferimento alla possibilità di usare più macchine dello stesso tipo in parallelo, per accelerare calcoli lunghi e ripetitivi
- Solo la riduzione dei costi dell'hardware ha consentito, verso la fine degli anni '60, l'effettiva costruzione dei primi supercalcolatori, come le macchine CDC6600 e Iliac e, successivamente, il Cray e le macchine vettoriali
- A partire dagli anni '90, gli ulteriori sviluppi della microelettronica hanno permesso la realizzazione di calcolatori a parallelismo massiccio e a "grana fine", caratterizzati dall'interconnessione di decine di migliaia di unità di elaborazione elementari: le reti neurali, capaci di "simulare" il comportamento del cervello umano, sulla base degli studi di McCulloch e Pitts (1943)

40

Diapositiva 38

m2

Nel 1964, IBM lanciò sul mercato la serie /360, coniato per l'occasione la definizione di generazione: "The third generation begins" era infatti il titolo dell'articolo in cui veniva presentata la serie IBM/360, per la quale venivano impiegati per la prima volta i circuiti integrati.

La base dei circuiti integrati è un cristallo di silicio, ampio qualche millimetro quadrato. Su questa base possono trovarsi migliaia di componenti logiche elementari, stampate direttamente sul circuito o inserite e saldate nei punti di connessione: si raggiungono tempi dell'ordine dei nanosecondi per le operazioni elementari.

monica; 18/09/2009

Diapositiva 39

m3

Nel 1964, IBM lanciò sul mercato la serie /360, coniato per l'occasione la definizione di generazione: "The third generation begins" era infatti il titolo dell'articolo in cui veniva presentata la serie IBM/360, per la quale venivano impiegati per la prima volta i circuiti integrati.

La base dei circuiti integrati è un cristallo di silicio, ampio qualche millimetro quadrato. Su questa base possono trovarsi migliaia di componenti logiche elementari, stampate direttamente sul circuito o inserite e saldate nei punti di connessione: si raggiungono tempi dell'ordine dei nanosecondi per le operazioni elementari.

monica; 18/09/2009

Cenni storici

- Tuttavia, l'esplosione dell'informatica come fenomeno di massa è datata 1981, anno in cui l'IBM introdusse un tipo particolare di elaboratore: il Personal Computer (PC)
- La particolarità dei PC consisteva nell'essere "assemblati" con componenti facilmente reperibili sul mercato (e quindi a basso costo)
 - Possibilità per qualsiasi casa produttrice di costruire "cloni"
- Attualmente i PC, o meglio il loro componente fondamentale — il microprocessore — è utilizzato in tutti i settori applicativi (non solo per elaborare dati):
 - Telefoni cellulari, ricevitori satellitari digitali, GPS
 - Bancomat e carte di credito
 - Lavatrici e forni a micro-onde
 - Computer di bordo e ABS

41 ...

Cenni storici

Illiacc (1955)



CDC 6600 (1963)

Cray 1 (1976)



PC IBM (1981)

Cray XE6 (2010)



Smartphone, tablet, personal computer etc etc etc (oggi)

42

Cenni storici

Illiacc (1955)



43

Cenni storici

CDC 6600 (1963)



44

Cenni storici



→ PC IBM (1981)

45

Cenni storici



Cray XE6 (2010)

46

Cenni storici






47

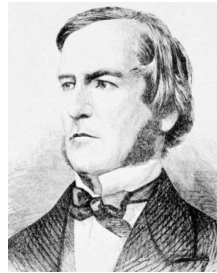
Cenni storici



48

L'algebra di Boole

Simbolo circuitale	Simbolo algebrico	Tabella verità															
AND 	$A * B = C$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	C															
0	0	0															
0	1	0															
1	0	0															
1	1	1															
OR 	$A + B = C$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	C															
0	0	0															
0	1	1															
1	0	1															
1	1	1															
NOT 	$A = \bar{B}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	0	1	1	0									
A	B																
0	1																
1	0																

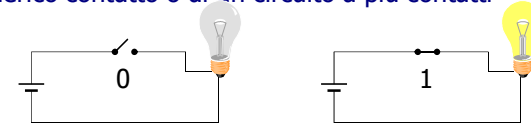


George Boole (1810-1864)

49

L'algebra di Boole 1

- Contempla due costanti 0 e 1 (falso e vero)
- Corrispondono a due stati che si escludono a vicenda
- Possono descrivere lo stato di apertura o chiusura di un generico contatto o di un circuito a più contatti



- Sui valori booleani si definiscono le operazioni **AND, OR, NOT**

50

L'algebra di Boole 2

- Le operazioni AND e OR sono operazioni binarie, l'operazione NOT è unaria
- Nella valutazione delle espressioni booleane esiste una relazione di precedenza fra gli operatori NOT, AND e OR, nell'ordine in cui sono stati elencati
- Gli operatori dell'algebra booleana possono essere rappresentati in vari modi
 - Spesso sono descritti semplicemente come AND, OR e NOT
 - Nella descrizione dei circuiti appaiono sotto forma di **porte logiche**
 - In matematica si usano + per OR e × per AND, mentre si rappresenta il NOT con una barra posta sopra l'espressione che viene negata

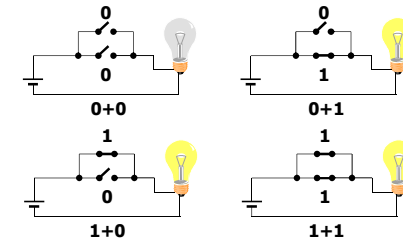
51

L'algebra di Boole

L'operazione di OR

- Si definisce l'operazione di **somma logica (OR)**: il valore della somma logica è il simbolo 1 se il valore di almeno uno degli operandi è il simbolo 1

$$\begin{aligned}
 0+0 &= 0 \\
 0+1 &= 1 \\
 1+0 &= 1 \\
 1+1 &= 1
 \end{aligned}$$



52

Sistemi numerazione posizionali

- Sistemi di numerazione **posizionali**:

La **base** del sistema di numerazione

Le **cifre** del sistema di numerazione

Il numero è scritto specificando le cifre in ordine ed il suo valore dipende dalla posizione relativa delle cifre

Esempio: Il sistema decimale (Base 10)

Cifre : 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

$$5641 = 5 \cdot 10^3 + 6 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0$$

Posizione: 3 2 1 0

57

Sistemi numerazione in base B

- La base definisce il numero di cifre diverse nel sistema di numerazione
- La cifra di minor valore è sempre lo 0; le altre sono, nell'ordine, 1, 2, ..., B-1; se B > 10 occorre introdurre B-10 simboli in aggiunta alle cifre decimali

Un numero **intero** N si rappresenta con la scrittura $(c_n c_{n-1} \dots c_2 c_1 c_0)_B$

$$N = c_n B^n + c_{n-1} B^{n-1} + \dots + c_2 B^2 + c_1 B^1 + c_0 B^0$$

c_n è la **cifra più significativa**, c_0 la **meno significativa**

58

Sistemi numerazione in base 2 (binario)

- La base 2 è la più piccola per un sistema di numerazione

Cifre: 0 1 - **bit** (binary digit)

Esempi:

$$(101101)_2 = \frac{1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0}{32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1} = (45)_{10}$$

$$(0,0101)_2 = 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} = 0 + 0,25 + 0 + 0,0625 = (0,3125)_{10}$$

$$(11,101)_2 = 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = 2 + 1 + 0,5 + 0 + 0,125 = (3,625)_{10}$$

Forma polinomia

59

Sistemi numerazione in base 2 (binario)

- Un **byte** è un insieme di 8 **bit** (un numero binario ad 8 cifre)

$$b_7 b_6 b_5 b_4 b_3 b_2 b_1 b_0$$

- Con un byte si rappresentano i numeri interi fra 0 e $2^8 - 1 = 255$

```
00000000
00000001
00000010    2^8 = 256 valori distinti
.....
11111110
11111111
```

- È l'elemento base con cui si rappresentano i dati nei calcolatori
- Si utilizzano sempre dimensioni multiple (di potenze del 2) del byte: 2 byte (16 bit), 4 byte (32 bit), 8 byte (64 bit)...

60

Sistemi numerazione in base 2 (binario)

- Potenze del 2

$$2^4 = 16$$

$$2^8 = 256$$

$$2^{16} = 65536$$

$$2^{10} = 1024 \quad (\text{K=Kilo})$$

$$2^{20} = 1048576 \quad (\text{M=Mega})$$

$$2^{30} = 1073741824 \quad (\text{G=Giga})$$

- Cosa sono KB (Kilobyte), GB (Gigabyte), PB (Petabyte)?

$$1 \text{ KB} = 2^{10} \text{ byte} = 1024 \text{ byte}$$

$$1 \text{ MB} = 2^{20} \text{ byte} = 1048576 \text{ byte}$$

$$1 \text{ GB} = 2^{30} \text{ byte} = 1073741824 \text{ byte}$$

$$1 \text{ TB} = 2^{40} \text{ byte} = 1099511627776 \text{ byte (Terabyte)}$$

$$1 \text{ PB} = 2^{50} \text{ byte} = 1125899906842624 \text{ byte (Petabyte)}$$

Ed oltre → exa, zetta, yotta ...

61

Sistemi numerazione in base 2 (binario)

Deviation between powers of 1024 and powers of 1000

Prefix	Bin ÷ Dec	Dec ÷ Bin	Percentage difference
kilo	1.024	0.9766	+2.4% or -2.3%
mega	1.049	0.9537	+4.9% or -4.6%
giga	1.074	0.9313	+7.4% or -6.9%
tera	1.100	0.9095	+10.0% or -9.1%
peta	1.126	0.8882	+12.6% or -11.2%
exa	1.153	0.8674	+15.3% or -13.3%
zetta	1.181	0.8470	+18.1% or -15.3%
yotta	1.209	0.8272	+20.9% or -17.3%

▶ 62

Sistemi numerazione in base 2 (binario)

The screenshot shows a Wikipedia article titled 'Binary' and a Windows XP disk properties window for 'Giancarlo 2 (I:)'. The Wikipedia article explains that in computing, binary information is measured in bits, and storage capacities are often reported in kilobytes, megabytes, and gigabytes. The disk properties window shows a 270 GB drive with 188 GB of space used and 81.9 GB of space available. A red arrow points to the 'Spazio disponibile' (Space available) field, which is 88,034,004,992 bytes, and another red arrow points to the 'Capacità' (Capacity) field, which is 290,386,366,464 bytes.

Sistemi numerazione in base 2 (binario)

The following three images show the discrepancy of reporting the identical disk capacity on the manufacturer's packaging ($160 \text{ GB} = 160 \times 1000^3$), the **Windows XP** disk manager ($149.05 \text{ GB} = 149.05 \times 1024^3$), and the drive properties display ($152625 \text{ MB} = 152625 \times 1024^2$).

- Disk drive packaging specifies a disk capacity of 160×10^9 bytes using standard **SI prefixes**.
- Windows XP disk management application lists the capacity of a 160×10^9 byte disk drive as 149.05 GB
- Windows XP drive properties display lists the capacity of a 160×10^9 byte disk drive as 152625 MB.



▶ 64

Sistemi numerazione: decimale > binario

- Si divide ripetutamente il numero intero decimale per 2 fino ad ottenere un quoziente nullo; le cifre del numero binario sono i resti delle divisioni; la cifra più significativa è l'ultimo resto

Esempio: convertire in binario $(43)_{10}$

$$\begin{array}{r}
 43 : 2 = 21 + 1 \\
 21 : 2 = 10 + 1 \\
 10 : 2 = 5 + 0 \\
 5 : 2 = 2 + 1 \\
 2 : 2 = 1 + 0 \\
 1 : 2 = 0 + 1
 \end{array}$$

resti

bit più significativo

$(43)_{10} = (101011)_2$

65

Sistemi numerazione: binario > decimale

- Oltre all'espansione esplicita in potenze del 2 – forma polinomiale...

$$(101011)_2 = 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (43)_{10}$$

- ...si può operare nel modo seguente: si raddoppia il bit più significativo e si aggiunge al secondo bit; si raddoppia la somma e si aggiunge al terzo bit... si continua fino al bit meno significativo

Esempio: convertire in decimale $(101011)_2$

$$\begin{array}{r}
 1 \times 2 = 2 + 0 \\
 2 \times 2 = 4 + 1 \\
 5 \times 2 = 10 + 0 \\
 10 \times 2 = 20 + 1 \\
 21 \times 2 = 42 + 1 = 43
 \end{array}$$

bit più significativo

$(101011)_2 = (43)_{10}$

66

Sistemi numerazione: esadecimale (hex)

- La base 16 è molto usata in campo informatico

Cifre: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

La corrispondenza in decimale delle cifre oltre il 9 è

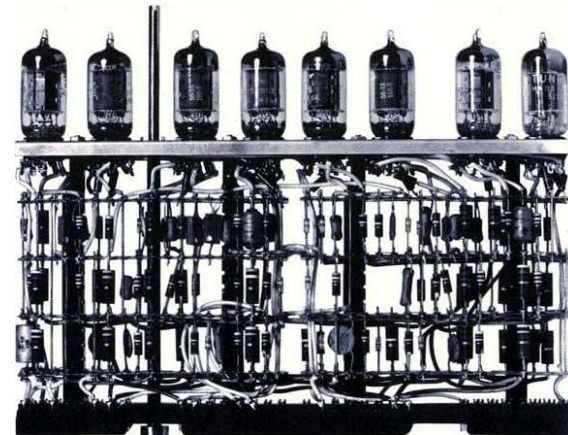
$$\begin{array}{ll}
 A = (10)_{10} & D = (13)_{10} \\
 B = (11)_{10} & E = (14)_{10} \\
 C = (12)_{10} & F = (15)_{10}
 \end{array}$$

Esempio:

$$\begin{aligned}
 (3A2F)_{16} &= 3 \times 16^3 + 10 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = \\
 &= 3 \times 4096 + 10 \times 256 + 2 \times 16 + 15 = (14895)_{10}
 \end{aligned}$$

67

La rappresentazione dei dati



68

Codifica caratteri alfabetici

- Oltre ai numeri, molte applicazioni informatiche elaborano caratteri (simboli)
- Gli elaboratori elettronici trattano numeri
 - Si codificano i caratteri e i simboli per mezzo di numeri
- Per poter scambiare dati (testi) in modo corretto, occorre definire uno standard di codifica

A → 01000001
 3 → 00110011
 \$ → 00100100

69

Codifica caratteri alfabetici

- Ovvero... quando si scambiano dati, deve essere noto il tipo di codifica utilizzato
- La codifica deve prevedere le lettere dell'alfabeto, le cifre numeriche, i simboli, la punteggiatura, i caratteri speciali per certe lingue (æ, ã, è, è,...)
- Lo standard di codifica più diffuso è il codice ASCII, per American Standard Code for Information Interchange

70

Codice ASCII

- Definisce una tabella di corrispondenza fra ciascun carattere e un codice a 7 bit (128 caratteri)
- I caratteri, in genere, sono rappresentati con 1 byte (8 bit); i caratteri con il bit più significativo a 1 (quelli con codice dal 128 al 255) rappresentano un'estensione della codifica
- La tabella comprende sia caratteri di controllo (codici da 0 a 31) che caratteri stampabili
- I caratteri alfabetici/numerici hanno codici ordinati secondo l'ordine alfabetico/numerico

0 48	A 65	a 97
1 49	B 66	b 98
.....
8 56	Y 89	y 121
9 57	Z 90	z 122
cifre	maiuscole	minuscole

71

Codice ASCII (caratteri di controllo)

- I caratteri di controllo (codice da 0 a 31) hanno funzioni speciali
- Si ottengono o con tasti specifici o con una sequenza Ctrl+carattere

Ctrl	Dec	Hex	Code	Nota
^@	0	0	NULL	carattere nullo
^A	1	1	SOH	partenza blocco
.....
^G	7	7	BEL	beep
^H	8	8	BS	backspace
^I	9	9	HT	tabulazione orizzontale
^J	10	A	LF	line feed (cambio linea)
^K	11	B	VT	tabulazione verticale
^L	12	C	FF	form feed (alim. carta)
^M	13	D	CR	carriage return (a capo)
.....
^Z	26	1A	EOF	fine file
^[	27	1B	ESC	escape
.....
^_	31	1F	US	separatore di unità

72

Codice ASCII (caratteri stampabili)

Dec Hx Chr Dec Hx Chr Dec Hx Chr Dec Hx Chr Dec Hx Chr Dec Hx Chr

32 20	SPACE	48 30	0	64 40	@	80 50	P	96 60	`	112 70	p
33 21	!	49 31	1	65 41	A	81 51	Q	97 61	a	113 71	q
34 22	"	50 32	2	66 42	B	82 52	R	98 62	b	114 72	r
35 23	#	51 33	3	67 43	C	83 53	S	99 63	c	115 73	s
36 24	\$	52 34	4	68 44	D	84 54	T	100 64	d	116 74	t
37 25	%	53 35	5	69 45	E	85 55	U	101 65	e	117 75	u
38 26	&	54 36	6	70 46	F	86 56	V	102 66	f	118 76	v
39 27	'	55 37	7	71 47	G	87 57	W	103 67	g	119 77	w
40 28	(	56 38	8	72 48	H	88 58	X	104 68	h	120 78	x
41 29	)	57 39	9	73 49	I	89 59	Y	105 69	i	121 79	y
42 2A	*	58 3A	:	74 4A	J	90 5A	Z	106 6A	j	122 7A	z
43 2B	+	59 3B	;	75 4B	K	91 5B	[	107 6B	k	123 7B	{
44 2C	,	60 3C	<	76 4C	L	92 5C	\	108 6C	l	124 7C	|
45 2D	-	61 3D	=	77 4D	M	93 5D	]	109 6D	m	125 7D	}
46 2E	.	62 3E	>	78 4E	N	94 5E	^	110 6E	n	126 7E	~
47 2F	/	63 3F	?	79 4F	O	95 5F	_	111 6F	o	127 7F	DEL

Nota: il valore numerico di una cifra può essere calcolato come differenza del suo codice ASCII rispetto al codice ASCII della cifra 0 (es. '5'-'0' = 53-48 = 5)

73

Tabella ASCII estesa

- I codici oltre il 127 non sono compresi nello standard originario

128	Ç	144	É	160	á	176	⋄	192	Ł	208	ŧ	224	β	240	±
129	à	145	æ	161	í	177	⋄	193	ł	209	ı	225	β	241	±
130	é	146	æ	162	ó	178	⋄	194	ł	210	ı	226	Γ	242	≥
131	â	147	ô	163	ü	179	|	195	ł	211	ı	227	π	243	≤
132	ã	148	õ	164	ñ	180	|	196	-	212	ı	228	Σ	244	∫
133	ä	149	ö	165	ı	181	|	197	+	213	ı	229	σ	245	∫
134	å	150	ù	166	ª	182	|	198	ı	214	ı	230	μ	246	+
135	ç	151	ù	167	º	183	ı	199	ı	215	ı	231	τ	247	±
136	è	152	-	168	¿	184	ı	200	ı	216	ı	232	ϕ	248	°
137	é	153	Ö	169	-	185	|	201	ı	217	ı	233	⊙	249	.
138	è	154	Û	170	-	186	|	202	ı	218	ı	234	Ω	250	.
139	ı	156	é	171	½	187	ı	203	ı	219	ı	235	δ	251	√
140	ı	157	ı	172	¾	188	ı	204	ı	220	ı	236	∞	252	-
141	ı	158	-	173	ı	189	ı	205	=	221	ı	237	φ	253	²
142	Ä	159	ı	174	«	190	ı	206	ı	222	ı	238	ε	254	■
143	Å	192	ı	175	»	191	ı	207	ı	223	ı	239	∩	255	
								208	ı	224	ı	240	ı		

74

Codifica immagini

- Le immagini vengono anch'esse codificate come una sequenza di bit: il processo di "traduzione" da un'immagine ad una sequenza binaria prende il nome di digitalizzazione
 - L'immagine è suddivisa in punti o **pixel** (per *picture element*) e ciascun punto viene codificato con un numero, che corrisponde ad un colore o ad un particolare tono di grigio
 - Si utilizzano un numero di colori o di sfumature che sia una potenza del 2, in modo da codificare l'informazione legata a ciascun pixel con un opportuno numero di bit

75

Codifica immagini

- Le immagini vengono memorizzate come lunghe sequenze di bit: per interpretarle è necessario conoscere...
 - ...le dimensioni dell'immagine (base ed altezza in numero di pixel), detta anche risoluzione
 - ...il numero di colori (o toni di grigio) disponibili per ogni pixel
- Se un'immagine viene codificata ad una data risoluzione, potrà comunque essere presentata su un dispositivo a più bassa risoluzione, a patto di "ignorare" parte dell'informazione

76

Codifica immagini

- Le tecniche di compressione si dividono in...
 - **Tecniche lossless**: non provocano perdita di informazione, sono adatte a codificare immagini in cui sono presenti ampie aree monocromatiche ⇒ si codificano in maniera compatta insiemi di pixel aventi le stesse caratteristiche
 - **Tecniche lossly**: provocano perdita di informazione, facendo decadere la qualità dell'immagine
- Normalmente ai formati JPEG e PNG, molto diffusi per lo scambio di immagini su Internet, si applicano metodi di compressione lossly

77

Codifica immagini

- Come è avvenuto per i caratteri, anche per le immagini sono stati definiti standard di codifica, che assicurano la compatibilità fra sistemi diversi, per quanto concerne la trasmissione e la visualizzazione delle immagini
 - ▶ TIFF – *Tagged Image File Format*
 - ▶ JPEG - *Joint Photographic Experts Group*
 - ▶ PNG – *Portable Network Graphics*
 - ▶ GIF - *Graphics Interchange Format*
 - ▶ ... 284 ulteriori formati di file trovati (<http://dotwhat.net/type/image-picture-files/>)
- Per ridurre lo spazio necessario per memorizzare le immagini si utilizzano tecniche di compressione (utili anche per la trasmissione su rete Internet)

78

TIFF

- Il **Tagged Image File Format** detto anche **TIFF** è un formato immagine di tipo **raster** sviluppato da **Aldus** e piuttosto diffuso. Le specifiche del formato erano di proprietà della Aldus, in seguito assorbita dalla Adobe. Ad oggi, TIFF è un marchio registrato dalla Aldus, ma detenuto dalla Adobe.
- ▶ Le specifiche del formato TIFF permettono una notevole flessibilità. Questo è un vantaggio di per sé, ma rende difficile scrivere un interprete pienamente conforme alle specifiche. Ciò comporta che una stessa immagine può essere visualizzata con colori differenti a seconda dell'interprete che si utilizza. Il TIFF è largamente utilizzato per lo scambio di immagini raster fra stampanti e scanner (...). Il TIFF quindi è utilizzato per far comunicare più macchine all'interno dello stesso studio fotografico o di editing che hanno la stessa calibratura.

http://it.wikipedia.org/wiki/Tagged_Image_File_Format

79

JPG / JPEG

- ▶ In computing, **JPEG (Joint Photographic Experts Group)** (...) is a commonly used method of lossy compression for digital photography (image). The degree of compression can be adjusted, allowing a selectable tradeoff between storage size and image quality. JPEG typically achieves 10:1 compression with little perceptible loss in image quality.
- ▶ JPEG compression is used in a number of image file formats. JPEG/Exif is the most common image format used by digital cameras and other photographic image capture devices; along with JPEG/JFIF, it is the most common format for storing and transmitting photographic images on the World Wide Web. These format variations are often not distinguished, and are simply called JPEG.

<http://en.wikipedia.org/wiki/JPEG>

80

PNG

- ▶ **Portable Network Graphics (...)** is a bitmapped image format that employs lossless data compression. PNG was created to improve upon and replace GIF (Graphics Interchange Format) as an image-file format not requiring a patent license. (...)
- ▶ PNG supports palette-based images (with palettes of 24-bit RGB or 32-bit RGBA colors), grayscale images (with or without alpha channel), and RGB[A] images (with or without alpha channel). PNG was designed for transferring images on the Internet, not for professional-quality print graphics, and therefore does not support non-RGB color spaces such as CMYK.
- ▶ PNG files nearly always use file extension PNG or png and are assigned MIME media type image/png; it was approved for this use by the Internet Engineering Steering Group on October 14, 1996.^[1] PNG was published as an ISO/IEC standard in 2004.^[1]

http://en.wikipedia.org/wiki/Portable_Network_Graphics

81

GIF

- ▶ The **Graphics Interchange Format (GIF)** is a bitmap image format that was introduced by CompuServe in 1987 and has since come into widespread usage on theWorldWideWeb due to its wide support and portability.
- ▶ The format supports up to 8 bits per pixel thus allowing a single image to reference a palette of up to 256 distinct colors. The colors are chosen from the 24-bit RGB color space. It also supports animations and allows a separate palette of 256 colors for each frame. The color limitation makes the GIF format unsuitable for reproducing color photographs and other images with continuous color, but it is well-suited for simpler images such as graphics or logos with solid areas of color.
- ▶ GIF images are compressed using the Lempel-Ziv-Welch (LZW) lossless data compression technique to reduce the file size without degrading the visual quality. This compression technique was patented in 1985 (...)

http://en.wikipedia.org/wiki/Graphics_Interchange_Format

82

GIF



▶ http://en.wikipedia.org/wiki/Graphics_Interchange_Format

VAC4

Lezione 1 - Fondamenti di Informatica



LEZIONE 1 b

- ▶ La struttura del calcolatore
- ▶ Il sistema operativo
- ▶ Frasi celebri
- ▶ Informatichese
- ▶ Varie ed eventuali ...

▶ 84

VAC4

UNIVAC

Il primo calcolatore concepito ed impostato come prodotto commerciale, fu realizzato da Eckert e Mauchly (gli stessi costruttori dell'ENIAC) per l'Ufficio Centrale di Statistica degli Stati Uniti.

L'algebra di Boole

Fu teorizzata dal matematico inglese George Boole (1810-1864) nel lavoro "Analisi Matematica della Logica", pubblicato nel 1847. Include un insieme di operazioni su variabili logiche (o variabili booleane), che possono assumere i due soli valori true e false, indicati da 1 e 0. Le tecniche sviluppate nell'algebra booleana possono essere applicate all'analisi ed alla progettazione dei circuiti elettronici, poiché essi sono realizzati con dispositivi che possono assumere solo due stati.

Su insiemi di costanti e variabili logiche possono essere definite funzioni che hanno esse stesse la caratteristica di assumere due soli valori. La definizione di una funzione booleana può essere effettuata per mezzo di una tabella di verità, che indica il valore della funzione in corrispondenza di ogni possibile configurazione dei valori degli argomenti. Le funzioni booleane possono essere scritte e manipolate anche con metodi algebrici, dato un insieme di funzioni (o operazioni) elementari tramite le quali poter esprimere ogni altra funzione.

Valued Acer Customer; 30/09/2008

Struttura del calcolatore

- Si possono considerare diversi livelli di astrazione:
 - Circuiti elettronici (hardware)
 - Architettura e linguaggio macchina
 - Sistema operativo (software di sistema)
 - Linguaggi di programmazione
 - Programmi applicativi



Silicon Graphics



Il calcolatore è basato su circuiti elettronici digitali, ovvero modellabili con l'algebra di Boole; i circuiti elettronici implementano le funzioni logiche AND, OR, NOT, permettono di memorizzare il valore di variabili booleane, di effettuare calcoli, etc.

85

La macchina universale

- **Programma:** sequenza di operazioni atte a predisporre l'elaboratore alla soluzione di una determinata classe di problemi
 - Il programma è la descrizione di un **algoritmo** in una forma comprensibile all'elaboratore
- **Algoritmo:** sequenza finita di istruzioni attraverso le quali un operatore umano è capace di risolvere ogni problema di una data classe; non è direttamente eseguibile dall'elaboratore
- L'elaboratore è una **macchina universale:** cambiando il programma residente in memoria, è in grado di risolvere problemi di natura diversa (una classe di problemi per ogni programma)

▶ 86

Electronic Discrete Variables Automatic Computer



- L'EDVAC (Electronic Discrete Variables Automatic Computer) era la prima macchina digitale programmabile tramite un software basata su quella che fu poi definita l'**architettura di von Neumann**.
- Il merito dell'invenzione, oltre che allo scienziato ungherese, va ad **Alan Turing** (per l'idea: l'EDVAC, a dispetto della propria memoria finita, era la realizzazione della macchina universale inventata da Turing nel 1936, un computer programmabile nel senso moderno del termine) e ad J. Presper Eckert. e John William Mauchly (per la realizzazione).

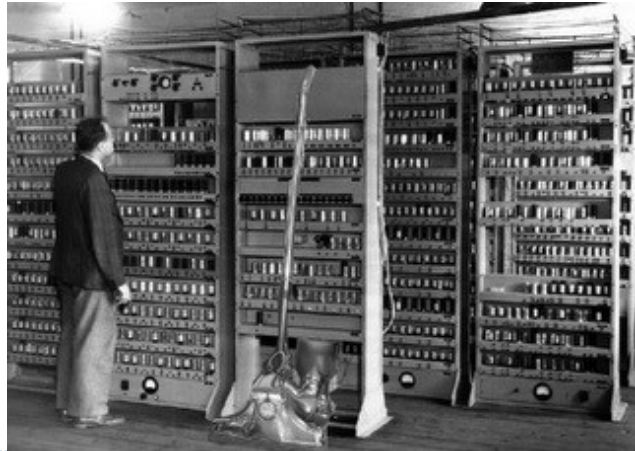
▶ 87

Electronic Discrete Variables Automatic Computer

- ▶ Descrizione tecnica
- ▶ L'EDVAC era un computer binario in grado di eseguire addizioni, sottrazioni, moltiplicazione, divisioni e disponeva di istruzioni per il controllo del flusso del programma. La memoria era di 1000 parole di 44 bit (in seguito portata a 1024 parole, in termini moderni 5.5 KB).
- ▶ L'EDVAC eseguiva un'addizione in 864 microsecondi e una moltiplicazione in 2900 microsecondi.
- ▶ Il computer era formato da più di 6000 valvole termoioniche, da 12000 diodi e consumava 56 KW di potenza elettrica. Il computer occupava 45.5 m² di spazio e pesava 7850 chilogrammi. Il personale necessario al funzionamento del sistema ammontava a 30 persone per ogni turno di 8 ore.

▶ 88

Electronic Discrete Variables Automatic Computer



▶ 89

Electronic Discrete Variables Automatic Computer



Da sinistra verso destra: Patsy Simmers con la scheda madre Eniac; Gail Taylor con la scheda madre Erdvac; Milly Beck con la Ordvac e Norma Stec con la Brlasc-I.

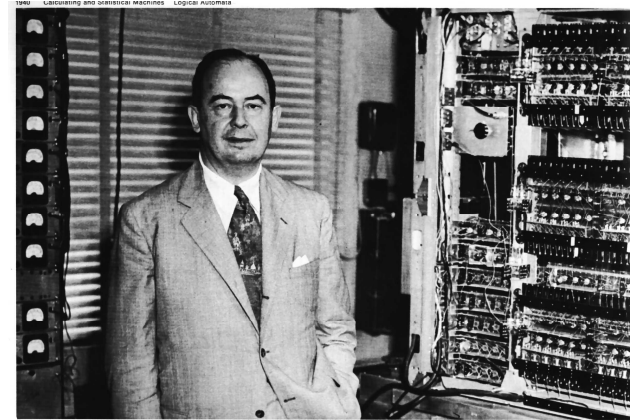
▶ 90

Electronic Discrete Variables Automatic Computer

- ▶ Fisicamente il computer era formato da:
 - ▶ Un nastro magnetico per la lettura/scrittura dei dati;
 - ▶ Un'unità di controllo con un oscilloscopio;
 - ▶ Un'unità di gestione che riceve le istruzioni dall'unità di controllo e dalla memoria e di smistarle alle altre unità;
 - ▶ Un'unità che esegue le operazioni aritmetiche logiche su due operandi e che trasmette alla memoria il risultato dopo aver verificato la correttezza dell'operazione grazie a un'unità duplicata;
 - ▶ Un timer;
 - ▶ Un'unità di memoria duale formata da due insiemi di 64 elementi di linee acustiche al mercurio con capacità di otto parole per ogni linea;
 - ▶ Tre armadi utilizzati per memorizzare temporaneamente una parola.

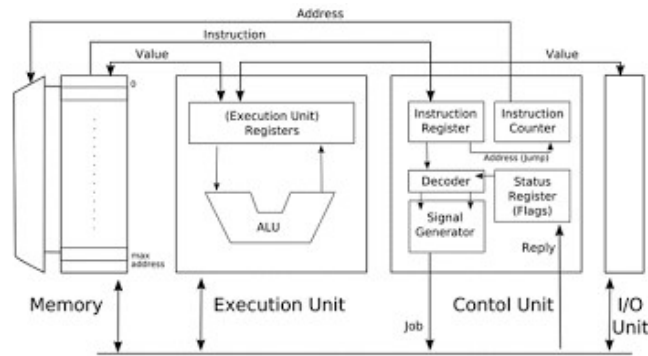
▶ 91

L'architettura di Von Neumann



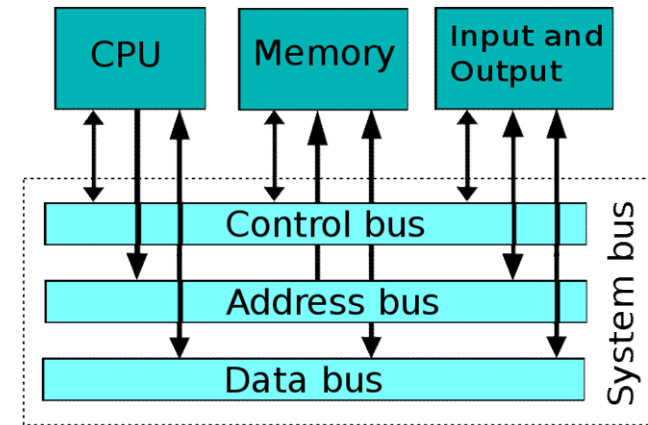
▶ 92

L'architettura di Von Neumann



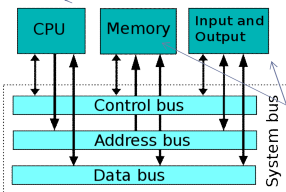
▶ 93

L'architettura di Von Neumann



▶ 94

L'architettura di Von Neumann

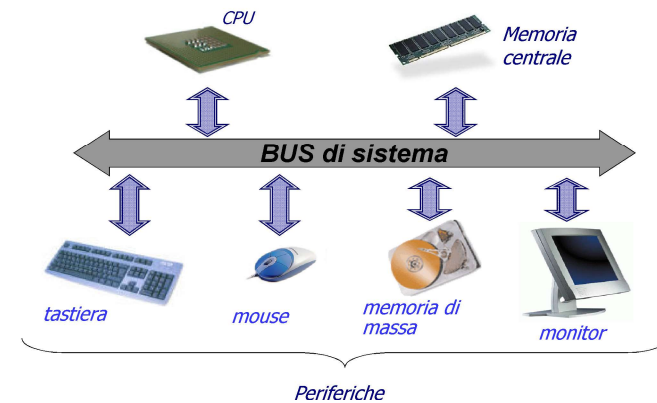


Lo schema si basa su cinque componenti fondamentali:

- **CPU** o unità di lavoro che si divide a sua volta in
 - Unità operativa, nella quale uno dei sottosistemi più rilevanti è l'ALU (Arithmetic Logic Unit)
 - Unità di controllo
- **Unità di memoria**, intesa come memoria di lavoro o memoria principale (RAM, Random Access Memory)
- **Unità di input e output**. Tramite la prima i dati vengono inseriti nel calcolatore per essere elaborati mentre la seconda è necessaria affinché i dati elaborati possano essere restituiti all'operatore
- **Bus**, o canale (serie di canali) che collega tutti i componenti fra loro

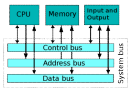
▶ 95

L'architettura di Von Neumann

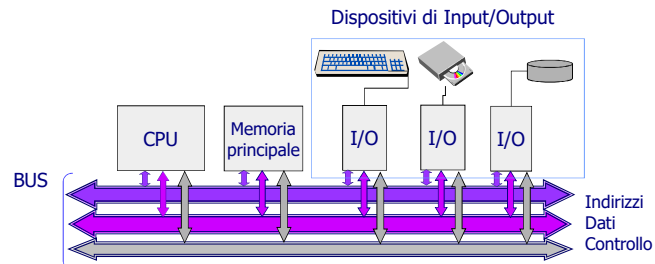


▶ 96

L'architettura e Bus

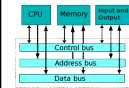


- L'architettura più consolidata per il calcolatore prevede quindi unità funzionali fra loro collegate attraverso un unico canale di comunicazione, il **bus**
- Il bus è fisicamente realizzato mediante un insieme di connettori elettrici



97

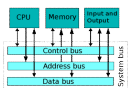
L'architettura e Bus



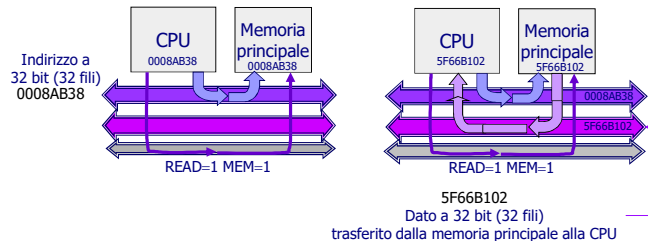
- Il bus è utilizzato per trasferire dati fra le unità funzionali
 - L'unità che inizia il trasferimento (in genere la CPU) fornisce l'indirizzo, che individua univocamente il dato, sulle linee del bus indirizzi, e configura le linee del bus di controllo, inviando un comando al dispositivo che contiene il dato (es. READ, alla memoria principale)
 - Il dato da trasferire è reso disponibile sul bus dati e viene ricopiato nel dispositivo destinatario

98

L'architettura e Bus

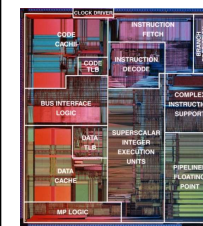
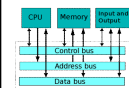


- Esempio
 - Un bus indirizzi composto da 32 connettori indirizza 4 GB di memoria
 - Per una CPU a 32 bit, anche il bus dati è composto da 32 connettori



99

L'architettura e CPU

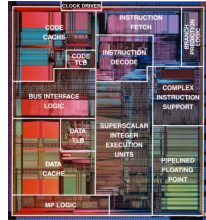
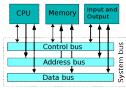


Intel Pentium

- La **Central Processing Unit** è l'unità centrale di elaborazione: esegue le istruzioni dei programmi e ne regola il flusso, esegue i calcoli
- La CPU è un dispositivo *sincrono*, cioè può cambiare stato solo quando riceve un impulso di *clock*, l'orologio del sistema che fornisce al computer un battito regolare
- La CPU lavora a N GHz: segue un ritmo di N miliardi di impulsi al secondo (es., una CPU con un clock a 3 GHz è temporizzata da tre miliardi di impulsi al secondo)

100

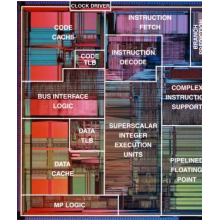
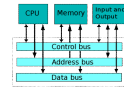
L'architettura e CPU



- A livello “macroscopico”, ad ogni impulso di clock, la CPU:
 - “legge” il suo stato interno (determinato dal contenuto dei registri di stato) e la sequenza di ingresso (determinata dal contenuto dei registri istruzione e dati)
 - produce un nuovo stato “dipendente” dallo stato in cui si trovava originariamente
- In pratica, la CPU realizza una complessa funzione logica, con decine di ingressi e di uscite
 - ↳ la corrispondente tabella di verità avrebbe un numero enorme di righe (miliardi di miliardi)

101

L'architettura e CPU



- Lo stato della CPU è costituito da informazioni (memorizzate negli opportuni registri) su:
 - dati da elaborare (contenuti nei *registri dati*)
 - istruzione da eseguire (nel *registro istruzione*)
 - indirizzo in memoria della prossima istruzione da eseguire (nel *program counter*)
 - eventuali anomalie o eventi verificatisi durante l'elaborazione (nei *registri flag*)

102

L'architettura e le memorie

- Le memorie sono dispositivi per “lo stoccaggio” delle informazioni
- Ogni memoria è costituita da celle, a cui si accede tramite un indirizzo
- In ogni elaboratore vi sono tre tipi di memorie:
 - **Registri**: contengono informazioni necessarie alla elaborazione della singola istruzione
 - **Memoria centrale**: contiene dati e istruzioni attualmente elaborati dal processore
 - **Memorie di massa**: contengono dati e programmi che non sono oggetto di elaborazione immediata

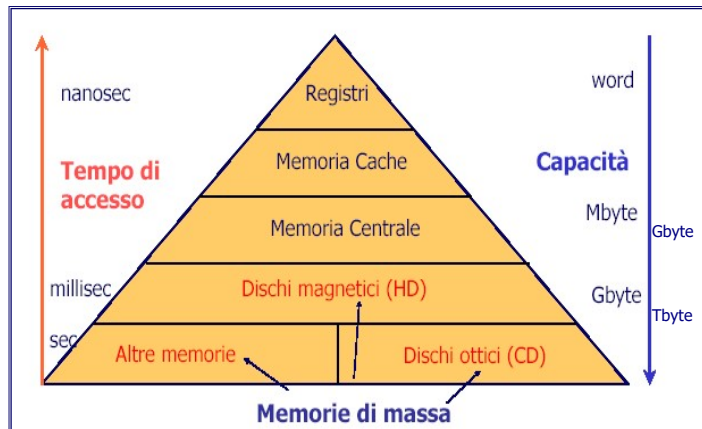
103

L'architettura e le memorie

- I parametri fondamentali che definiscono una memoria sono:
 - Dimensione della parola (locazione di memoria)
 - Modalità di accesso (diretto o sequenziale)
 - Permanenza o volatilità dei dati
 - Capacità (numero di locazioni disponibili), espressa in KB, MB, GB, etc.
 - Tempo di accesso, necessario per accedere ad una locazione di memoria per un'operazione di lettura o scrittura, espresso in nanosec, millisec, sec
- In base agli ultimi due parametri, le memorie si collocano a diversi livelli di una gerarchia, che va da memorie più capaci ma più lente (memorie di massa) a memorie piccole e veloci (registri)

104

L'architettura e le memorie



105

L'architettura e la RAM

- La memoria centrale o memoria principale, detta anche **RAM (Random Access Memory)**, ovvero memoria ad accesso casuale, perché qualsiasi cella può essere letta/scritta in un tempo, mediamente, costante), è la memoria in linea con il processore, che contiene i dati e i programmi che sono attualmente utilizzati/in esecuzione
- Un programma, quando non è oggetto di elaborazione, è memorizzato su memoria di massa (dischi)
- Quando deve essere eseguito, viene caricato tutto o in parte, in memoria centrale (memoria virtuale)

106

L'architettura e la RAM

- Le caratteristiche fondamentali della memoria centrale sono:
 - accesso diretto alle informazioni
 - velocità elevata
 - volatilità: quando il computer viene spento, i dati e i programmi presenti in memoria vengono cancellati
- La tecnologia utilizzata per la memoria centrale è quella dei dispositivi a semiconduttori, che la fanno apparire come una matrice di bit
 - Ogni bit è presente come stato (alto o basso) di tensione

107

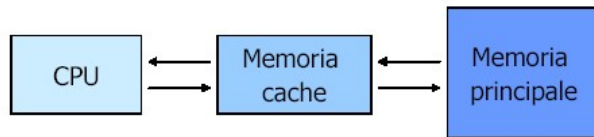
Processore e RAM

- La connessione tra memoria e processore rappresenta un limite degli elaboratori di **Von Neumann**
 - Limite architetturale: il bus permette l'accesso ad una sola informazione per volta ("collo di bottiglia")
 - Limite tecnologico: la velocità con cui il processore ottiene le informazioni dalla memoria centrale (velocità di accesso della RAM) è inferiore alla velocità con cui è in grado di elaborarle
- Soluzioni
 - Allargamento del bus dati, in modo da poter estrarre più istruzioni e/o dati per volta
 - Superamento del limite tecnologico mediante introduzione di una memoria intermedia tra memoria centrale e processore che approssimi la velocità del processore

108

Memoria cache

- Piccola RAM molto veloce, interposta tra CPU e memoria principale, per migliorare le prestazioni del sistema
 - Quando viene indirizzata una parola, quella parola e alcune di quelle vicine vengono trasferite dalla lenta memoria centrale nella più piccola e veloce memoria cache, in modo che la parola successiva sia accessibile più velocemente (principio di località spazio-temporale del software)



109

Memoria ROM

- Una parte della memoria centrale è la **ROM (Read Only Memory)**, una memoria a sola lettura, destinata a contenere informazioni non variabili
- Caratteristiche delle memorie ROM:
 - accesso casuale alle informazioni
 - velocità elevata (inferiore alle RAM)
- La ROM viene scritta in modo permanente in fase costruttiva: le celle della ROM possono essere successivamente lette, ma mai riscritte
- Viene usata per memorizzare programmi di sistema

110

Memoria ROM

- La ROM contiene il software e i dati necessari ad inizializzare il computer ed a far funzionare i dispositivi periferici
- Il nucleo del software della ROM è costituito dalle routine di avviamento che comprendono il caricatore di boot-strap ed il ROM BIOS
- Le routine di avviamento realizzano l'inizializzazione del calcolatore:
 - Ne effettuano un rapido controllo di affidabilità, per accertare che tutte le componenti hardware siano perfettamente funzionanti
 - Caricano il sistema operativo dal disco (caricatore di boot-strap)

111

Memoria ROM

- Il caricatore di boot-strap ha la funzione di leggere un programma di lancio dal disco, detto *bootstrap*, e di trasferire ad esso il controllo: il bootstrap carica il nucleo del sistema operativo e lo manda in esecuzione
- Il **ROM BIOS — Binary Input-Output System** — è la parte della ROM attiva quando il computer è al lavoro: il suo ruolo è quello di fornire un insieme di servizi di base richiesti per il funzionamento delle periferiche

112

Operazioni su Memoria centrale

- Le operazioni che si effettuano sulla memoria sono operazioni di lettura e scrittura
- Entrambe presuppongono l'utilizzo di un indirizzo che identifica univocamente la cella interessata all'operazione
- L'operazione di scrittura è distruttiva, cioè cancella l'informazione precedentemente contenuta nella cella
- L'operazione di lettura preserva il contenuto della cella indirizzata: all'esterno della memoria centrale viene trasferita copia dell'informazione

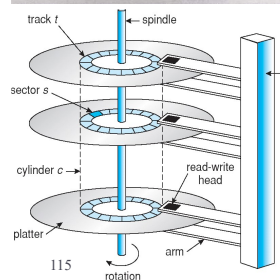
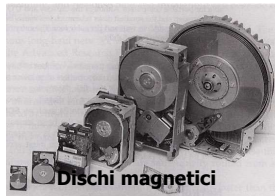
113

Memoria secondaria

- Esistono diversi dispositivi di memoria secondaria: dischi magnetici (hard disk), dischi ottici (CD, DVD), dispositivi USB, memorie flash
- Memoria non volatile ad alta capacità

114

Dischi magnetici

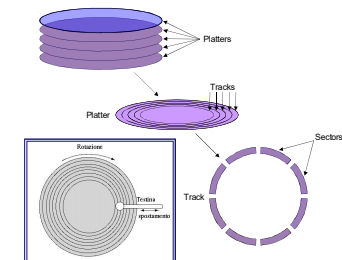


- Il disco fisso è costituito da uno o più piatti metallici ricoperti di materiale magnetico su entrambe le facce
- Ciascuna superficie è associata ad una o più testine di lettura/scrittura che si muovono radialmente per leggere/scrivere l'informazione organizzata in tracce concentriche
- I dischi ruotano ad una velocità (costante) compresa tra i 60 e i 200 giri al secondo

115

Dischi magnetici

- L'informazione è disposta sul disco in tracce, ovvero in cerchi concentrici
- La densità dei bit decresce dalle tracce interne alle più esterne per mantenere costante la quantità di dati che passano sotto le testine nell'unità di tempo
- Le tracce sono divise in settori
- La capacità di memorizzazione dei dischi cresce in conseguenza allo sviluppo tecnologico



116

Dischi magnetici

- Il numero di bit contenuti in una traccia è dell'ordine delle centinaia di migliaia (512/4096 byte a settore)
- Centinaia di settori (512/1024 per traccia)
- Decine di migliaia di cilindri (tracce concentriche disposte sulle diverse facce dei diversi dischi)
- Per leggere (o scrivere) sul disco, la testina si deve posizionare sulla traccia che contiene il dato ed attendere che il dato passi sotto di essa
 - Le operazioni di lettura/scrittura si basano sulla proprietà del campo magnetico di indurre/essere indotto il/dal passaggio di corrente in una bobina

117

Dischi magnetici

- La magnetizzazione avviene infatti mediante la testina magnetica (una piccola bobina racchiusa in un involucro di metallo dotato di una minuscola fessura, il *traferro*)
- Facendo passare corrente nella bobina si induce un campo magnetico nel traferro (invertendo la corrente si inverte anche il campo)
- Quando si fa passare corrente attraverso la testina alternandone la direzione, le aree del disco al di sotto della testina si magnetizzano in una delle due direzioni: questo procedimento rappresenta la scrittura su disco

118

Dischi magnetici

- I dati binari che l'unità scrive sul disco sono tradotti in un formato costituito da una serie di aree magnetizzate in un senso o nell'altro
- Lettura da disco: poiché le particelle magnetizzate sono circondate da un campo magnetico, quando il traferro passa sul disco le variazioni del campo inducono sulla testina una corrente che si manifesta con variazioni di voltaggio alle estremità della bobina; i circuiti di lettura decodificano le variazioni nell'andamento dell'intensità di corrente riconducendole a 0/1

119

Dischi ottici



- Sui dischi ottici si utilizza la tecnologia laser per realizzare le operazioni di lettura/scrittura
- Densità dei bit uniforme
 - Un'unica traccia elicoidale o...
 - ...tracce più lontane dal centro del disco sono più lunghe e contengono un maggior numero di settori (fino al 40% in più rispetto alle tracce vicine al centro di rotazione)

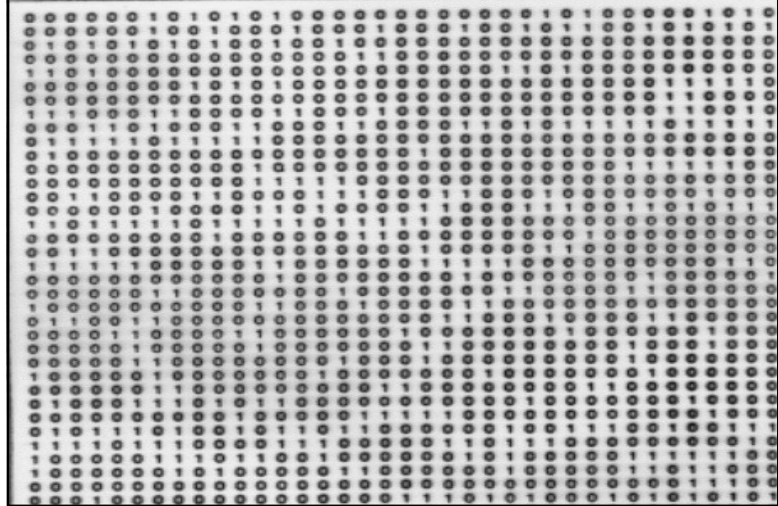
120

Dischi ottici

- Sui dischi di lettura/scrittura i dati possono essere modificati più e più volte (dischi a cambio di fase)
- I dischi **WORM, Write Once-Read Many**, si possono scrivere una sola volta
- La tecnologia originale per dischi WORM consiste nell'inserire una pellicola di alluminio tra due piatti di plastica o di vetro (o un pigmento polimerico)
- Per scrivere un bit, l'unità usa un raggio laser per praticare un piccolo foro nell'alluminio (o opacizzare il pigmento): l'informazione può venir distrutta ma non alterata

121

Linguaggio macchina



Linguaggio macchina

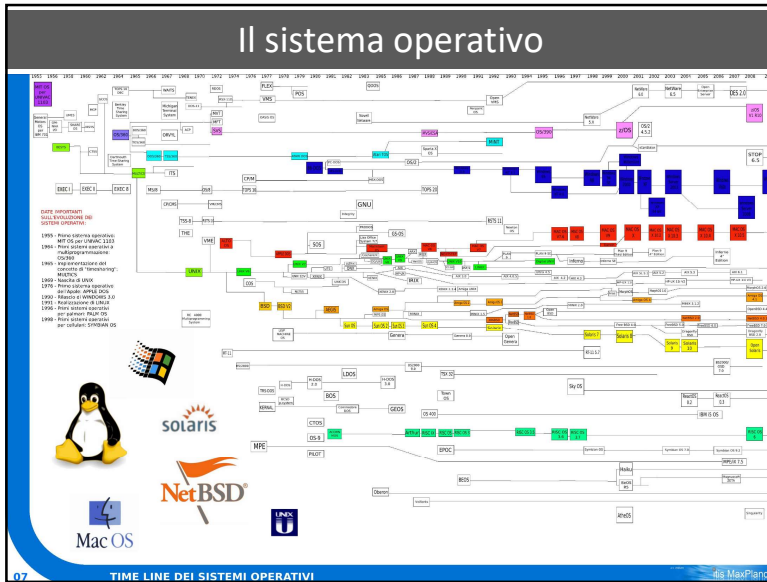
```
0100000000010000 leggi un valore in ingresso e ponilo nella cella numero 16 (variabile x)
0100000000010001 leggi un valore e ponilo nella cella numero 17 (variabile y)
0100000000010010 leggi un valore e ponilo nella cella numero 18 (variabile z)
0100000000010011 leggi un valore e ponilo nella cella numero 19 (variabile r)
0000000000010000 carica il registro A con il contenuto della cella 16
0001000000010001 carica il registro B con il contenuto della cella 17
0110000000000000 somma i contenuti dei registri A e B
0010000000001010 copia il contenuto del registro A nella cella 20 (risultato, variabile s)
0000000000010010 carica il registro A con il contenuto della cella 18
0001000000010011 carica il registro B con il contenuto della cella 19
0110000000000000 somma i contenuti dei registri A e B
0001000000010100 carica il registro B con il contenuto della cella 20
1000000000000000 moltiplica i contenuti dei registri A e B
0010000000010100 copia il contenuto del registro A nella cella numero 20
0101000000010100 scrivi in output il contenuto della cella numero 20
1101000000000000 arresta l'esecuzione (HALT)
..... spazio per la variabile x (cella 16)
..... spazio per la variabile y (cella 17)
..... spazio per la variabile z (cella 18)
..... spazio per la variabile r (cella 19)
..... spazio per la variabile s (cella 20)
```

123

Linguaggio macchina

- Quando il programma è in esecuzione, è memorizzato nella memoria principale; esso è rappresentato da una serie di numeri binari che codificano le istruzioni eseguibili dall'unità centrale (vedi schermate precedenti 😊)
- Il programma non è quindi distinguibile dai dati osservando il contenuto della memoria; le istruzioni sono individuate dai valori assunti dal registro PC durante l'esecuzione del programma
- Ogni codice binario codifica il tipo di istruzione (OPCODE) ed eventuali parametri (es. registri, indirizzi in memoria)
- I primi calcolatori si programmano direttamente in linguaggio macchina!

124



Il sistema operativo

- Il software può essere diviso in due grandi classi:
 - i programmi di sistema, che gestiscono le funzionalità del sistema di calcolo
 - i programmi applicativi, che risolvono i problemi degli utenti
- L'insieme dei programmi di sistema viene comunemente identificato con il nome di **Sistema Operativo (SO)**
- **Definizione: Un sistema operativo è un programma che controlla l'esecuzione dei programmi applicativi ed agisce come interfaccia fra le applicazioni e l'hardware del calcolatore**

126

Il sistema operativo

- Tutte le piattaforme hardware/software richiedono un sistema operativo
- Quando si accende un elaboratore, occorre attendere alcuni istanti per poter iniziare a lavorare: durante questa pausa il computer carica il SO

127

Il sistema operativo

Lo scopo del sistema operativo è:

- Gestione **EFFICIENTE** delle risorse del sistema di elaborazione
- Rendere **AGEVOLE** l'interfaccia tra l'uomo e la macchina

128

Il sistema operativo. Percezione

Per l'utente, la percezione del calcolatore dipende dall'interfaccia del SO

- SO progettato pensando alla facilità d'uso
- Qualche attenzione alle prestazioni
- Scarsa attenzione all'utilizzo delle risorse

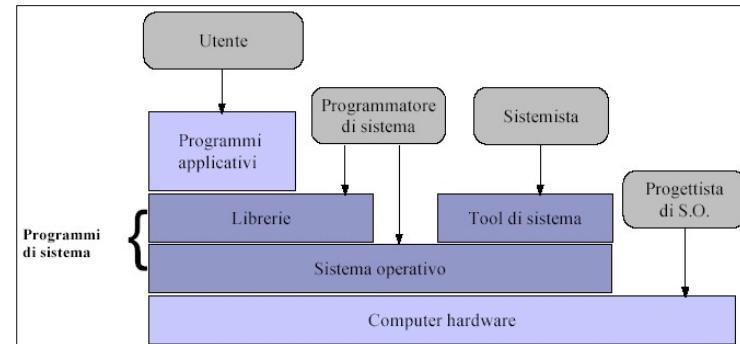
Dal punto di vista del sistema di calcolo...

- Il SO viene percepito come un gestore di risorse (CPU, RAM, I/O) e come un programma di controllo
- Arbitra l'esecuzione dei programmi utente

129

Il sistema operativo. Percezione

- Visione a strati delle componenti hardware/software che compongono un sistema di elaborazione



130

Il sistema operativo. Percezione

- Il SO può essere inteso come uno strumento che virtualizza le caratteristiche dell'hardware sottostante, offrendo all'utente la visione di una macchina astratta più potente e più semplice da utilizzare di quella fisicamente disponibile
- In questa visione, un SO...
 - ...nasconde a programmatori/utenti i dettagli dell'hardware e fornisce un'interfaccia conveniente e facile da usare
 - ...agisce come intermediario tra programmatore/utente e hardware

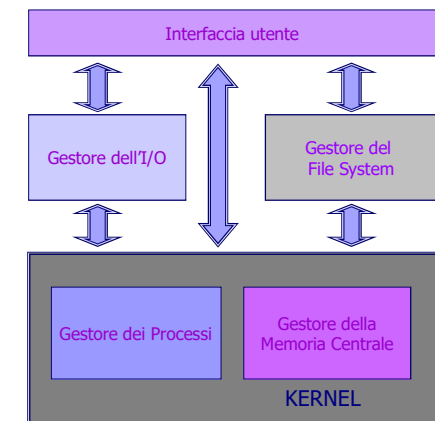
• Parole chiave

- Indipendenza dall'hardware
- Comodità d'uso
- Programmabilità

131

Architettura del sistema operativo

- I SO sono costituiti da un insieme di moduli, ciascuno dedicato a svolgere una determinata funzione
- I vari moduli del SO interagiscono tra loro secondo regole precise, al fine di realizzare le funzionalità di base della macchina
- L'insieme dei moduli per la gestione della CPU e della memoria centrale è il **kernel**



132

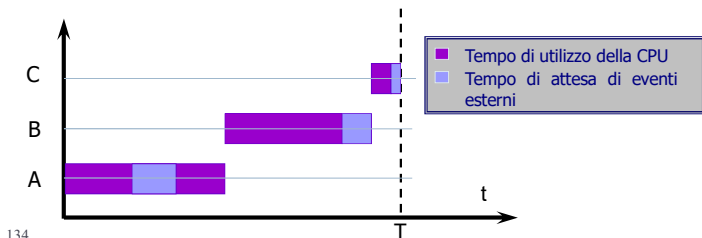
Compiti del sistema operativo

- ▶ Gestione dei processi
- ▶ Gestione della memoria principale
- ▶ Gestione della memoria di massa (file system)
- ▶ Realizzazione dell'interfaccia utente
- ▶ Protezione e sicurezza

133

Sistemi mono-tasking

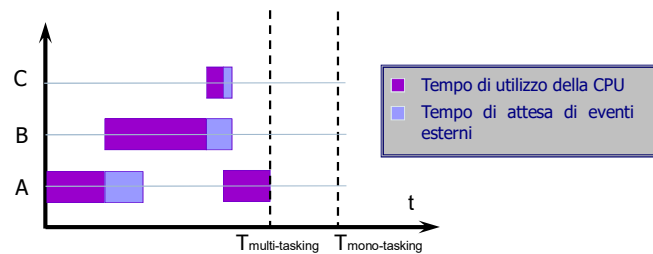
- I SO che gestiscono l'esecuzione di un solo programma per volta (un solo processo) sono detti **mono-tasking**
- Non è possibile sospendere un processo per assegnare la CPU ad un altro
- Sono storicamente i primi SO (es. MS-DOS)



134

Sistemi multi-tasking

- I SO che permettono l'esecuzione contemporanea di più programmi sono detti **multi-tasking** o multi-programmati
- Un programma può essere interrotto e la CPU passata a un altro programma



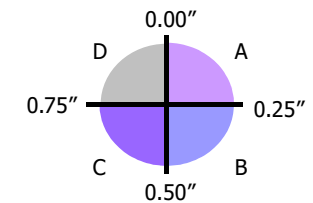
135

Sistemi time-sharing

- Un'evoluzione dei sistemi multi-tasking sono i sistemi **time-sharing**
- Ogni processo viene eseguito ciclicamente per piccoli quanti di tempo
- Se la velocità del processore è sufficientemente elevata si ha l'impressione di un'evoluzione parallela dei processi
- Esempio

- Ipotesi: 1 MIPS, 4 processi, 0.25 s/utente
- Conseguenze: 0.25 MIPS/utente,

$$T_{ELA} = 4 \times T_{CPU}$$



136

Interfaccia utente

- Tutti i SO implementano meccanismi per facilitare l'utilizzo del sistema di calcolo da parte degli utenti
- L'insieme di tali meccanismi di accesso al computer prende il nome di **interfaccia utente**
- Serve per...
 - ...attivare un programma, terminare un programma, etc.
 - ...interagire con le componenti del sistema operativo (gestore dei processi, file system, etc.)

137

Interfaccia utente

- **Interfaccia testuale:**
 - Interprete dei comandi (shell)
 - Esempio: MS-DOS/UNIX
- **Interfaccia grafica** (a finestre):
 - L'output dei vari programmi viene visualizzato in maniera grafica all'interno di finestre
 - L'utilizzo di grafica rende più intuitivo l'uso del calcolatore
 - Esempio: WINDOWS/Linux
- Differenze:
 - Cambia il "linguaggio" utilizzato, ma il concetto è lo stesso
 - Vi sono però differenze a livello di espressività

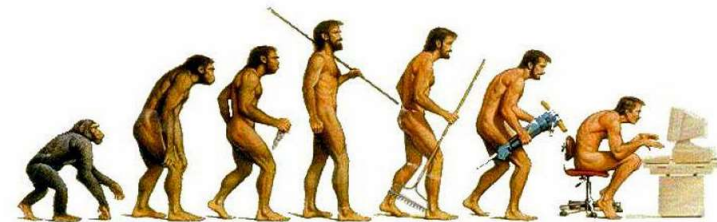
138

Interfaccia grafica

- Realizza la metafora della scrivania — desktop
 - Interazione semplice via mouse
 - Le icone rappresentano file, directory, programmi, azioni, etc.
 - I diversi tasti del mouse, posizionato su oggetti differenti, provocano diversi tipi di azione: forniscono informazioni sull'oggetto in questione, eseguono funzioni tipiche dell'oggetto, aprono directory — *folder*, o *cartelle*, nel gergo GUI (*Graphical User Interface*)

139

Frase celebri



▶ 140

Frasi celebri

- "Penso che ci sia mercato nel mondo per non più di cinque **computer**." (Thomas Watson, Presidente di IBM, 1943)
- "Ho girato in lungo e in largo questo paese e ho parlato con le migliori menti e posso assicurarvi che questa moda dell'elaborazione automatica è un capriccio che non vedrà la fine dell'anno." (Editor di libri scientifici di Prentice Hall, 1947)
- "Una unità di calcolo sull'ENIAC è dotata di 18.000 tubi elettronici a vuoto e pesa 30 tonnellate, ma è possibile che in futuro i computer abbiano soltanto 1000 tubi e pesino soltanto una tonnellata e mezzo." (Popular Mechanics, 1949)
- "Abbiamo un computer qui a Cambridge, ce n'è uno a Manchester e uno al laboratorio nazionale di fisica. Immagino che sarebbe giusto averne uno anche in Scozia, ma non di più." (Douglas Hartree, fisico inglese, 1951)
- "Ma... a che serve?" (Un ingegnere della Advanced Computing Systems, Divisione dell'IBM, commentando il microchip, 1965).
- 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)
- "640 Kbytes should be enough for anybody." (Bill Gates, 1981)

▶ 141

Frasi celebri

- "Penso che ci sia mercato nel mondo per non più di cinque **computer**." (Thomas Watson, Presidente di IBM, 1943)

- "Ho girato in lungo e in largo questo paese e ho parlato con le migliori menti e posso assicurarvi che questa moda dell'elaborazione automatica è un capriccio che non vedrà la fine dell'anno." (Editor di libri scientifici di Prentice Hall, 1947)
- "Una unità di calcolo sull'ENIAC è dotata di 18.000 tubi elettronici a vuoto e pesa 30 tonnellate, ma è possibile che in futuro i computer abbiano soltanto 1000 tubi e pesino soltanto una tonnellata e mezzo." (Popular Mechanics, 1949)
- "Abbiamo un computer qui a Cambridge, ce n'è uno a Manchester e uno al laboratorio nazionale di fisica. Immagino che sarebbe giusto averne uno anche in Scozia, ma non di più." (Douglas Hartree, fisico inglese, 1951)
- "Ma... a che serve?" (Un ingegnere della Advanced Computing Systems, Divisione dell'IBM, commentando il microchip, 1965).
- 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)
- "640 Kbytes should be enough for anybody." (Bill Gates, 1981)

▶ 142

Frasi celebri

- "Penso che ci sia mercato nel mondo per non più di cinque computer." (Thomas Watson, Presidente di IBM, 1943)
- "Ho girato in lungo e in largo questo paese e ho parlato con le migliori menti e posso assicurarvi che questa moda dell'**elaborazione automatica** è un **capriccio** che non vedrà la fine dell'anno." (Editor di libri scientifici di Prentice Hall, 1947)
- "Una unità di calcolo sull'ENIAC è dotata di 18.000 tubi elettronici a vuoto e pesa 30 tonnellate, ma è possibile che in futuro i computer abbiano soltanto 1000 tubi e pesino soltanto una tonnellata e mezzo." (Popular Mechanics, 1949)
- "Abbiamo un computer qui a Cambridge, ce n'è uno a Manchester e uno al laboratorio nazionale di fisica. Immagino che sarebbe giusto averne uno anche in Scozia, ma non di più." (Douglas Hartree, fisico inglese, 1951)
- "Ma... a che serve?" (Un ingegnere della Advanced Computing Systems, Divisione dell'IBM, commentando il microchip, 1965).
- 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)
- "640 Kbytes should be enough for anybody." (Bill Gates, 1981)

▶ 143

Frasi celebri

- "Penso che ci sia mercato nel mondo per non più di cinque computer." (Thomas Watson, Presidente di IBM, 1943)
- "Ho girato in lungo e in largo questo paese e ho parlato con le migliori menti e posso assicurarvi che questa moda dell'elaborazione automatica è un capriccio che non vedrà la fine dell'anno." (Editor di libri scientifici di Prentice Hall, 1947)
- "Una unità di calcolo sull'ENIAC è dotata di 18.000 tubi elettronici a vuoto e pesa 30 tonnellate, ma è possibile che in futuro i computer abbiano soltanto 1000 tubi e pesino **soltanto** una tonnellata e mezzo." (Popular Mechanics, 1949)
- "Abbiamo un computer qui a Cambridge, ce n'è uno a Manchester e uno al laboratorio nazionale di fisica. Immagino che sarebbe giusto averne uno anche in Scozia, ma non di più." (Douglas Hartree, fisico inglese, 1951)
- "Ma... a che serve?" (Un ingegnere della Advanced Computing Systems, Divisione dell'IBM, commentando il microchip, 1965).
- 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)
- "640 Kbytes should be enough for anybody." (Bill Gates, 1981)

▶ 144

Frase celebri

- "Penso che ci sia mercato nel mondo per non più di cinque computer." (Thomas Watson, Presidente di IBM, 1943)
- "Ho girato in lungo e in largo questo paese e ho parlato con le migliori menti e posso assicurarvi che questa moda dell'elaborazione automatica è un capriccio che non vedrà la fine dell'anno." (Editor di libri scientifici di Prentice Hall, 1947)
- "Abbiamo un computer qui a Cambridge, ce n'è uno a Manchester e uno al laboratorio nazionale di fisica. Immagino che **sarebbe giusto** averne uno anche in Scozia, ma non di più."
(Douglas Hartree, fisico inglese, 1951)
- "Una unità di calcolo sull'ENIAC è dotata di 18.000 tubi elettronici a vuoto e pesa 30 tonnellate, ma è possibile che in futuro i computer abbiano soltanto 1000 tubi e pesino soltanto una tonnellata e mezzo." (Popular Mechanics, 1949)
- "Ma... a che serve?" Un ingegnere della Advanced Computing Systems, Divisione dell'IBM, commentando il microchip, 1965).
- 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)
- "640 Kbytes should be enough for anybody." (Bill Gates, 1981)

▶ 145

Frase celebri

- "Penso che ci sia mercato nel mondo per non più di cinque computer." (Thomas Watson, Presidente di IBM, 1943)
- "Ho girato in lungo e in largo questo paese e ho parlato con le migliori menti e posso assicurarvi che questa moda dell'elaborazione automatica è un capriccio che non vedrà la fine dell'anno." (Editor di libri scientifici di Prentice Hall, 1947)
- "Una unità di calcolo sull'ENIAC è d'Abbiamo un computer qui a Cambridge, ce n'è uno a Manchester e uno al laboratorio nazionale di fisica. Immagino che sarebbe giusto averne uno anche in Scozia, ma non di più."
(Douglas Hartree, fisico inglese, 1951)
- otata di 18.000 tubi elettronici a vuoto e pesa 30 tonnellate, ma è possibile che in futuro i computer abbiano soltanto 1000 tubi e pesino soltanto una tonnellata e mezzo." (Popular Mechanics, 1949)
- "Ma... a che serve?" Un ingegnere della Advanced Computing Systems, Divisione dell'IBM, commentando il microchip, 1965).
- 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
- "There is no reason for any individual to have a computer in his home."
(Ken Olson, fondatore di Digital, 1977)
- "640 Kbytes should be enough for anybody." (Bill Gates, 1981)

▶ 146

Frase celebri

- "Penso che ci sia mercato nel mondo per non più di cinque computer." (Thomas Watson, Presidente di IBM, 1943)
- "Ho girato in lungo e in largo questo paese e ho parlato con le migliori menti e posso assicurarvi che questa moda dell'elaborazione automatica è un capriccio che non vedrà la fine dell'anno." (Editor di libri scientifici di Prentice Hall, 1947)
- "Una unità di calcolo sull'ENIAC è d'Abbiamo un computer qui a Cambridge, ce n'è uno a Manchester e uno al laboratorio nazionale di fisica. Immagino che sarebbe giusto averne uno anche in Scozia, ma non di più."
(Douglas Hartree, fisico inglese, 1951)
- otata di 18.000 tubi elettronici a vuoto e pesa 30 tonnellate, ma è possibile che in futuro i computer abbiano soltanto 1000 tubi e pesino soltanto una tonnellata e mezzo." (Popular Mechanics, 1949)
- "Ma... a che serve?" Un ingegnere della Advanced Computing Systems, Divisione dell'IBM, commentando il microchip, 1965).
- 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)
- "640 Kbytes should be **enough** for anybody."
(Bill Gates, 1981)

▶ 147

Frase celebri (luoghi comuni e qualunquismo)

- "640 Kbytes should be **enough** for anybody."
(Bill Gates, 1981)
- The initial PC was based on the Intel 8088, which was a hybrid 8/16-bit processor — thus the reason for the 640KB memory limit. Though tiny by today's standards — 64-bit systems can support up to 128GB of memory — 640KB at that time was an order of magnitude larger than the 64KB limit that faced users of 8-bit computers, such as the Apple II+ and the Commodore 64

▶ 148

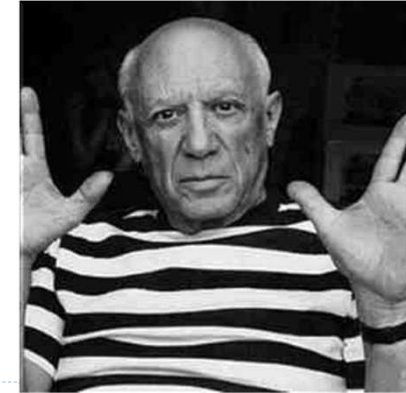
Ed inoltre ...



▶ 149

Frasi celebri

- ▶ I computer sono inutili, possono dare solo risposte.



(Pablo Picasso)

▶ 150

Frasi celebri

- ▶ Il computer non è una macchina intelligente che aiuta le persone stupide, anzi è una macchina stupida che funziona solo nelle mani delle persone intelligenti.
- ▶ *Umberto Eco*



▶ 151

Informatichese

“ ... basterà che tu faccia presente che il *server* ed il *routing* hanno problemi di *broadcasting* (credo che sia colpa del *gateway* e di sicuro non c'entra nulla il *DNS*) e che il *push* dello *stack* rischia davvero l'*overflow* ed il *crash* di tutti i servizi Internet ! Non credi ?”



▶ 152

E mò basta ! No?



▶ 153

Last but not least

La differenza tra hardware e software

Se vi arrabbiate

- potete prendere a calci e pugni l'**hardware**



- contro il **software** potete solo imprecare



▶ 154



giancarlo.buzzanca@beniculturali.it

▶ 155