

Introduzione

Università Roma Tre
Comunicazione nella Società della Globalizzazione

Prof. Stefano Guerrini
guerrini@di.uniroma1.it

Informazione

Uso e abuso del termine ...

- ... *era dell'informazione o società dell'informazione*
- ... *tecnologia dell'informazione*
- ... *scienza dell'informazione*
- ... *informatica (computer science)*

Ma cosa significa veramente informazione?

2

Cosa caratterizza l'informazione?



Lampione: nel suo uso comune, nessuna o poca informazione
(ad esempio, segnala se nella zona c'è l'energia elettrica)

Semaforo: nel suo uso comune, indica chi ha diritto di passare

Al di là delle differenze materiali,
quali sono le differenze funzionali?

3

Reti

- Le **reti** da sempre costituiscono per la società uno strumento indispensabile di trasporto, scambio e comunicazione
- ... dapprima reti per il **trasferimento di persone e beni materiali**:
 - reti stradali,
 - reti fluviali,
 - acquedotti,
 - reti fognarie,
 - ...

4

Reti

- ... quindi anche reti infrastrutturali per il **trasferimento di energia**:
 - reti elettriche,
 - gasdotti,
 - reti petrolifere,
 - ...
- ... infine anche reti per il **trasferimento di informazione**:
 - reti telegrafiche,
 - reti telefoniche,
 - reti televisive,
 - reti informatiche,
 - ...

5

Strumenti

- Molti strumenti sono stati progettati per trattare, trasmettere e memorizzare informazione:
 - la matita, per scrivere o disegnare
 - i libri, per memorizzare grosse quantità di informazione in forma scritta o grafica
 - la stampa, per produrre facilmente e rapidamente copie di libri
 - il giornale, per comunicare rapidamente informazioni a un elevato numero di persone
 - il telegrafo
 - ...

6

E i calcolatori?

- Perchè sono così importanti per il trattamento dell'informazione?
- Cosa permettono di fare?
- Qual è il loro aspetto peculiare e innovativo?

Una definizione:

A computer is a machine for manipulating data according to a list of instructions - a program.

[Computer magazine of the IEEE Computer Society]

I calcolatori

- La caratteristica essenziale, la novità dei calcolatori, è che sono: **dispositivi programmabili**.
- Possiamo cominciare a parlare di elaborazione dell'informazione.

I calcolatori sono
**macchine universali per
l'elaborazione di informazioni**

8

Un po' di storia

Le macchine calcolatrici

Blaise Pascal (1623-1662)

dispositivo meccanico (ingranaggi azionati da una manovella) per l'esecuzione di somme e sottrazioni.

output: fori su una piastra di rame (~ schede perforate).



Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646-1716)

introduce anche moltiplicazioni e divisioni (~ calcolatrice a quattro funzioni).



Charles Babbage (1792-1871)

progetta e realizza una "difference engine"

- calcola tabelle di numeri utili per la navigazione;
- unico algoritmo: polinomiale alle differenze finite;
- output: fori su una piastra di rame (~ schede perforate).

10

Il primo calcolatore (meccanico)

Charles Babbage (1792-1871)

progetta ma non può realizzare (la regina gli toglie i fondi!) una "analytical engine"

È la prima macchina programmabile!

- Formata da quattro parti:
 - **store** (memoria: 1000 celle × 50 cifre),
 - **mill** (unità di calcolo: 4 operazioni + trasferimento dati),
 - **input** (lettore schede),
 - **output** (perforatore schede).

11

Gli anni 30/40

- **Konrad Zuse** (Germania, anni '30 e '40)
 - Realizza macchine calcolatrici automatiche basate su relè elettromagnetici: **Z1** nel **1938** (instabile per problemi di precisione nella relazionazione dei pezzi).
 - **Z3** nel **1941**, il primo calcolatore elettro-meccanico "general purpose".
 - Nel 1998 è stato dimostrato che era Turing-completo.
- **John Atanasoff and Clifford E. Berry** (Iowa State College, anni '30)
 - **ABC (1937-1942)** è il primo computer elettronico digitale.
 - Numerose idee innovative
 - Macchina basata sull'aritmetica binaria.
 - Memoria basata su condensatori rinfrescati periodicamente.
 - Elaborazione parallela.
 - Non era Turing-completo.
 - Troppo avanzato per la tecnologia disponibile (problemi HW)

12

Gli anni 30/40

- **George Stibbitz** (Bell Labs, anni '30)
 - Calcolatore più primitivo rispetto a quello di Atanasoff, ma funzionante!! (presentato a una conferenza nel 1940)
 - **Model K** nel **1937**, calcolava utilizzando l'addizione binaria. Realizzato con pezzi di scarto sul tavolo della cucina (**Kitchen**).
 - **Complex Number Calculator** nel **1940**: il primo calcolatore usato in remoto con comandi inviati da una telescrivente per mezzo di una linea telefonica.
- **Howard Aiken** (Harvard, anni '40)
 - Riprende il lavoro di Babbage e lo implementa sfruttando la tecnologia dei relè elettromagnetici.
 - **Harward Mark I** nel **1944**, macchina a relè programmabile mediante schede perforate.

13

Le valvole

Negli anni '40 si sviluppa una nuova tecnologia:
le **valvole termoioniche**
rendono obsoleti i relè elettromagnetici.

COLOSSUS (Inghilterra 1943)

- Utilizzato per decifrare i messaggi in codice dei tedeschi.
- Primo calcolatore digitale elettronico programmabile.
- Non era Turing-completo, nonostante Alan Turing lavorasse dove si trovava Colossus (Bletchey Park) alla decodifica dei messaggi dei tedeschi.

14

ENIAC

ENIAC (Mauchley ed Eckert, UPenn, Philadelphia - USA **1946**)
Electronic Numerical Integrator And Computer.

- Un mostro:
 - 17.468 valvole, 7.200 diodi, 1500 relè, 70.000 resistori, 10.000 condensatori e c.a. 5.000 di giunture saldate a mano.
 - pesava c.a. 27 t.
 - occupava 167 m²
 - consumava 150 kW.
- Il primo computer
 - large-scale
 - elettronico
 - digitale
 - Turing-completo e riprogrammabile per risolvere una vasta gamma di problemi di computazione

15

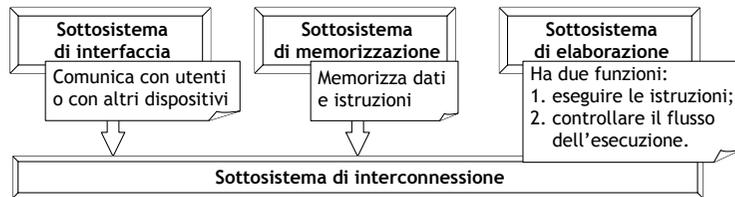
John von Neumann

- Partecipa al progetto ENIAC.
- Due intuizioni fondamentali:
 - memorizzare i programmi in forma digitale nella stessa memoria dei dati per rendere più semplice la programmazione (rispetto all'utilizzo di cavi e interruttori);
 - utilizzare l'aritmetica binaria invece di quella decimale (due valvole per bit invece di dieci per cifra).
- Il suo progetto (**macchina di von Neumann**) è ancora oggi alla base di quasi tutti i calcolatori digitali.

16

Architettura di von Neumann

- Un calcolatore deve essere in grado di:
 - eseguire istruzioni su dati;
 - controllare il flusso dell'esecuzione;
 - memorizzare i dati su cui operare;
 - memorizzare successioni di istruzioni;
 - interagire con gli utenti e con eventuali altri sistemi.



17

Il transistor

- Inventato da **John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley** Bell Labs, **1948**:
 - nel giro di 10 anni rivoluziona la ricerca sui calcolatori;
 - alla fine degli anni '50 i calcolatori a valvole sono obsoleti.
- Digital Equipment Corporation (DEC)
 - fondata nel 1957 da Kenneth Olsen;
 - nel 1961 realizza il PDP-1, il primo **minicalcolatore**.

18

Integrazione

- Sviluppo della **tecnologia d'integrazione**:
 - decine (**SSI**), centinaia (**MSI**) e migliaia (**LSI**) di transistor sono integrati sullo stesso pezzo di silicio (**chip**);
 - possibilità di realizzare calcolatori più piccoli, più veloci e meno costosi dei loro predecessori.
- Due famiglie di calcolatori rappresentative:
 - 360 di IBM
 - PDP-11 di DEC

19

VLSI

Very Large Scale Integration

105–107 transistor integrati per chip.

- Passaggio dai minicalcolatori, alle workstation, ai **Personal Computer (PC)**:
 - usati per applicazioni fortemente interattive (elaborazione testi, fogli elettronici, ...);
 - in origine proposti come kit da assemblare, senza software.

20

Personal Computer

Due architetture principali

- **Apple** (basato su CPU Motorola e PowerPC)
 - **Apple I (1976)**, è il primo fu il primo computer a combinare insieme una tastiera, un microprocessore e una connessione ad un monitor;
 - progettato da **Steve Wozniak** per uso personale
 - il suo amico **Steve Jobs** ebbe l'idea di commercializzarlo
 - **Apple II, Macintosh (1984)**, ... - architettura proprietaria!
- **IBM** e compatibili (CPU Intel e SW Microsoft – “Wintel”)
 - realizzato utilizzando componenti “off the shelf”,
 - architettura di dominio pubblico, replicabile da altri (cloni)!