

Calcolatori commerciali

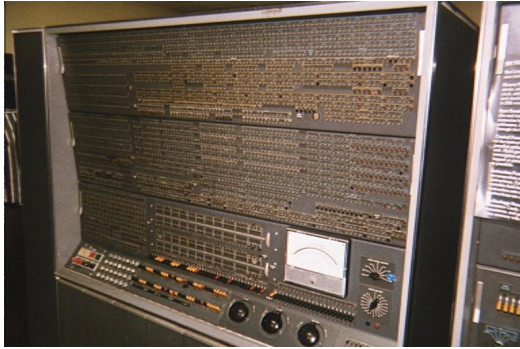
- Anni '50, due aziende principali: Sperry e IBM
- Sperry: UNIVAC I, UNIVAC II, ...
- 1953: IBM 701 per applicazioni scientifiche
- 1955: IBM 702 per applicazioni business
- Distinzione poi persa

L'avvento dei transistor

- Transistor: componenti discreti
 - Come condensatori, resistori, ...
 - Prodotti separatamente e poi fissati su schede di masonite, poi installate sui calcolatori
 - Rispetto a tubi a vuoto: più piccolo, meno costoso, meno calore
 - Inventato a Bell Labs nel 1947
 - Seconda generazione di calcolatori
- Per inserire un transistor: posizionamento dei tre contatti di un tubicino metallico contenente silicio sulla piastrina
 - Costoso e lungo se molti transistor



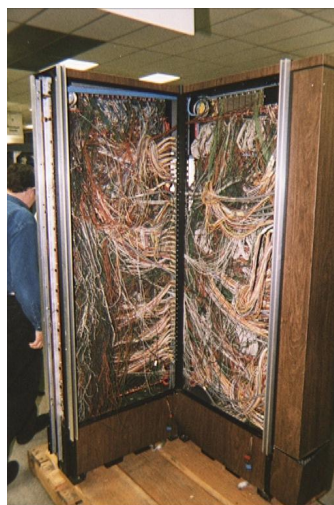
1959: IBM Stretch



Console



Cavi di un calcolatore dell'epoca





Seconda generazione

- Transistor
- Unità aritmetiche/logiche più complesse
- Linguaggi di programmazione ad alto livello
- Software di sistema
- Mini-computer (come DEC PDP-1, 1957)

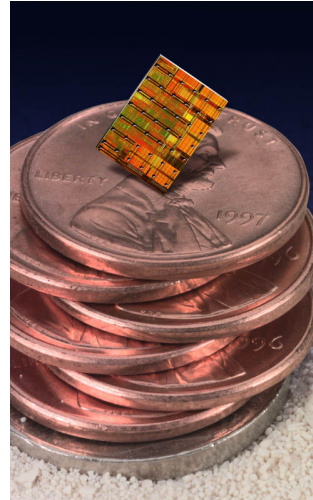


IBM Stretch: transistor

- 150.000 transistor invece che tubi a vuoto
- Più piccoli ma sempre elementi separati
- Nel 1980: tutti in un unico circuito integrato
- Pentium 4: 42,000,000 transistor su un pezzo di silicio

Terza generazione: circuiti integrati

- 1958: invenzione del circuito integrato
 - Unico pezzo di silicio per molti componenti e le loro connessioni
 - Col tempo, sempre più componenti in un circuito integrato



Microelettronica

- Porta logica
 - Dispositivo che esegue una semplice funzione logica
 - Esempio: se A e B sono veri allora C è vero (porta AND)
- Cella di memoria: dispositivo in grado di memorizzare un bit (due stati possibili)
- Calcolatore: numero grandissimo di porte logiche e celle di M

Funzioni

- Memorizzazione dati
 - celle di memoria
- Elaborazione dati
 - porte logiche
- Trasferimento dati
 - tra memoria e memoria, direttamente o attraverso porte logiche
- Controllo
 - segnali di controllo per attivare le porte logiche o leggere/scrivere una cella di memoria

Fine anni 50

- Non solo pezzi singoli per università e laboratori di ricerca
- Mauchly e Eckert produssero UNIVAC (Universal Automatic Computer), primo computer commerciale
- Primo ad avere il nastro magnetico
- Poi UNIVAC fallì, e invece IBM prese il predominio sul mercato



Mainframe computer

- 1970: mainframe computers (come IBM 360, IBM 7094)



IBM 7094

Time sharing

- Come interagire con un mainframe?
- Time-sharing (condivisione di tempo): tanti utenti, un pò di tempo per ciascuno
- Macchina da scrivere a motore per inserire comandi, carta per risultati (10 caratteri al sec)



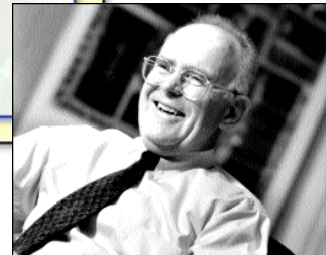
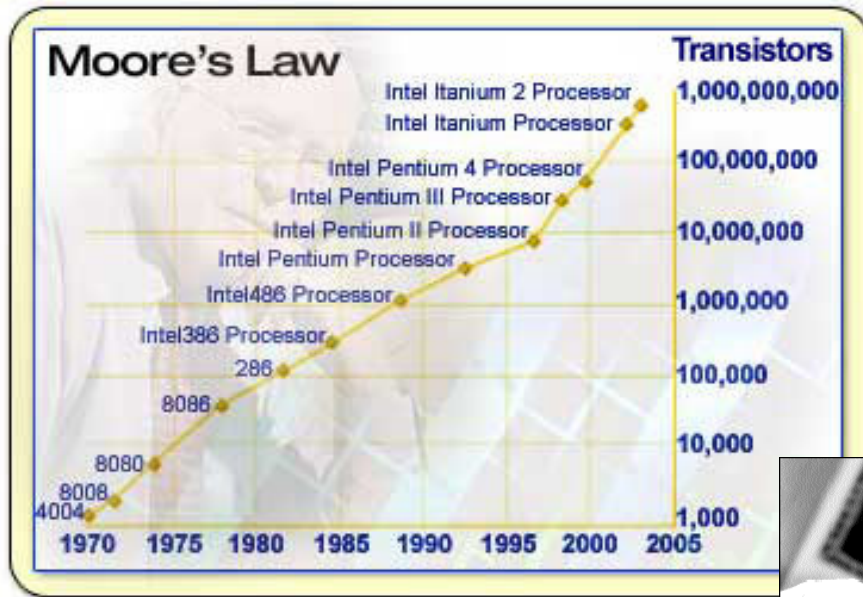
Elaborazione batch

- Secondo modo di interagire con un mainframe
- Tutto il tempo per un utente
- Programma preparato prima su schede perforate

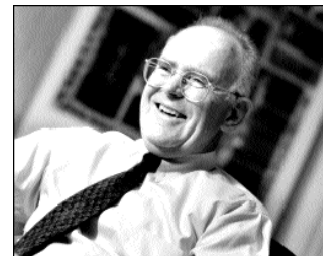
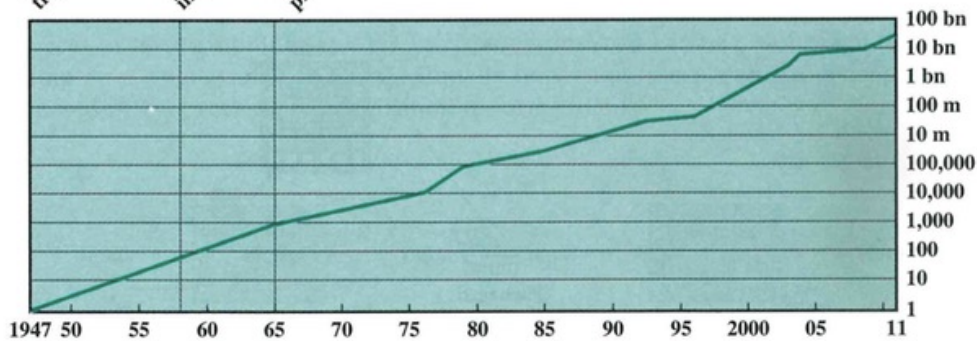


Legge di Moore

- Moore (uno dei fondatori di Intel), 1965
 - Prestazioni e numero di transistor in un chip raddoppia ogni anno
- Dal 1970, più lento: raddoppia ogni 18 mesi
- Conseguenze:
 - Costo del chip invariato → minor costo totale
 - Circuiti più vicini → maggiore velocità
 - Calcolatori più piccoli
 - Minori requisiti di raffreddamento e alimentazione



First working transistor
Invention of integrated circuit
Moore's law promulgated

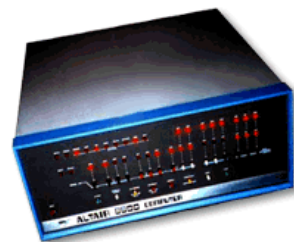


Generazioni di calcolatori

- Tubi a vuoto - 1946-1957
- Transistor - 1958-1964
- Integrazione su piccola scala – dal 1965
 - Fino a 100 componenti su un chip
- Integrazione su media scala – fino al 1971
 - 100-3,000 dispositivi su un chip
- Integrazione su larga scala- 1971-1977
 - 3,000 - 100,000 dispositivi su un chip
- Integrazione su grandissima scala – dal 1978 fino ad oggi
 - 100,000 - 100,000,000 dispositivi su un chip
- Integrazione su ultra larga scala
 - Più di 100,000,000 dispositivi su un chip

Computer personali

- Microprocessori: computer su un circuito integrato (Intel 1971)
- Primo microprocessore: Intel 4004
 - General purpose
 - 2300 transistor
 - 108.000 cicli al secondo (108 kHz)
 - Invece di 42 mil. transistor e 2GHz del Pentium 4
 - Costo: \$360 invece dei mil. di dollari per IBM360
- Intel 8080 usato nel computer MITS Altair, primo personal computer generico (1974)
- Pentium 4 compatibile con Intel 8080
- 16-bit microprocessors a fine anni '70
- 32-bit microprocessore Intel (80386) nel 1985



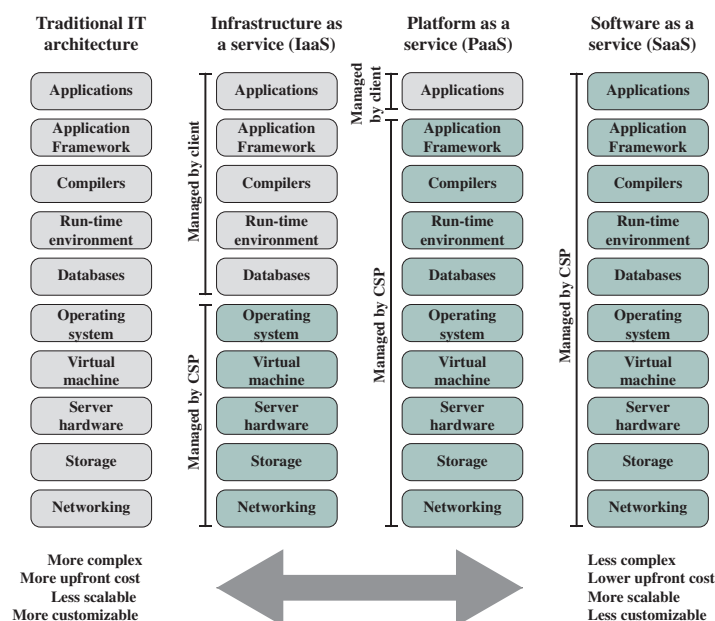
Evoluzione architettura Intel x86

- Intel 8080 (1974): primo microprocessore general-purpose, 8 bit (dati verso la memoria)
- 8086 (1978): 16 bit, cache
- 80286 (1982): memoria di 16 MByte
- 80386: 32-bit, più programmi eseguiti sulla stessa macchina (multitasking)
- 80486 (1985): cache, pipeline, processore per operazioni matematiche complesse
- Pentium (1993), Pentium Pro (1995): più istruzioni in parallelo
- Pentium II (1997): video, audio, grafica
- Pentium III (1999): grafica 3D
- Pentium 4 (2000): multimedia
- Core: due processori su un solo chip
- Core 2 (2006): 64 bit
- Core 2 quad (2008): quattro processori in un chip
- Architettura Intel x86: dal 1978 ad oggi una nuova istruzione al mese → quasi 500 istruzioni oggi
- 1978, 8086: clock 5 MHz, 29.000 transistor
- 2008, Core 2: 3GHz (600 volte più veloce), 820 milioni di transistor (28000 volte in più), quasi lo stesso costo e poco più grande
- 2013, Core i7 EE 4960X (6 core), 4GHz (800 volte più veloce), 1,86 miliardi di transistor (64.000 volte rispetto all'8086) in un chip di poco più grande dell'8086 e costo comparabile



Intel® Core™
i7-980X
6 core

Cloud Computing



IT = information technology
CSP = cloud service provider