

Lezione 1

Introduzione al corso



Vittorio Scarano

Architettura

Corso di Laurea in Informatica

Università degli Studi di Salerno



Informazioni sul corso (1)

- *Architettura* (9 crediti)
 - per la laurea in Informatica
- *Fondamenti di Architettura* (6 crediti)
 - per la laurea in Informatica Applicata
 - alcuni argomenti fanno parte solo del corso di Architettura e non di quello di Fondamenti
- **Organizzazione temporale:**
 - Primo periodo didattico (1 Ottobre - 11 Novembre)
 - Pausa per la I prova intercorso (12 Novembre - 25 Novembre)
 - Secondo periodo didattico (26 Novembre - 20 Gennaio)
 - con interruzione dal 22 Dicembre al 6 Gennaio
 - II prova intercorso (26 Gennaio - 6 Febbraio)
 - Appelli di esame: Febbraio - Marzo (2) , Luglio (1), Settembre (1)

Architettura (2003-2004). Vittorio Scarano

Informazioni sul corso (2)

- **Lezioni**
 - Martedì ore 9-12 Aula C-38
 - Giovedì ore 9-12 Aula C-31
- **Orario di ricevimento:**
 - Martedì e Giovedì, ore 12-13 oppure previo appuntamento
- **Informazioni sul corso:**
 - Sito Web del corso: <http://www.dia.unisa.it/vitsca.dir/Arch>
 - Materiale bibliografico, esercizi, altri link, etc.
 - Attivo tra qualche giorno

Architettura (2003-2004). Vittorio Scarano

Informazioni sul corso (3)

- **Libri di testo**
 - D.Patterson, J.Hennessy, "*Struttura, organizzazione e progetto dei calcolatori. Interdipendenza tra hardware e Software*", Jackson Libri (49.06)
 - William Stallings, "*Architettura ed Organizzazione dei calcolatori*", Jackson Libri (41)

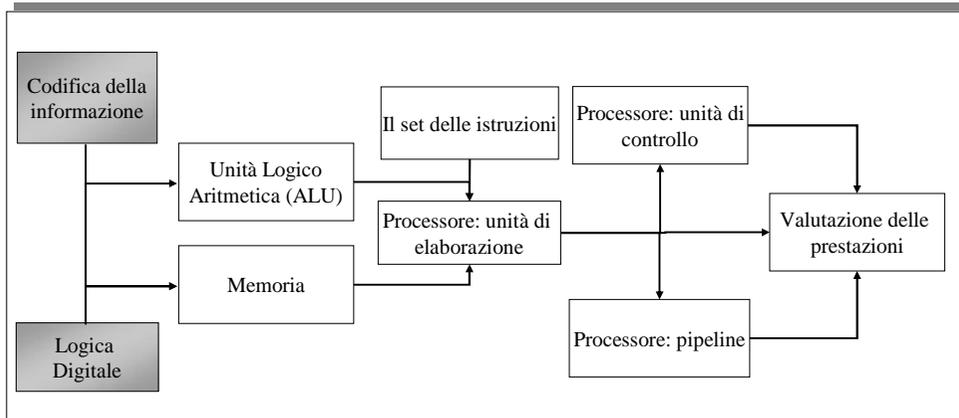


Architettura (2003-2004). Vittorio Scarano

Una mappa del corso

- Necessaria per comprendere le dipendenze tra i vari moduli

Architettura (2003-2004).
Vi.itorio Scarano



- Dove siamo ora? In nessuno di questi posti:
 - nell'introduzione!

5

Organizzazione della lezione

- La rivoluzione informatica
- Dietro un programma... la sua esecuzione
- Organizzazione ed architettura di un calcolatore
- La struttura e le funzionalità
- Cosa c'è "dentro la scatola"
- I circuiti integrati

Architettura (2003-2004).
Vi.itorio Scarano

6

La "rivoluzione" informatica

- Dopo la rivoluzione agricola e quella industriale
 - la nascita della "Società della informazione"
- Innovazione e progresso senza precedenti
 - se l'industria dei trasporti avesse tenuto il passo della tecnologia informatica:
 - potremmo volare in 5 secondi da Roma a Stoccolma con 50 cent
- Non tutto "rose e fiori":
 - sviluppo disordinato per la veloce obsolescenza
 - necessario aggiornamento continuo:
 - hardware
 - software
 - peopleware (:-)

Architettura (2003-2004).
Vi.itorio Scarano

7

Organizzazione della lezione

- La rivoluzione informatica
- Dietro un programma... la sua esecuzione
- Organizzazione ed architettura di un calcolatore
- La struttura e le funzionalità
- Cosa c'è "dentro la scatola"
- I circuiti integrati

Architettura (2003-2004).
Vi.itorio Scarano

8

Dietro un programma...

- Esperienza da programmatori
 - concentrata
 - sul linguaggio di programmazione (C, Java etc.)
 - sul problema da risolvere
 - sul come risolvere il problema (algoritmo)
 - su come progettare il proprio sistema software
- In effetti, si basa il proprio lavoro su vari strati che aiutano il programmatore:
 - il sistema operativo
 - il linguaggio di programmazione
 - etc....

Un sistema elettronico: il computer

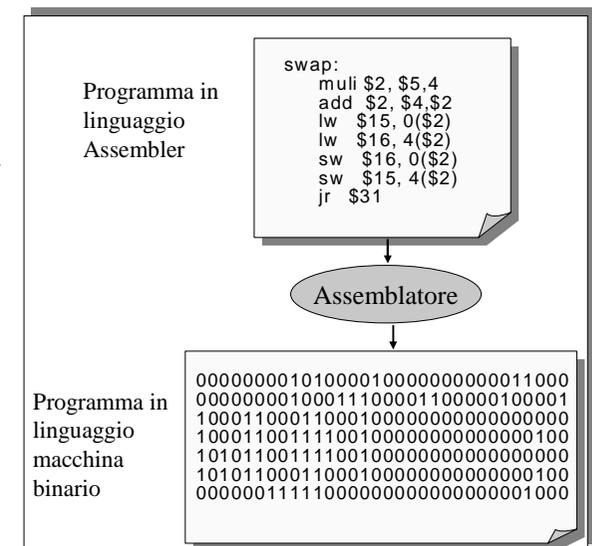
- Comunicare con un computer
 - viene fatto tramite segnali elettrici
- Uso di un alfabeto binario
 - base 2: cifre 0 e 1 (bit = “*Binary digit*”)
- Comandi al computer
 - *istruzioni*
 - rappresentate da numeri
- La istruzione 0001101001100010
 - significa “somma due numeri ...”

Dalle istruzioni in binario all'assembler

- Programmazione in binario (o in esadecimale)
- Per velocizzare: si usa un programma “*assemblatore*” che:
 - prende in input un programma scritto in *assembler*
 - linguaggio composto da istruzioni simboliche che corrispondono ad istruzioni binarie
 - e genera il programma in linguaggio macchina
- Quindi, l'assemblatore prende una istruzione tipo
add A, B
- e la traduce in:
0001101001100010

Un programma in Assembler

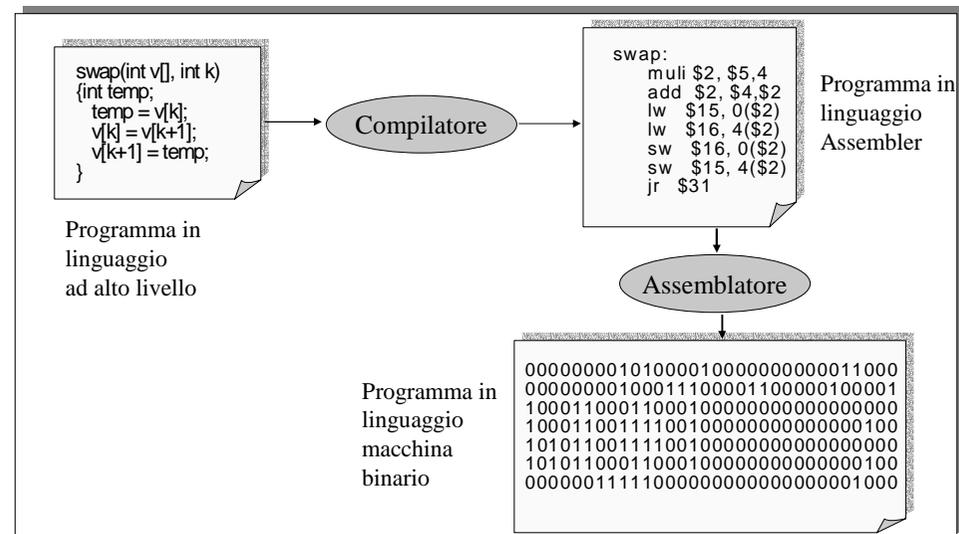
- Un esempio di traduzione
- Da un programma in Assembler
-ad un programma in linguaggio macchina



Un passo in più...

- Una semplificazione ulteriore:
 - un programma (“*compilatore*”) che traduce dal un linguaggio di programmazione in assembler
- Un linguaggio di programmazione che offre astrazioni notevoli:
 - variabili, tipizzazione dei dati
 - procedure, funzioni
 - programmazione ad oggetti
 - gestione di eccezioni
 - etc. etc. etc.

Il processo completo



Organizzazione della lezione

- La rivoluzione informatica
- Dietro un programma... la sua esecuzione
- Organizzazione ed architettura di un calcolatore
- La struttura e le funzionalità
- Cosa c'è “*dentro la scatola*”
- I circuiti integrati

Il meccanismo della astrazione

- La astrazione permette di progettare a “livelli”
 - ogni livello conosce solamente quello che lo strato immediatamente sottostante mette a disposizione
- Principio di progettazione universale nella informatica
 - progettazione software
 - livelli di rete TCP/IP, gerarchia ISO/OSI
 - progettazione hardware
 - progettazione per moduli e sottosistemi
- Nella programmazione, il linguaggio ad alto livello astrae (e semplifica) le complicazioni del linguaggio assembler, che a sua volta fa lo stesso verso il linguaggio macchina

Architettura ed organizzazione dei calcolatori (1)

- La *architettura* di un calcolatore
 - Descrive le caratteristiche del sistema che hanno una influenza diretta sulla esecuzione di un programma
 - Si tratta della parte del sistema “*visibile*” al programmatore
- La *organizzazione (implementazione)* di un calcolatore
 - Fa riferimento alle unità operazionali ed alle loro interconnessione
 - Si tratta della parte del sistema che implementa le specifiche architetturali

Architettura ed organizzazione dei calcolatori (2)

- La *architettura* di un calcolatore fa riferimento a:
 - Insieme delle istruzioni,
 - Numero di bit che rappresentano tipi di dati
 - Tecniche di indirizzamento in memoria (etc. etc.)
- La *organizzazione* di un calcolatore fa riferimento a:
 - Segnali di controllo scambiati tra le parti diverse del sistema
 - Tecnologia utilizzata per implementare la memoria (etc. etc.)
- Alcuni esempi: IBM System/370 e Wintel
 - la compatibilità verso il basso:
 - mantengono stessa architettura ma con diversa organizzazione (implementazione)

Organizzazione della lezione

- La rivoluzione informatica
- Dietro un programma... la sua esecuzione
- Organizzazione ed architettura di un calcolatore
- La struttura e le funzionalità
- Cosa c'è “*dentro la scatola*”
- I circuiti integrati

Struttura e funzionalità

- Descrizione gerarchica di un sistema complesso
 - Insieme di sottosistemi collegati
- Ad ogni livello della gerarchia il progettista analizza:
 - La struttura:
 - il modo in cui sono collegate le componenti
 - La funzionalità:
 - il compito svolto da ciascuna componente

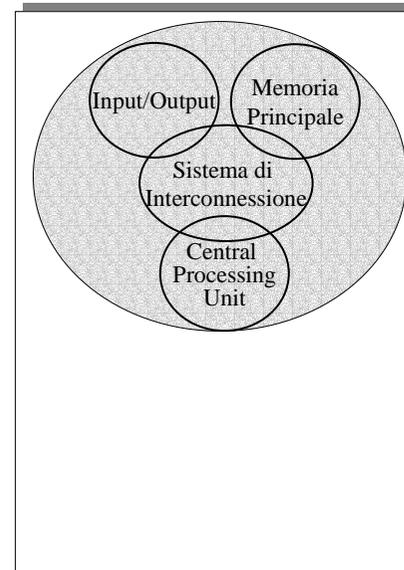
Schema funzionale di un calcolatore



- Le funzionalità:
 - Elaborazione dati
 - Memorizzazione dati
 - Trasferimento dati
 - Controllo
- Diverse operazioni coinvolgono solo parte di queste funzioni:
 - Esempi: Lettura/Scrittura in memoria

21

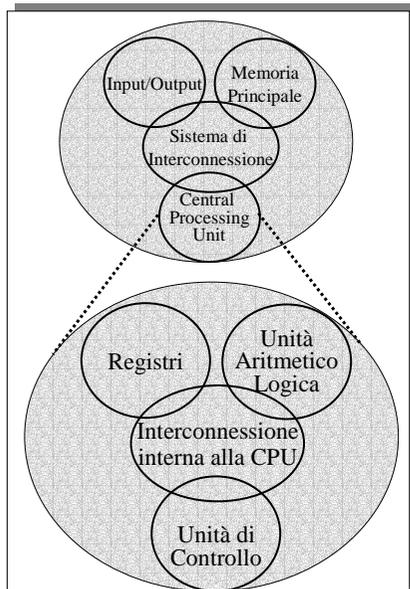
Un primo schema della struttura



- Unità di Elaborazione Centrale (CPU)
 - Controllo delle operazioni
 - Elaborazione dati
- Memoria principale
 - Memorizzazione
- Input/Output
 - Trasferimento dati verso l'esterno
- Sistema di interconnessione

22

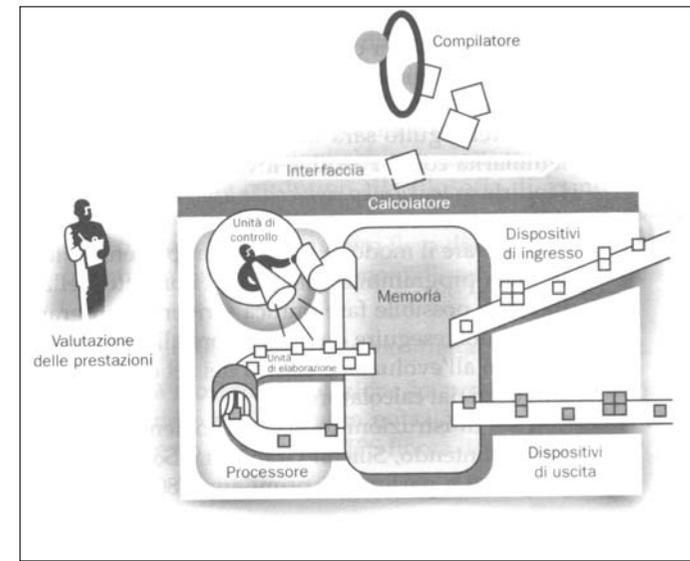
La gerarchia: lo schema della CPU



- Unità di controllo
 - Controlla le operazioni della CPU
- Unità Aritmetico-logica (ALU)
 - Elaborazione operazioni
- Registri
 - Memorizzazione di dati interna alla CPU
- Sistema di interconnessione interno alla CPU

23

Una altra visione...



24

Organizzazione della lezione

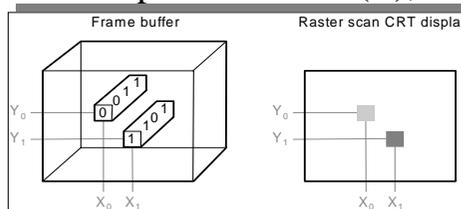
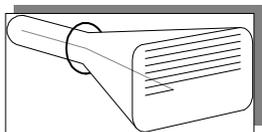
- La rivoluzione informatica
- Dietro un programma... la sua esecuzione
- Organizzazione ed architettura di un calcolatore
- La struttura e le funzionalità
- Cosa c'è "dentro la scatola"
- I circuiti integrati

Dentro la scatola... il mouse

- Sistema di "puntamento"
- Inventato negli anni '60 (Doug Engelbart)
 - dagli anni '80 parte integrante di tutte le postazioni
- Composto da una sfera
 - la cui rotazione fa scorrere due rotelle, lungo gli assi X ed Y
 - la composizione degli spostamenti delle rotelle dà lo spostamento effettivo
- Versioni con LED, videocamera, etc.

Dentro la scatola... il monitor

- Usa la stessa tecnologia della televisione
 - Tubo a raggi catodici (Cathode Ray Tube)
- Una immagine viene scandita da un raggio su uno schermo rivestito di fosfori: (30, 75 volte al secondo)
- L'immagine è composta da pixel
 - Risoluzione dello schermo: numero di pixel (es. 1024x768)
 - Colori pixel: 8 bit per le componenti Rosso (R), Verde (G) e Blu (B)

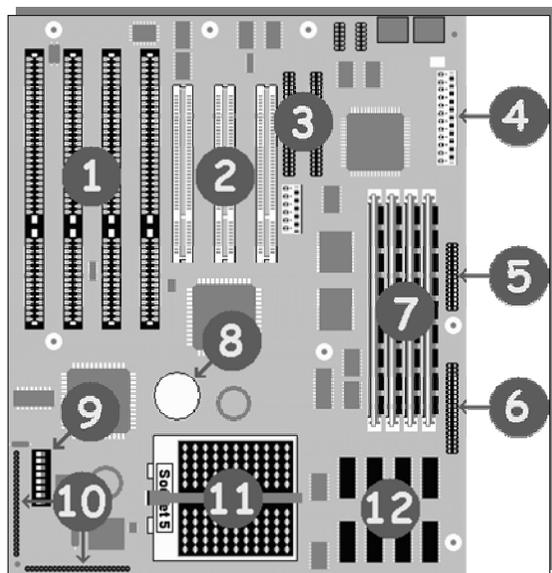


Dentro la scatola... la motherboard

- Serve ad assicurare
 - la connessione tra le varie componenti
 - i dispositivi di I/O
 - memoria
 - processore
 - la alimentazione a tutte le componenti
 - controllo dello stato della macchina (LED, Power, etc.)
- In alcuni casi, implementa anche alcune funzionalità:
 - controller dischi rigidi (hard disk) o floppy
 - scheda video/audio integrata su motherboard

Dentro la scatola... la *motherboard*

Architettura (2003-2004). V. Iorio Scarano



1. Schede ISA (8-16 bit)
2. Schede PCI (32 bit)
3. Connettori per Hard Disk
4. Alimentazione
5. Porta parallela
6. Connettore Floppy Disk
7. Memoria SIMM
8. Batteria litio per CMOS
9. Jumper per configurazione
10. Connessioni frontpanel (luci, tastiera, etc)
11. CPU
12. Memoria cache

29

Dentro la scatola... i dischi

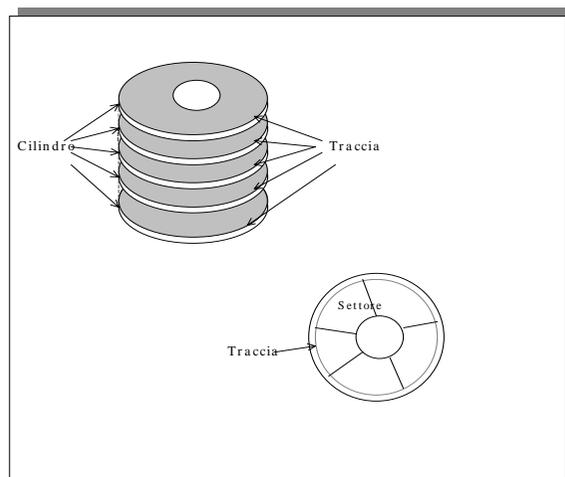
Architettura (2003-2004). V. Iorio Scarano

- Memoria di massa
 - non volatile
 - non necessita di alimentazione per mantenere i valori memorizzati
 - di grande capacità
 - economica
 - basata su tecnologia magnetica/ottica o un mix
- Esempi:
 - Dischi rigidi
 - confezionati in un *package* che unisce diversi dischi
 - Floppy disk
 - Unità tipo ZIP (100 Mb)
 - Nastri,
 - CD, riscrivibili, etc.

30

La memorizzazione sui dischi

Architettura (2003-2004). V. Iorio Scarano

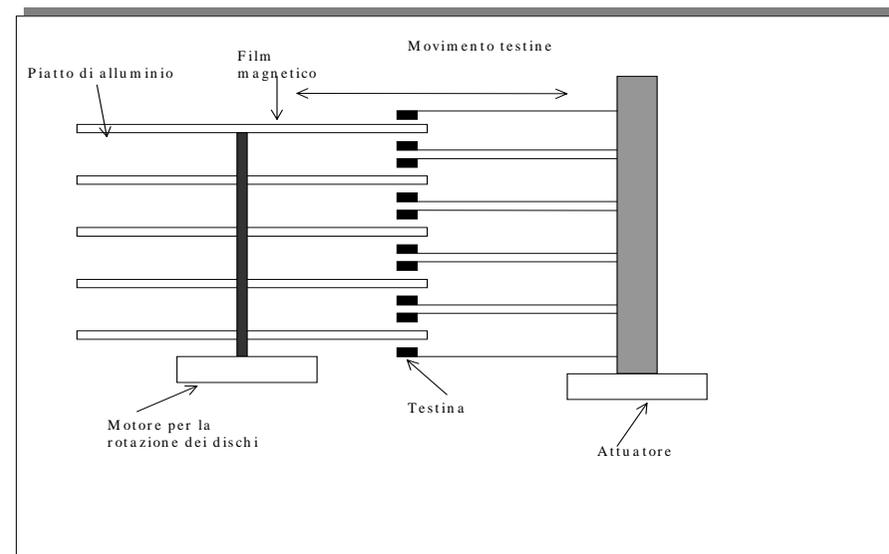


- Suddivisione della superficie del disco
 - tracce
 - Settori
- La stessa traccia di dischi diversi forma un cilindro

31

Struttura dei dischi rigidi

Architettura (2003-2004). V. Iorio Scarano



32

Organizzazione della lezione

- La rivoluzione informatica
- Dietro un programma... la sua esecuzione
- Organizzazione ed architettura di un calcolatore
- La struttura e le funzionalità
- Cosa c'è "dentro la scatola"
- I circuiti integrati

La tecnologia e l'informatica

- La tecnologia è alla base della evoluzione rapidissima della informatica
- Evoluzione rapidissima:
 - Prestazioni relative per unità di costo:

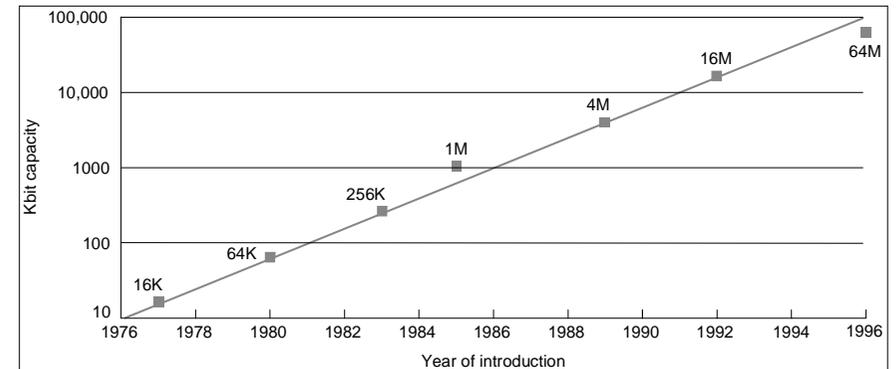
Anno	Tecnologia	Prestazioni
1951	Valvola	1
1965	Transistor	35
1975	Circuito integrato	900
1995	Circuito integrato a larghissima scala di integrazione (VLSI)	2400000

I circuiti integrati (1)

- Un transistor è un interruttore (chiuso/aperto) pilotato da segnali elettrici
- Un circuito integrato combina un insieme di transistor su un pezzo di silicio (*chip*)
- Aumento veloce della capacità di integrare:
 - sempre un maggior numero di componenti su aree sempre più piccole
 - quadruplicazione ogni 3 anni!

I circuiti integrati (2)

- Capacità di un chip di memoria (DRAM)



Il processo di produzione (1)

- Il silicio è un semiconduttore
 - non conduce bene l'elettricità
- Si può modificare il silicio in modo che:
 - Si comporti da conduttore (come un filo di rame)
 - Si comporti come un isolante (come una guaina in plastica)
 - Si comporti come un conduttore o isolante a seconda di condizioni (come un interruttore, o un transistor)
- Il processo di produzione
 - parte con un lingotto di silicio,
 - tagliato orizzontalmente in *wafer* (2mm di spessore)
 - tagliato in *die* (*chip*)

Il processo di produzione (2)

