

Corso Programmazione 2007-2008

(docente)

Fabio Aioli

E-mail: aioli@math.unipd.it

Web: www.math.unipd.it/~aioli

(docenti laboratorio)

B. Venable e M. Gelain

Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata
Torre Archimede, Via Trieste 63

Orario delle lezioni e esercitazioni

- ~36 ore di lezioni in aula
 - Lunedì', Martedì', Giovedì', Venerdì',
 - ore 11:20 - 13:00
- ~28 ore di esercitazioni in laboratorio
 - Martedì', ore 14:00 - 17:00
 - Aula informatica C dell' ex Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata (Paolotti)
 - Prima esercitazione in laboratorio il 22/01/08

Risorse per il corso

A. Kelley, I. Pohl. "C Didattica e programmazione", IV edizione, Pearson, 2004.

Altri libri consigliati, slide ed esercizi saranno disponibili sul **sito web** del corso:

<http://www.math.unipd.it/~aiolli/corsi/0708/prgxmat/prg.html>

Il **blog** del corso:

<http://prgxmat.blog.kataweb.it/>

Esame Scritto

Prima Parte

- Domanda riguardante la sintassi del linguaggio C

Parte Pratica

- Analisi e implementazione di un algoritmo in C

Contenuti del corso

- Introduzione al calcolatore e alla programmazione
- Panoramica sul C
- Strutture dati ed algoritmi
- Programmi x il calcolo scientifico

Molto Importante

Imparare a programmare non e' facile e insegnare a farlo lo e' ancora meno

RENDETEMI IL COMPITO + FACILE

Qualsiasi tipo di interazione con lo studente e' ben accetta da parte mia

Richiedete spesso chiarimenti e partecipate attivamente alle lezioni

Iniziamo..

PARTE 1

Introduzione ai Calcolatori

Informatica: definizione

INFORMATICA = **INFOR**mazione auto**MATICA**

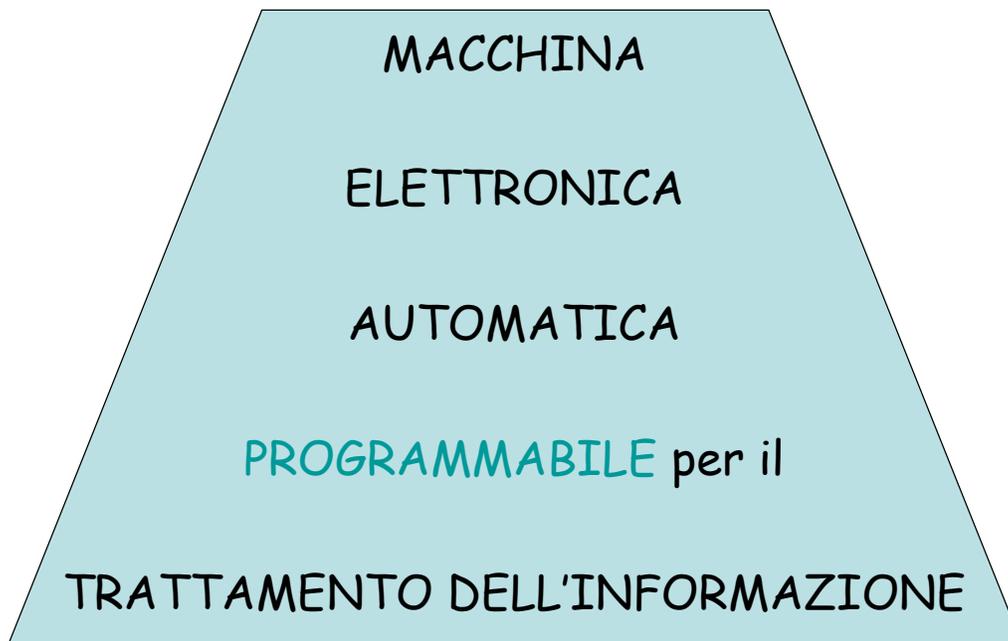
In inglese si usa invece il termine **COMPUTER
SCIENCE** (scienza dei calcolatori)

INFORMATICA focalizza l'attività che si prefigge di studiare la disciplina

COMPUTER SCIENCE focalizza invece lo strumento utilizzato

Comunque sia, tutto ciò che è relativo a studio, progettazione, fabbricazione e impiego degli elaboratori

Calcolatore o Computer



Operazioni di un Calcolatore

Le **operazioni** che un calcolatore e' in grado di svolgere possono essere suddivise in

1. Ingresso (input)
2. Uscita (output)
3. Memorizzazione (storage)
4. Recupero (retrieval)
5. Trasmissione (sending)
6. Ricezione (receiving)
7. Elaborazione (processing)

Limiti di un Calcolatore

- Esistono elaborazioni che x un computer sono
 - **IMPOSSIBILI** da svolgere (funzioni non calcolabili)
 - **TROPPO COMPLESSE** per essere calcolate in tempi ragionevoli(l'informatica teorica si occupa anche di questi aspetti)
- **Intelligenza Limitata** nonostante la cosiddetta Intelligenza Artificiale sia un campo in rapido sviluppo!!

Informazione e Dati

- **Informazione** DIVERSA DA **conoscenza**
 - Vitale o banale
 - Vera o falsa
- Un **dato** e' un informazione **codificata** in forma adatta per essere trattata da un elaboratore
 - Dati + Interpretazione = Informazione

Sistema di Elaborazione

- **Sistema**, ovvero formato da un insieme di **parti interagenti**
- La descrizione corretta delle singole parti (cosidetti **moduli**) non e' sufficiente a caratterizzare un sistema
- L'interazione tra le parti e/o con l'esterno (cosidetta **interfaccia**) e' altrettanto importante!

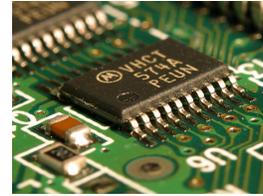
Elaboratore Elettronico Digitale

- **Elaboratore Elettronico**: Rapidissimo e preciso **esecutore** di ordini codificati come programmi che agiscono sui dati
- **Digitale**: I dati vengono elaborati e memorizzati in forma discreta (0/1)
- Informazione rappresentata come assenza o presenza di **tensione elettrica** o come magnetizzazione o non magnetizzazione di **supporti magnetici** (memorizzazione)

Come e' fatto un computer?

- **Assemblaggio di circuiti elettronici elementari (CHIP)**

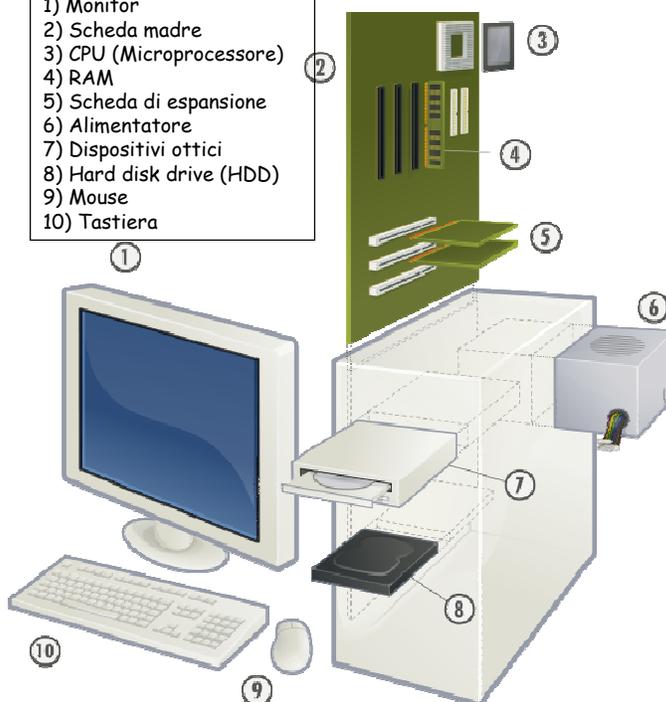
- Pochi millimetri quadrati
- Basso consumo
- Durata pressoché infinita
- Basso costo



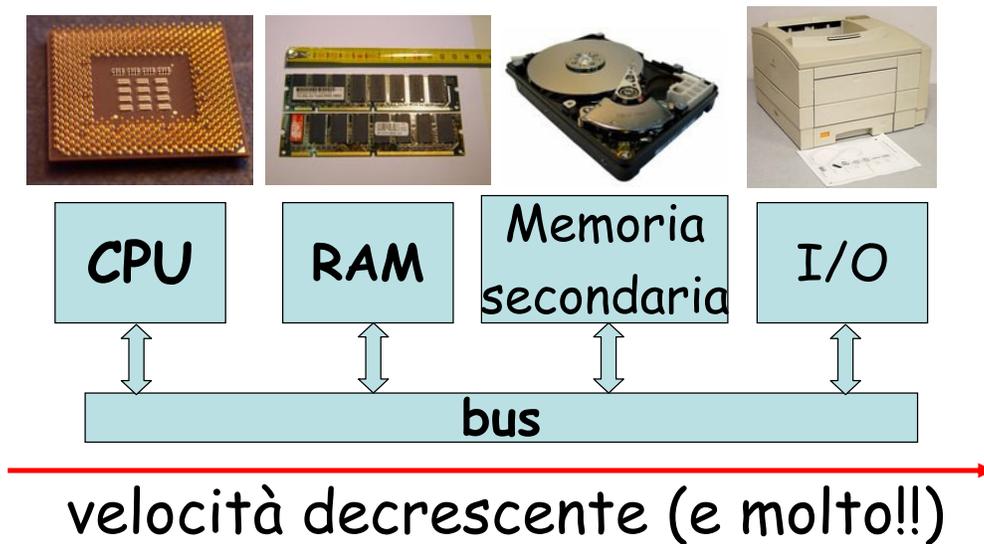
ALTAMENTE MODULARE

Personal Computer

- 1) Monitor
- 2) Scheda madre
- 3) CPU (Microprocessore)
- 4) RAM
- 5) Scheda di espansione
- 6) Alimentatore
- 7) Dispositivi ottici
- 8) Hard disk drive (HDD)
- 9) Mouse
- 10) Tastiera



L'architettura di Von Neumann



RAM = Random Access Memory
(memoria ad accesso casuale)

Nella RAM, come in ogni altra componente di un computer, le informazioni sono sempre rappresentate **digitalmente** mediante sequenze di 0 e di 1.

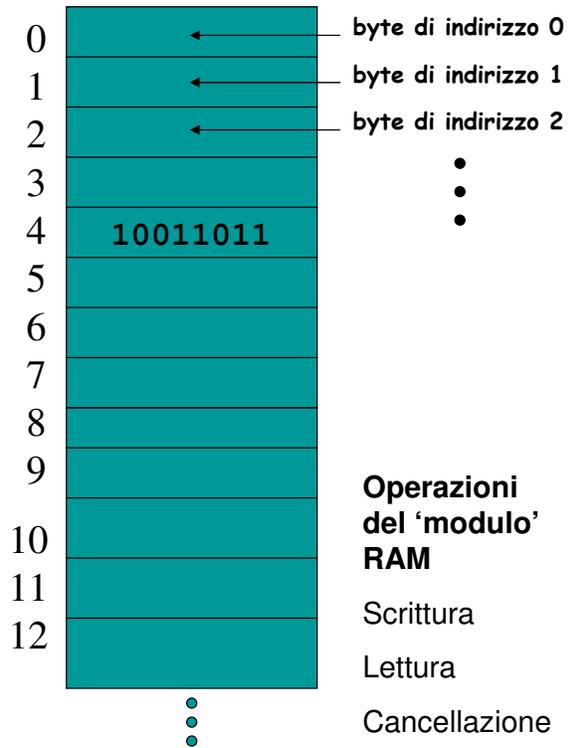
La RAM quindi **memorizza** numeri binari:

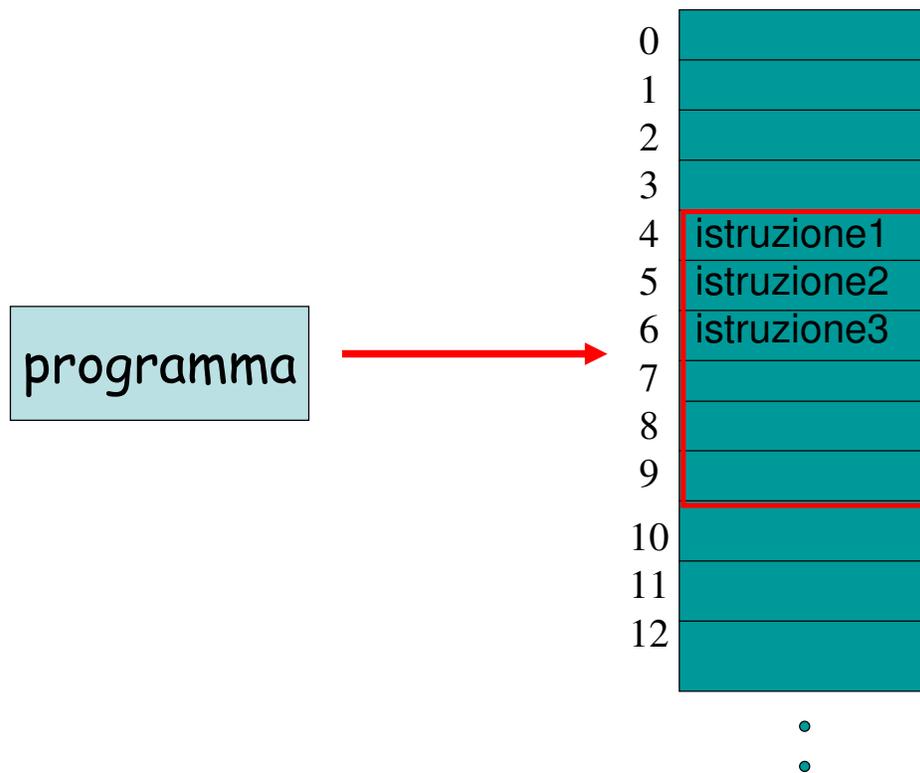
- un **bit** può contenere (0 o 1)
- un **byte** è una sequenza di 8 bit

La RAM puo' concettualmente essere vista come una sequenza di byte..

indirizzi

da cui si leggono, ed in cui si scrivono, blocchi di byte consecutivi





Unità di misura della RAM (e della memoria in generale)

1 KiloByte (KB) = 2^{10} byte = 1.024 byte;
circa 1.000 byte

1 MegaByte (MB) = 2^{20} byte = 1.024 KB;
circa 1.000.000 byte

1 GigaByte (GB) = 2^{30} byte = 1.024 MB;
circa 1.000.000.000 byte

1 TeraByte (TB) = 2^{40} byte = 1.024 GB;
circa 1.000.000.000.000 byte

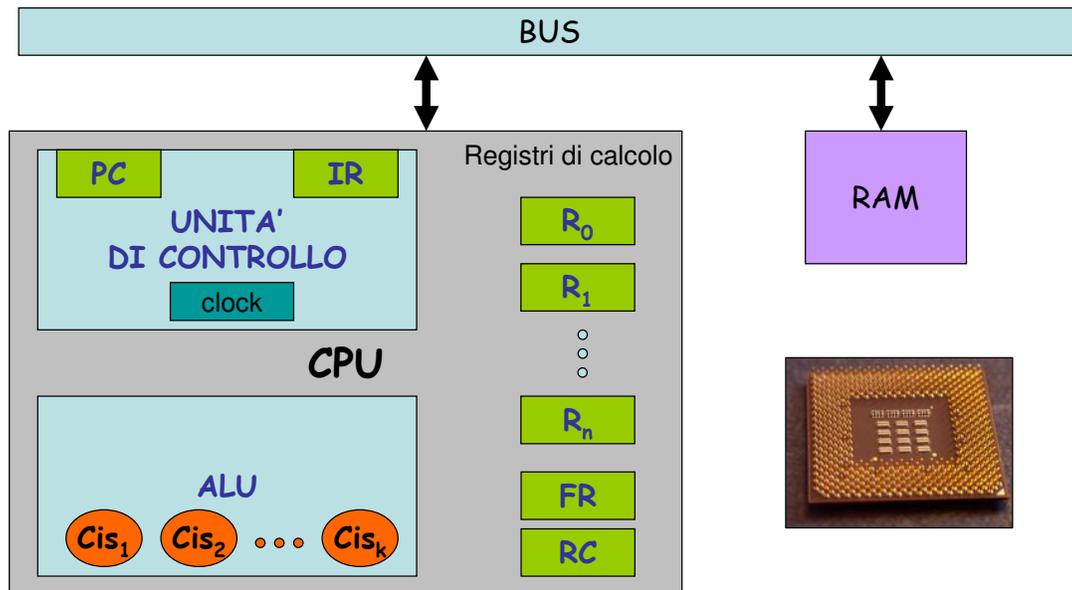
Proprieta' della RAM

- RAM \Rightarrow **il tempo di accesso ad ogni byte e' sempre lo stesso** (circa $10^{-7}/10^{-8}$ sec), e NON dipende da quale byte è stato acceduto prima
- è **volatile**: se "tolgo la spina" l'informazione è persa (c'è anche la ROM, Read Only Memory, che invece e' **persistente**)
- ogni byte della RAM e' individuato da un **indirizzo**, che consiste in un numero **intero**: 0,1,2...
- il byte e' la **minima** quantità di memoria accessibile (attraverso il corrispondente indirizzo)

Programmi e CPU

- La CPU (Central Processing Unit) consiste di **innumerevoli transistor** stampati su sottili chip di silicio
- La CPU e` in grado di eseguire dei **programmi**, cioe` delle sequenze di **istruzioni elementari** (tra un numero molto limitato di funzioni) che la CPU (con i suoi e circuiti logici) "implementa"
 - Per poter essere eseguiti i **programmi** devono risiedere nella **RAM**, e quindi sono codificati digitalmente
 - I programmi possono operare su dei **dati** che devono anche essi risiedere nella **RAM**

Schema di una CPU



Fabio Aioli

PROGRAMMAZIONE
Introduzione

25

Funzionamento della CPU

- La CPU e' costruita in modo tale da eseguire continuamente le stesse funzioni
- Ciclo FDE (Fetch-Decode-Execute)
 - Fetch: Preleva una istruzione dalla RAM
 - Decode: Decodifica l'istruzione e riconosce quale circuito e' in grado di eseguirla
 - Execute: Esegue effettivamente l'istruzioneTempo necessario $\sim 10^{-9}$ sec (cioè circa un miliardo di cicli al secondo)
- Il tipo di istruzioni che una CPU e' in grado di eseguire e' molto semplice e in numero molto limitato (Linguaggio Macchina)

Fabio Aioli

PROGRAMMAZIONE
Introduzione

26

3 tipi di istruzioni macchina

- 1) **trasferimento** tra RAM e registri di calcolo della CPU
- 2) **operazioni aritmetiche e logiche**: somma, differenza, moltiplicazione e divisione, banali operazioni logiche
- 3) **operazioni di controllo**: confronto, salto e stop

Memoria Secondaria o di Massa

- dischi fissi (hard disk), floppy disk, nastri magnetici, CD, DVD, USB memory, etc
- deve essere **permanente** (mentre la RAM e' volatile)
- accesso **sequenziale**, cioe' il tempo di accesso **varia** a seconda dell'accesso precedente (mentre per la RAM il tempo di accesso e' sempre uguale)
 - Per esempio, dipende dalla posizione della testina di lettura/scrittura prima dell'operazione
- e' adatta per leggere/scrivere **grandi quantita'** di dati (maggiore capacita', minor costo)

Dispositivi di I/O (Input/Output)

Sono i dispositivi di comunicazione ed interazione tra utente e computer.

In un moderno PC:

- **input**: tastiera, mouse, touchpad, microfono, videocamera, scanner, connessione di rete, etc
- **output**: video, stampanti, speaker audio, etc
- **velocita`** diverse e **molto minori** delle altre componenti di un computer (sec per l'input, decimi di sec per l'output)
 - Parti meccaniche e non elettroniche
 - Interfaccia con l'utente che e' relativamente lento