

# Fondamenti di Informatica

Allievi Automatici

A.A. 2015-16

Nozioni di Base

# Perché studiare informatica?

- Perché l'informatica è uno dei maggiori settori industriali, e ha importanza strategica
- Perché, oltre ad essere una tecnologia ***primaria***, è una tecnologia ***abilitante*** per altre tecnologie e per altri settori industriali
- Per **capire** la società dell'informazione

# Ma... che cos'è l'informatica?

*definizioni "spontaneamente" proposte dagli allievi*

- *La scienza dell'informazione*
- *Il linguaggio con cui comunichiamo con la macchina*
- *Far funzionare una cosa meccanica*
- *Utilizzo dei calcolatori (a che scopo?)*
- *Una metodologia per affrontare i problemi*
- *La scienza che utilizza un calcolatore per semplificare la vita all'uomo, eseguendo compiti ripetitivi che lui non vuole mica fare*

# Che cos'è l'informatica? (1)

È la **scienza** che si occupa della **rappresentazione dell'informazione** e della sua **elaborazione e gestione**

- non solo la tecnologia dei calcolatori, ma anche il modo in cui l'informazione viene strutturata ed elaborata automaticamente
  - differente da altre attività meno formalizzate (es: il giornalismo) che pure trattano informazioni

# Che cos'è l'informatica? (1)

- **Scienza:** approccio rigoroso e sistematico
- **Informazione:** è parte di ogni attività umana
- **Rappresentazione:** astrarre i concetti importanti da quelli trascurabili, per modellare opportunamente la realtà di interesse:
  - occorre studiare metodi di rappresentazione appropriati all'elaborazione da parte di una macchina digitale
- **Elaborazione e Gestione:** uso e trasformazione dell'informazione in modo funzionale agli obiettivi

# Che cos'è l'informatica? (2)

È lo studio sistematico degli **algoritmi** che descrivono e trasformano l'informazione: la loro teoria, analisi, progetto, efficienza, realizzazione e applicazione

- Definizione dell'**ACM**
  - **A**ssociation for **C**omputing **M**achinery
  - la principale organizzazione che riunisce ricercatori e professionisti informatici

# Che cos'è l'informatica? (3)

È **l'arte** di **programmare** i  
calcolatori elettronici

- “Definizione” di Donald E. Knuth
  - “*The **Art** of Computer Programming*”
    - 1963 → 1968 → 1973 → 2005 → ...
    - <http://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/>

# Programmare significa...

Scrivere programmi<sup>1</sup> in un linguaggio artificiale<sup>2</sup>,  
rigoroso e comprensibile ad un esecutore<sup>3</sup>, con i quali  
implementiamo<sup>4</sup> gli algoritmi<sup>5</sup> che riteniamo<sup>6</sup> risolvano i  
problemi di cui abbiamo *creato un* modello<sup>7</sup>

- (1) collezioni di istruzioni
- (2) in questo corso: il C
- (3) in questo corso: la macchina astratta C
- (4) realizziamo, codifichiamo, traduciamo...
- (5) sequenze finite di passi elementari
- (6) nel caso generale, **NON** ci sono garanzie!
- (7) **opportuna** “semplificazione” (astrazione) dei problemi reali

## Programmare è un atto creativo



# Programmiamo!

- Impariamo un linguaggio di programmazione:
  - Il linguaggio C (standard ANSI)
  - Usiamo il C per codificare algoritmi

*ma soprattutto...*
- Impariamo come si imposta un programma:
  - L'astrazione necessaria
  - I tipi di dati e le strutture dati opportuni
  - Le strutture di controllo e gli algoritmi

# I calcolatori (elettronici)

- Strumenti in grado di eseguire molto rapidamente **operazioni** (relativamente) **semplici**

## Modello attuale:

- Capacità di scelta
  - possibilità di compiere azioni diverse in base allo stato interno del sistema
- Funzionalità programmate
  - capacità di modificare il proprio comportamento in base al programma
- Dispositivi digitali
  - basati su grandezze rappresentate su domini *discreti*, non *continui* (oggi tutti binari)

# I modelli dei calcolatori

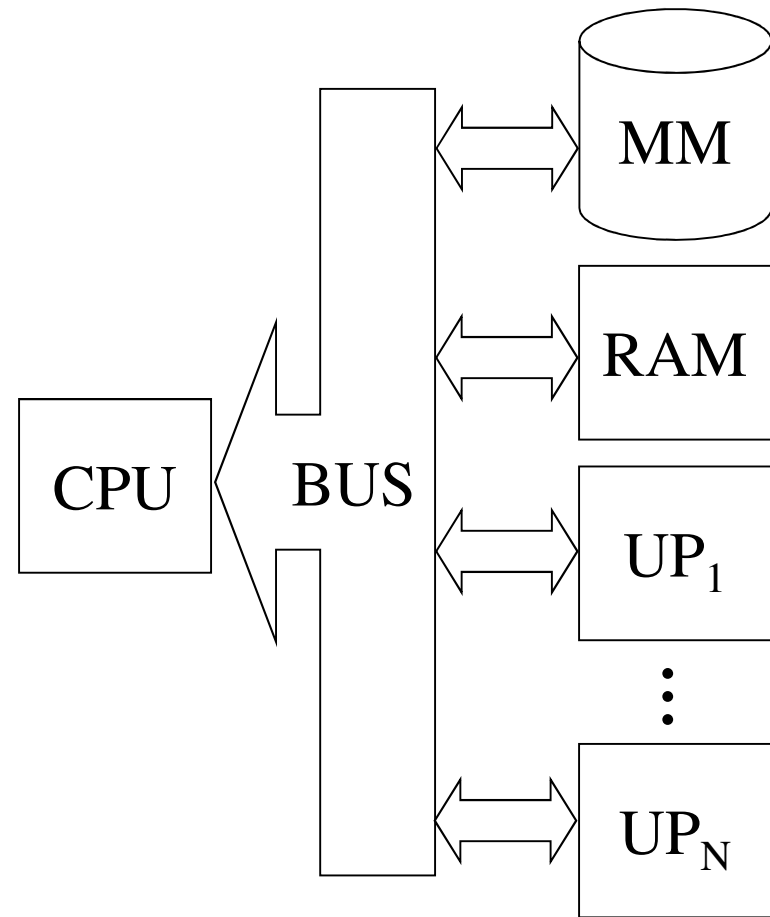
- **Macchina di Turing** (1936):
  - Modello *teorico* legato alla logica matematica
- **Macchina di von Neumann** (1943→46)
  - Calcolatore *reale* (ENIAC) dotato di capacità di scelta, di funzionalità programmata e digitale
    - Digitale, ma non binario bensì decimale
  - *Calcola esattamente le stesse funzioni della MdT !*  
(*purché dotato di memoria sufficientemente grande*)

# Macchina di von Neumann

- Di tipo sequenziale: può elaborare una sola istruzione per volta
- Esistono anche altri modelli di computazione (es.: le macchine parallele)
  - *Tutti computano esattamente le stesse funzioni !!*
- Altri tipi di calcolatore (paralleli, analogici, ottici, quantistici, molecolari, ...)

# La Macchina di von Neumann

- L'Unità Centrale (CPU)
- La Memoria Centrale (RAM)
- La Memoria di Massa (MM)
- Il Bus di Sistema (BUS)
- Le Unità Periferiche ( $UP_i$ )



# Architettura del calcolatore: componenti hardware

- Unità Centrale (CPU, o processore)
- Memoria Centrale (spesso tecnologia RAM)
- Memoria di Massa (dischi, chiavette, nastri, ...)
- Unità Periferiche (monitor, casse, tastiera, ...)
- Bus di Sistema (canale di comunicazione)
- Reti di Calcolatori
  - canali di comunicazione a livello superiore

Qual è il “linguaggio della macchina”?

In buona approssimazione, l'**aritmetica binaria**

# Architettura del calcolatore: software di sistema

- Il sistema operativo
- I sistemi di gestione di basi di dati
- Il software di rete
- Gli ambienti di programmazione:
  - editor, compilatori, assembleri, traduttori, collegatori, debugger, ... strumenti CASE, IDE
- Gli strumenti di produttività:
  - videoscrittura, fogli elettronici, strumenti per la produzione di “slide”, strumenti per la produzione di ipertesti...

# Architettura del calcolatore: software applicativo

- Gestionale
  - sistemi informativi aziendali, elaborazione paghe, fatturazione, automazione del terziario, ..., automazione d'ufficio
- Applicazioni numeriche
  - meteorologia, applicazioni statistiche, ...
- Telematico
  - terminali bancari, prenotazioni aeree, ..., Internet, ...
- Automazione industriale
  - CAD/CAM, CAE, robotica, CIM, ...
- Controllo di processi
  - Impianti chimici, centrali elettriche e nucleari, traffico aereo...
- Realtà virtuale, interfacce utente, software multimediale