

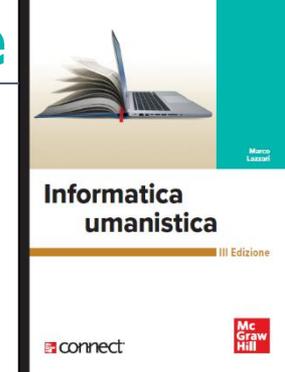
Capitolo 1

Fondamenti di

informatica e hardware

Mauro Cadei

Informatica: il trattamento automatico dell'informazione



- Rete personale (PAN, Personal Area Network)
- Rete locale (LAN, Local Area Network)
- Rete metropolitana (MAN, Metropolitan Area Network)
- Rete geografica (WAN, Wide Area Network)
- Rete globale (GAN, Global Area Network)
- Rete privata virtuale (VPN, Virtual Private Network):
simula su rete pubblica la connessione tra due calcolatori o LAN



Il dato, l'informazione e la conoscenza

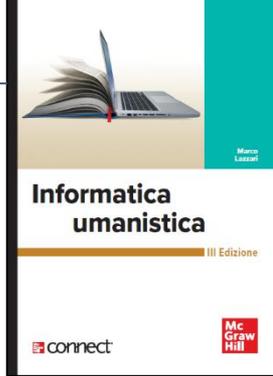
- dato = insieme di simboli che rappresenta una proprietà di un oggetto
- informazione: dato messo in relazione con la proprietà cui si riferisce
- conoscenza: regole che consentono di trarre vantaggio dall'informazione
- risoluzione dei problemi basata sull'informazione: elaborazione (o trattamento) di informazione per risolvere problemi nel mondo reale



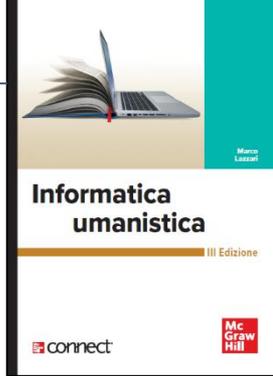
I linguaggi formali

- linguaggi naturali: ambiguità
- linguaggi formali:
 - impiegati per codificare ed elaborare informazione in ambiti dove non è consentita l'ambiguità (logica, matematica, informatica...)
 - definiti da:
 - alfabeto: elenco (finito) di simboli
 - grammatica: regole sintattiche che specificano le combinazioni valide di simboli
 - semantica: attribuisce significato alle combinazioni valide di simboli

La codifica e la rappresentazione dell'informazione

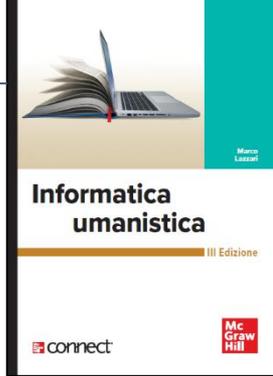


- la stessa informazione può essere rappresentata con codifiche diverse
- alfabeto binario:
 - 2 soli simboli: “0” e “1” (bit = binary digit)
 - impiegato nei calcolatori mediante dispositivi bistabili
 - byte: sequenza di 8 bit (unità di misura della capacità di memoria)
 - 1 KB (kilobyte) = 2^{10} byte = 1.024 byte \approx 1.000 byte
 - 1 MB (megabyte) = 2^{20} byte \approx 1.000.000 byte
 - 1 GB (gigabyte) = 2^{30} byte \approx 1.000.000.000 byte
 - 1 TB (terabyte) = 2^{40} byte \approx 1012 byte



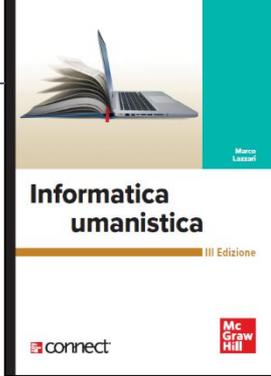
Elaborazione dell'informazione

- elaborazione/trattamento dell'informazione:
 - creazione
 - modifica (anche eliminazione)
 - confronto
 - conservazione (comunicazione a distanza nel tempo)
 - trasmissione (comunicazione a distanza nello spazio)
- schema di un'elaborazione:
 - codifica dell'informazione (simboli su un supporto fisico)
 - trasformazione fisica sul supporto (generazione di nuove sequenze di simboli)
 - decodifica delle nuove sequenze di simboli



Elaborazione dell'informazione

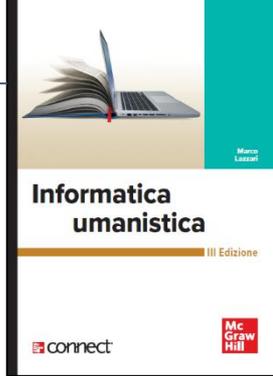
- input: informazione in ingresso all'elaborazione
- output: informazione prodotta dall'elaborazione
- algoritmo: istruzioni per realizzare la trasformazione fisica
- linguaggi di programmazione: linguaggi formali per descrivere algoritmi ad un calcolatore
- programma: algoritmo descritto in un linguaggio di programmazione
- programmatore: persona che scrive programmi



Storia dei sistemi di elaborazione

- dita delle mani (Babbage, XIX secolo)
- abaco (2.000 A.C.)
- regolo calcolatore (William Oughtred, XVII secolo)
- Pascalina (Pascal, XVII secolo)
- Stepped Reckoner (Leibniz, XVII secolo)
- Analytical Engine (Babbage, XIX secolo)
- calcolatori basati su relè elettromagnetici (Konrad Zuse, anni 1930)
- Colossus (Tommy Flowers, anni 1940)
- ENIAC - EDVAC (Mauchly ed Eckert, anni 1940)
- calcolatori basati su transistor (anni 1950)

Storia dei sistemi di elaborazione

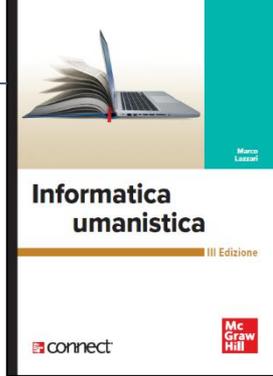


- calcolatori basati su circuiti integrati (microchip, microprocessori) (anni 1960)
- minicomputer
- personal computer
- rete, Internet (anni 1960)
- palmari e app, telefoni cellulari (anni 1980)
- smartphone (anni 1990)
- IoT Internet delle cose (anni 2000)



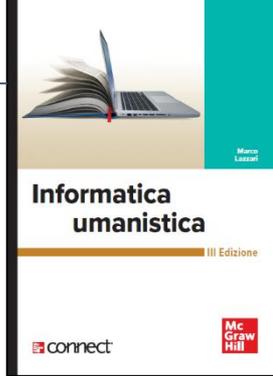
L'architettura di Von Neumann

- John von Neumann (1903-1957)
- schema per un calcolatore :
 - codifica binaria per dati e istruzioni
 - dispositivo di memorizzazione (memoria) per codificare dati e istruzioni
 - dispositivo di elaborazione (processore, Central Processing Unit, CPU) per eseguire le istruzioni
 - interfaccia: gestisce l'interazione con l'ambiente esterno (input / output) mediante periferiche (dispositivi di I/O)
 - bus: gestisce lo scambio di informazioni tra gli altri sottosistemi



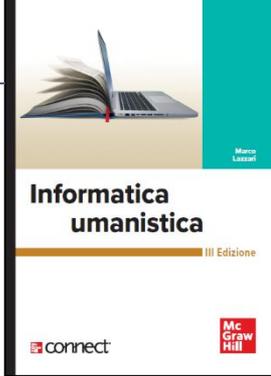
Central Processing Unit (CPU)

- Data Path
 - ALU = Arithmetic Logic Unit: Unità Aritmetico Logica, dispositivo di elaborazione dati
 - Registri: unità di memorizzazione temporanea
- CU = Control Unit: Unità di Controllo, controlla le connessioni dei registri in ingresso ed in uscita alla ALU
 - PC = Program Counter: registro contenente l'indirizzo dell'istruzione corrente
 - IR = Instruction Register: registro contenente l'istruzione corrente



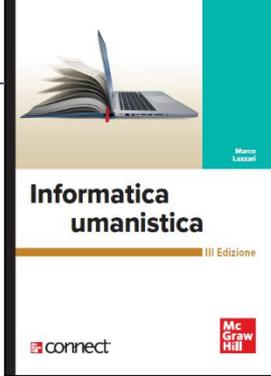
Linguaggio macchina

- istruzioni codificate in binario
 - istruzioni aritmetico-logiche
(es. somma di due numeri, confronto tra due numeri ...)
prevedono indicazione dei dati su cui operare
 - istruzioni di trasferimento dati
(es. da RAM a CPU, da CPU a RAM, input, output...)
prevedono indicazione dei dati su cui operare
 - istruzioni di controllo
modificano il flusso di esecuzione (altrimenti sequenziale) delle
altre istruzioni in base ad eventi esterni (es. clic del mouse) o a
risultati precedenti



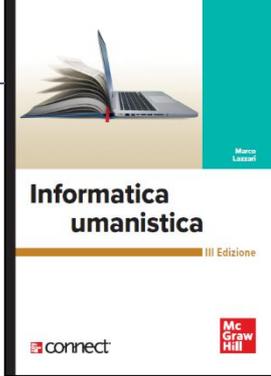
Memorie

- memoria centrale
 - supporto alla CPU
 - contiene programmi in esecuzione e relativi dati
 - elevata velocità
 - ridotta capacità
 - volatile (il contenuto viene cancellato allo spegnimento del calcolatore)
- memoria di massa (memoria secondaria)
 - ridotta velocità
 - elevata capacità
 - persistente
 - economica (costo per byte)



Memoria Centrale

- insieme di celle adiacenti, ognuna caratterizzata da un identificatore univoco (indirizzo, memory address) in cui, facendo riferimento all'indirizzo, possono essere letti/scritti dati e istruzioni
- RAM (Random Access Memory)



Memorie di massa

- memorie fisse
- supporti rimovibili (letti/scritti da drive)
- memorie magnetiche
 - disco rigido
 - nastro
- dischi ottici
 - CD
 - DVD
 - BD
- memorie flash
 - memory card
 - drive USB
 - drive a stato solido



Periferiche

- tastiera
- video
- dispositivi di puntamento
- stampante
- scanner
- fotocamera digitale
- videocamera digitale
- lettore di codice a barre
- scheda audio
- combinazioni di periferiche
 - realtà virtuale
 - LIM