

Fondamenti di Informatica

per la Sicurezza

a.a. 2004/05

Le aree dell'informatica

Stefano Ferrari



Università degli Studi di Milano
Dipartimento di Tecnologie
dell'Informazione

Cos'è l'Informatica?

Definizione

L'Informatica è la scienza che studia

- la rappresentazione
 - l'elaborazione automatica
 - la trasmissione
- dell'*Informazione*.

Etimologia

Dal francese *informatique*, tratto da *infor(mation)* (*autom*)*atique*, "informazione automatica"

Informatica

- Tecnologia (*Information Technology*)
 - costruire supporti per i dati
 - costruire macchine da calcolo
 - costruire dispositivi per il trasporto dell'informazione
- Scienza (*Computer Science*)
 - come rappresentare i dati?
 - cosa si può calcolare?
 - come comunicare le informazioni?

Cosa studia l'Informatica?

- **Informatica Teorica:** cosa si può calcolare e quanto costa farlo;
- **Ingegneria del Software:** descrivere gli algoritmi e come gestire progetti complessi;
- **Gestione della Conoscenza:** gestire la conoscenza e utilizzarla per generare nuova conoscenza;
- **Architetture di Sistemi e di Reti:** costruire macchine da calcolo efficienti e distribuite;
- **Interazione Uomo/Macchina:** rendere più semplice ed efficiente la comunicazione tra un utente e una macchina.

Algoritmi e Informatica Teorica

- Studi matematici molto prima dello sviluppo dei computer.
- Ricerca di un'unica sequenza di istruzioni per la soluzione di tutti i problemi di un particolare tipo, e stima della loro complessità di esecuzione.
- L'esistenza di problemi senza una soluzione algoritmica è emerso negli anni '30 (teorema di Kurt Gödel).
- Lo studio dei limiti dei metodi algoritmici, ha portato alla progettazione di macchine astratte per eseguire gli algoritmi.

Linguaggi ed Ingegneria del Software (1)

- Per comunicare un algoritmo a una macchina bisogna trasformarlo in istruzioni che rispettano una sintassi, rappresentarle in modo non ambiguo, dando loro un'opportuno significato.
- La teoria dei linguaggi e delle grammatiche e ha portato allo sviluppo di schemi di rappresentazione degli algoritmi (*linguaggi di programmazione*) che si basano su vari approcci al processo di programmazione (*paradigmi*).

Linguaggi ed Ingegneria del Software (2)

- La gestione della complessità di progetto di grandi sistemi, ha portato allo sviluppo dell'*ingegneria del software*, che attinge da diversi campi come l'ingegneria, la gestione dei progetti e del personale e la progettazione dei linguaggi di programmazione.

Gestione della Conoscenza

- La capacità di elaborazione di grandi masse di dati ha evidenziato alcuni problemi, (e.g., progetto concettuale di basi di dati e tecniche evolute per la loro manipolazione).
- La rappresentazione e gestione della conoscenza richiedono ai sistemi informatici nuove capacità d'organizzazione dell'informazione e di deduzione logica.
- L'informatica si è indirizzata anche allo studio dell'intelligenza umana per progettare algoritmi che mimano questi processi e quindi trasferire queste capacità ai computer.

Architetture di Sistemi e di Reti (1)

- Un'area importante dell'informatica riguarda il progetto e la costruzione di macchine per eseguire gli algoritmi.
- Lo studio delle architetture dei calcolatori riguarda l'impatto dei vincoli tecnologici nel progetto di macchine che devono supportare la rappresentazione e l'esecuzione di algoritmi.

Architetture di Sistemi e di Reti (2)

- Oggi è possibile costruire macchine che permettono di rappresentare gli algoritmi come sequenze di istruzioni multiple che vengono eseguite simultaneamente dai nodi di una rete veloce, oppure usare altri sofisticati modelli di collegamento e comunicazione tra diverse unità di elaborazione, nello stesso modo in cui la mente rappresenta le informazioni come collegamenti tra i neuroni.

Interazione Uomo/Macchina

- Strettamente connesso al progetto delle architetture di calcolo è il progetto della loro interfaccia con il mondo esterno.
- Come sarà possibile trasmettere gli algoritmi al computer e specificare a quest'ultimo quale algoritmo eseguire?
- La soluzione di questo problema in un ambiente in cui la macchina deve fornire vari servizi richiede di affrontare preventivamente parecchi altri problemi concernenti la coordinazione delle operazioni e alla condivisione delle risorse.