

Programma del corso di
Fondamenti di informatica
Docente: Prof. V.L. Plantamura

1. Algoritmi e problema

Definizione di problema. Definizione di algoritmo. Algoritmi numerici: algoritmo euclideo. Algoritmi per giochi: il gioco dell'undici, il gioco del sei.... Gli algoritmi per trovare cammini in un labirinto. Risorse di calcolo. Modelli di calcolo. Irrisolubilità e intrattabilità degli algoritmi. Definizione di algoritmo secondo Knuth. Ipotesi fondamentale della teoria degli algoritmi (Tesi di Church).

2. La macchina di Turing

Definizione di macchina di Turing. Macchina di Turing deterministica. Il funzionamento della macchina di Turing. Realizzazione di algoritmi per la macchina di Turing. Macchina di Turing Universale. La Random Access Machine (RAM). Esempi di algoritmi.

3. Teoria della complessità

Definizione di efficienza e di complessità. La complessità temporale. La dimensione dell'input. Un modello di calcolo per la complessità temporale in numero di passi base. Costi delle istruzioni di un programma strutturato. Esempi di calcolo. Bontà dei dati. Complessità nel caso pessimo, medio e migliore. Complessità degli algoritmi e tassonomie di costo. Complessità asintotica: motivazioni del calcolo al limite. Notazioni asintotiche. Definizioni di O (grande o), Ω (grande omega), Θ (grande theta). Esempi di dimostrazione. Termine dominante. Concetto di istruzione dominante per un programma strutturato. Ordini di grandezza. Esempi. Regola delle funzioni polinomiali e polilogaritmiche. Esempi di casi in cui le notazioni asintotiche non possono essere usate. Proprietà delle notazioni asintotiche. Complessità dei problemi. Regole per il calcolo della complessità asintotica di un programma strutturato. Esempi. Ricorsività. Calcolo della complessità e relazioni di ricorrenza. Tecnica di risoluzione Divide et Impera. Esempio del Merge Sort. Altre tecniche di risoluzione. Teoremi.

4. Fondamenti di Teoria dell'Informazione

Concetto di informazione. Processo comunicativo. Teoria di Shannon. I problemi del processo comunicativo di Shannon. Definizione di Entropia. Sistema discreto. Probabilità congiunte e condizionali. Ridondanza. Il canale discreto. La capacità di canale. Efficienza di codificazione. Metodo di Fano per la codificazione. Canali discreti con rumore.

5. Tesi consigliati

1. V. Acciario, V. Marengo, T. Roselli – Analisi e progettazione di algoritmi – ed. Adriatica, 2002
2. Hancock (Trad. G. Degli Antoni) – Introduzione alla teoria delle comunicazioni – Casa Ambrosiana, 1966
3. A. Drozdek – Algoritmi e strutture dati in Java – Apogeo, 2001
4. Trakhtenbrot – Algoritmi e macchine calcolatrici automatiche – ed. P. T. E., 1964