

# Materiale didattico Corso di Algoritmi- modulo **Algoritmi**

A.A. 2010-2011  
Dott.ssa Margherita Zorzi

## 1 Materiale didattico

### Libri di testo

Parte degli argomenti del corso sono trattati in *Introduzione agli algoritmi e strutture dati* di Cormen T. - Leiserson C. - Rivest R.. Stein C.. McGraw-Hill. Vedere inoltre testi indicati nei lucidi (vedi sotto).

### Altro materiale

- Lucidi del Prof. Roberto Posenato, Corso Algoritmi Avanzati (riferimento principale), scaricabili al seguente url:  
<http://profs.sci.univr.it/posenato/home/en/courses/algavanzati>
- Appunti presi a lezione

## 2 Integrazioni

Durante il corso diversi argomenti sono stati approfonditi rispetto ai lucidi. Si riportano qui sotto, argomento per argomento gli eventuali approfondimenti fatti a lezione.

NOTA: non vengono riportate le digressioni sugli strumenti matematici utilizzati o gli esercizi fatti in classe.

### Paradigma Greedy

- Strutture dati ad insiemi disgiunti
- Codifica e Algoritmo di Huffman, con prova di ottimalità prova di correttezza.

### Tecnica Backtracking

- Riformulazione algoritmo di Graham per l'involuppo convesso, con prova di correttezza. La prova di correttezza non viene chiesta all'esame. Sia la versione dell'approfondimento sia quelle delle slide vanno bene per l'esame.

- Algoritmo di Knuth Morris e Pratt per il matching tra stringhe in tutti i dettagli: si è semplicemente dettata la trattazione delle slide.

### **Tecnica Brach and Bound**

- Esempio completo di applicazione a TSP

### **Programmazione Dinamica**

- Introduzione formale al problema con problema computazionale risolto con ricorsione.

### **Algoritmi Probabilistici**

- Definizione Macchina di Turing probabilistica e delle Classi BPP e ZPP
- Generatore di Lehmer di sequenze pseudocasuali
- Caso di studio della metodologia di stima di attesa nel caso medio della complessità di un algoritmo randomizzato: l'iteratore randomizzato
- Algoritmi randomizzati lineari ricorsivi: caso di studio (RandomPartition) e stima dell'attesa del numero di chiamate ricorsive per algoritmi della categoria.
- Procedura di Buffon per la stima di Pi Greco (approfondimento rispetto ai lucidi)
- Esempio di costruzione di famiglia universale di funzioni hash: metodo delle matrici.

### **Ricerca Locale**

- Nozioni di intorno per TSP
- Simulated annealing per TSP con catene di Markov

### **Algoritmi di Approssimazione**

- Schema di approssimazione polinomiale per Zaino (integrazione alle slide con valutazione del fattore di approssimazione)
- TSP con disuguaglianze triangolari: algoritmo 2-approssimante con valutazione del fattore di approssimazione, e algoritmo 3/2-approssimante di Christofides con valutazione del fattore di approssimazione.
- Prova di non approssimabilità di TSP classico

### 3 Indicazione per l'esame

L'esame consiste in 3 domande scritte. Possono esserci domande di teoria (definizioni, spiegazione delle fasi di una tecnica etc...) ed esercizi da svolgere.

E' consigliabile conoscere tutte le tecniche algoritmiche e di ricordare tutte le tecniche con le quali un certo problema è stato affrontato (quindi ad esempio, di Zaino sappiamo di averlo trattato con backtracking, con branch and bound, con schema di approssimazione..... etc; sapere che il prodotto tra polinomi si pu affrontare in modo efficiente...).

E' richiesta la conoscenza specifica delle seguenti prove o procedure:

- Codifica di Huffman con dimostrazione di ottimalità e correttezza
- Schema generale metodo di moltiplicazione di polinomi con le trasformate di fourier: (non si richiede la procedura in pseudocodice!)
- Convex Hull: algoritmo senza prova di correttezza.
- Funzioni di bound per Zaino
- Iteratore Randomizzato: calcolo con l'attesa del numero medio di iterazioni (questo è utile più che altro per fare esercizi simili).
- Schema generale dell'approccio con metaeuristica simulated annealing per SAT.
- Approssimabilità di Vertex-Cover: algoritmo 2-approssimante con dimostrazione.
- Approssimabilità di  $\Delta$ TSP: algoritmo 2-approssimante con dimostrazione.
- Teorema di non approssimabilit di TSP con dimostrazione

Non viene richiesta nessun'altra dimostrazione a memoria oltre a quelle di cui sopra (ci possono però essere semplici prove di valutazione del fattore di approssimazione da dimostrare ex novo). Non viene richiesta la conoscenza a memoria delle procedure viste a lezione, alla lavagna o sulla dispensa, ad eccezione di quelle eventualmente sopraelencate. Se in un esercizio si chiede di modificare una procedura, la procedura base verr fornita nel testo dell'esame.