

Algoritmi e Strutture Dati 1

docente: Romeo Rizzi (romeo@science.unitn.it)
esercitatore: Alberto Pedrotti (apedrott@science.unitn.it)

Finalità del Corso

Acquisizione e sperimentazione di tecniche di base per la valutazione della complessità di problemi ed algoritmi. Acquisizione di tecniche per il design di algoritmi e di metodologie per la progettazione di strutture dati mirate all'efficienza nell'utilizzo delle risorse.

Programma (Svolto)

- Problemi, Algoritmi, Efficienza
- *InsertSort*
 - Invarianti di ciclo e correttezza.
 - Analisi del tempo di calcolo di *InsertSort*.
 - Analisi caso peggiore, caso medio, ordini di grandezza.
- Ordini di Grandezza e Notazione Asintotica
 - Definizione delle notazioni $O(f(n))$, $o(f(n))$, $\Omega(f(n))$, $\omega(f(n))$ e $\Theta(f(n))$ per funzioni definitivamente non negative (come date nel Cormen).
 - Algebra e proprietà delle notazioni asintotiche introdotte.
 - Impiego e pratica delle notazioni asintotiche introdotte.
- Design di Algoritmi
 - Divide & Impera: *MergeSort*.
 - Analisi di *MergeSort*.
 - Algoritmi Ricorsivi e Ricorrenze.
- Ricorrenze
 - Sostituzione.
 - Albero di ricorsione.
 - Master theorem.
 - Impiego di ricorrenze e pratica nel risolverle.
- Lower Bounds
 - Dimensioni dell'input e dell'output.
 - Lower bound per l'ordinamento.
 - Lower bound per il merging di due liste ordinate.
- Esempi di design Divide & Impera
 - Ricerca del mediano in tempo lineare.

- Fast matrix multiplication.
- Strutture Dati Astratte
 - Pile.
 - Liste.
 - Code di priorità e heaps (binari).
 - *HeapSort*.
- Algoritmi su Grafi
 - Rappresentazione di grafi.
 - BFS e componenti connesse.
 - DFS: Trémaux visita un labirinto.
 - Algoritmo di Dijkstra per i cammini minimi.
 - Alberi ricoprenti minimi ed algoritmo di Prim.
- Analisi Ammortizzata
 - Esempio di un contatore su cifre binarie.
 - Esempio di una pila con *MultiPop*.
 - Analisi aggregata.
 - Metodo degli accantonamenti.
 - Metodo del potenziale.
- Binomial Heaps
 - Descrizione della struttura dati e relative invarianti.
 - Descrizione delle singole operazioni.
 - Analisi del caso peggiore per le singole operazioni.
- Fibonacci Heaps
 - Descrizione della struttura dati e relative invarianti.
 - Descrizione delle singole operazioni.
 - Analisi ammortizzata per le singole operazioni.
 - Fibonacci heaps ed algoritmo di Dijkstra.
 - Fibonacci heaps ed algoritmo di Prim.
- Analisi Probabilistica ed Algoritmi Randomizzati
 - Il paradosso dei compleanni.
 - *QuickSort* e relativa analisi (come da Cormen 2001).
 - Coupon collector.

Testo di Riferimento

Cormen, Thomas H.; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L.; Stein, Clifford
Introduction to algorithms.
Second edition. MIT Press, Cambridge, MA; McGraw-Hill Book Co., Boston, MA, 2001.
ISBN: 0-262-03293-7 68-01

Testo di Consultazione

Bertossi, Alan
Algoritmi e Strutture di Dati.
UTET 2000.
ISBN: 88-7750-611-3

Prerequisiti

Conoscenza di almeno un linguaggio imperativo.

Massa del corso

7 settimane x 7 ore la settimana = 49 ore, ossia 6 crediti.

Modalità e svolgimento dell'Esame

Durante il corso terremo 2 provette. Le provette, ove positive, possono sostituire lo scritto finale. Sul sito del corso sono disponibili alcuni scritti-tipo per le provette. Gli stessi scritti-tipo hanno valore per lo scritto finale.

Sito web del corso

<http://brenta.dit.unitn.it/~rrizzi/classes/ASD1/index.html>

Buon lavoro!