

## ALGORITMICA E LABORATORIO

**NADIA PISANTI**

Anno accademico 2019/20  
CdS INFORMATICA  
Codice 008AA  
CFU 12

|  |                   |                 |           |  |
|--|-------------------|-----------------|-----------|--|
| Moduli<br>ALGORITMICA E<br>LABORATORIO | Settore<br>INF/01 | Tipo<br>LEZIONI | Ore<br>96 | Docente/i<br>ANNA BERNASCONI<br>GIULIO ERMANNIO PIBIRI<br>NADIA PISANTI<br>ROSSANO VENTURINI |
|--|-------------------|-----------------|-----------|--|

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

L'obiettivo del corso è quello di introdurre strutture dati e tecniche algoritmiche (di base) che consentano allo studente la risoluzione di problemi su sequenze, liste, alberi e grafi, in modo efficiente in tempo e/o spazio. Si discuteranno inoltre alcune tecniche analitiche per la valutazione delle prestazioni degli algoritmi, o delle limitazioni inerenti del calcolo.

Il corso prevede una intensa attività di laboratorio che porterà gli studenti a sperimentare in linguaggio C le nozioni e le tecniche algoritmiche apprese in classe.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Le conoscenze dello studente saranno verificate sulla base della sua capacità di discutere e mettere in pratica i concetti e le tecniche più importanti presentati nel corso.

#### *Capacità*

Capacità fondamentali nel progetto di algoritmi e strutture dati e nella valutazione degli algoritmi.

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Esame scritto, prova di laboratorio, ed eventuale orale.

#### *Comportamenti*

Gli studenti saranno in grado di valutare le performance di algoritmi di base prima della loro implementazione direttamente da progetto; di conoscere problemi difficili per cui le scelte algoritmiche di progetto possono influenzare pesantemente il risultato.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Esame scritto, prova di laboratorio, ed eventuale orale.

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Fondamenti di matematica e di linguaggio C.

#### Corequisiti

Matematica Discreta: Serie Numeriche, Principio di induzione, Dimostrazioni per induzione, Sommatorie.

#### Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Breve introduzione a problemi computazionali, indecidibilità, e trattabilità (P, NP, NPC, EXP-TIME).
2. Complessità computazionale: modello di calcolo, dimensione dell'input e dell'output, caso pessimo e caso medio.
3. Limiti del calcolo: albero di decisione, limiti superiori e inferiori.
4. Divide-et-impera, Relazioni di ricorrenza, Teorema fondamentale.
5. Algoritmi per sequenze statiche e dinamiche: ricerca e ordinamento.

6. Ordinamento basato su confronti: Insertion sort, Merge-sort, Quick-sort, Heap sort.
7. Ordinamento di interi: Counting sort, Radix Sort.
8. Ordinamento di stringhe: qsort-based.
9. Sottosequenza di somma massima.
10. Programmazione dinamica: LCS, Partizione e Zaino
11. Algoritmi randomizzati: Quicksort.
12. Generazione di combinazioni e permutazioni
13. Analisi ammortizzata: doubling di array, contatore binario, k ricerche.
14. Dizionari: Alberi bilanciati (Alberi 2-3), Tabelle hash (liste di trabocco e indirizzamento aperto).
15. Alberi: rappresentazione e visite.
16. Grafi I: rappresentazione e visite (DFS e BFS), DAG e ordinamento topologico.
17. Grafi II: Ciclo/cammino euleriano, ciclo hamiltoniano, componenti (fortemente) connesse.
18. Grafi III: Minimum Spanning Tree e Shortest Path.

#### Bibliografia e materiale didattico

T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein. Introduction to Algorithms. MIT Press, third edition, 2009.  
Altri riferimenti verranno indicati e pubblicati sulla pagina web del corso.

#### Indicazioni per non frequentanti

Si segua la pagina web del corso.

#### Modalità d'esame

Esame scritto, test di programmazione C, eventuale orale.

#### Pagina web del corso

<http://didawiki.di.unipi.it/doku.php/informatica/all-b/start>

#### Altri riferimenti web

<http://didawiki.di.unipi.it/doku.php/informatica/all-b/start>

*Ultimo aggiornamento 01/08/2019 15:22*