UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Design and Analysis of Algorithms

2425-3-E3101Q113

Obiettivi

Gli studenti acquisiranno la conoscenza delle principali tecniche di progetto e analisi degli algoritmi e la capacità di individuare le più idonee tecniche algoritmiche per la soluzione efficiente di specifici problemi computazionali.

Contenuti sintetici

L'insegnamento intende introdurre le principali tecniche algoritmiche (programmazione dinamica, greedy), con particolare attenzione agli aspetti di efficienza degli algoritmi, con i relativi strumenti di analisi. Verranno illustrati i principali algoritmi per risolvere vari problemi di ottimizzazione combinatoria specialmente su insiemi, sequenze e grafi, tra cui la ricerca di cammini minimi in un grafo pesato e la costruzione di alberi di copertura minimi.

Programma esteso

1. Strumenti matematici (ripasso)

- Crescita delle funzioni, notazioni asintotiche
- Calcolo del tempo di esecuzione per algoritmi iterativi
- Ricorsione e algoritmi ricorsivi
- Ricorrenze e tempi di calcolo di algoritmi ricorsivi

2. Tecniche algoritmiche: Programmazione Dinamica (DP)

- Esempi introduttivi
- Caratteristiche principali - Ricorsione

- Implementazione con matrici
- Problemi di ottimizzazione combinatoria su sequenze e insiemi

3. Tecniche algoritmiche: il metodo Greedy (goloso)

- Esempi introduttivi
- Matroidi
- Teorema di Rado

4\ Strutture dati per insiemi digiunti

- Definizioni e operazioni
- Rappresentazione mediante liste concatenate e mediante foreste

5. Alberi di copertura minimi

- Algoritmo di Kruskal
- Algoritmo di Prim

5. Problemi di cammino minimo

- Algoritmo di Dijkstra
- Algoritmo di Floyd-Warshall

6. Tabelle Hash

- Tabelle ad indirizzamento diretto
- Tabelle Hash

7. Introduzione a NP completezza e riduzioni

- problemi NP completi
- riduzione tra problemi

Prerequisiti

Nozioni base di programmazione, algoritmi e strutture dati

Modalità didattica

Lezioni, esercitazioni e esercitazioni laboratoriali in aula.
Le Lezioni prevedono una modalità didattica erogativa.
Le ore di esercitazioni ed esercitazioni laboratoriali prevedono una modalità didattica erogativa ed interattiva.

La lingua del corso è l'italiano.

Materiale didattico

T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, Introduzione agli Algoritmi e Strutture dati, Ed. Mc. Graw Hill

Materiale integrativo (lucidi ed esercizi) disponibili sul sito e-learning.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Prova scritta: Essa consiste di:

- esercizi relativi ai contenuti del corso

- domande aperte relative alle nozioni teoriche presentate a lezione

La valutazione totale massima derivante da esercizi e domande aperte è di 31 punti.
L'esame è considerato superato se la valutazione finale è di almeno 18.
Possono essere assegnati ulteriori 3 punti aggiuntivi (relativi ad una domanda/esercizio facoltativo).
Il punteggio finale dà automaticamente origine al voto in trentesimi (30 e lode per punteggi superiori a 30).

Prove parziali:
La prova scritta puo' essere sostituita da due prove parziali, che si tengono a meta' e fine corso.
Ogni prova parziale verte sugli argomenti trattati nella corrispondente parte del corso. Consiste di esercizi e domande aperte relative alle nozioni teoriche presentate a lezione.

Ogni prova parziale ha valutazione massima di 31 punti: la valutazione finale si ottiene dalla media dei voti delle due prove parziali. L'esame è considerato superato se la valutazione di ogni prova parziale è maggiore di 14 e la valutazione finale è di almeno 18.
Possono essere assegnati ulteriori 3 punti aggiuntivi (relativi ad una domanda/esercizio facoltativo).

Il punteggio finale corrisponderà esattamente al voto in trentesimi (30 e lode per punteggi superiori a 30).

Orario di ricevimento

su appuntamento

Sustainable Development Goals