UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Design and Analysis of Algorithms

2122-3-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.

Accenni ai problemi Np-Completi e complessità di approssimazione.

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 la ricerca su grafi, la ricerca di cammini minimi, la costruzione di alberi di copertura minimi.

Programma esteso

1. Strumenti matematici

Crescita delle funzioni, notazioni asintotiche
Calcolo del tempo di esecuzione per algoritmi iterativi
Richiami sulla ricorsione: calcolo del fattoriale
Ricorrenze e tempi di calcolo di algoritmi ricorsivi
Ricerca dicotomica, calcolo altezza di un albero binario

2. Tecniche algoritmiche: Programmazione Dinamica (DP)

Esempi introduttivi
Caratteristiche principali - Ricorsione
Implementazione con matrici

3. Tecniche algoritmiche: il metodo Greedy (goloso)

Esempi introduttivi
I codici di Huffman
Matroidi
Teorema di Rado

4. Algoritmi su grafi

Rappresentazione dei grafi.
Visita in ampiezza dei grafi
Visita in profondità dei grafi

5. Alberi di copertura minimi

Algoritmo di Kruskal
Algoritmo di Prim

5. Problemi di cammino minimo
Algoritmo di Dijkstra
Algoritmo di Bellman-Ford
Algoritmo di Floyd-Warshall

6. Problemi di flusso massimo

Algoritmo di Ford-Fulkerson

7. NP completezza e riducibilità. Approssimazione.

Il problema Vertex-cover.

Prerequisiti

Nozioni base di programmazione, algoritmi e strutture dati

Modalità didattica

In caso di restrizioni per Covid-19, le lezioni potranno essere videoregistrate o trasmesse in modalità sincrona, con momenti sincroni (in streaming, non registrati) di discussione e risposta alle domande degli studenti.

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: la valutazione massima della prova scritta è 30/30. Tale prova consiste in due parti ciascuna sulla prima e seconda parte del corso e consistono in:

- esercizi relativi ai contenuti del corso

- domande aperte relative alle nozioni teoriche presentate a lezione

Possono essere assegnati fino a 2 punti aggiuntivi in caso di esercizi svolti particolarmente bene.

Prove parziali:

La prova scritta puo' essere sostituita da due prove parziali, che si tengono a meta' corso.

Ogni prova parziale ha valutazione massima 15/15: il voto finale si ottiene sommando i voti delle due prove parziali.

Possono essere assegnati fino a 2 punti aggiuntivi (totali per le due prove) in caso di esercizi svolti particolarmente bene.

Orario di ricevimento

su appuntamento