



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

---

