UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Large-Scale Graph Algorithms

2526-2-F1801Q162

Obiettivi

Al termine dell'insegnamento, gli studenti avranno conoscenze nel campo della teoria dei grafi ed in particolare su algoritmi efficienti per alcuni problemi fondamentali. Inoltre avranno conoscenze relative a complessità computazionale e alle tecniche algoritmiche associate, e competenze relative all'implementazione di algoritmi efficienti, anche euristici, su grafi di grandi dimensioni.

Conoscenza e capacità di comprensione

Questo insegnamento permetterà di comprendere come rappresentare grafi, anche di grandi dimensioni. Inoltre gli studenti acquisiranno conoscenza dei principali algoritmi su grafi, incluse alcune tecniche euristiche necessarie per trattare grafi di grandi dimensioni.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di analizzare un problema concreto, modellarlo come problema computazionale su grafi, selezionare la tecnica algoritmica più adatta per la soluzione del problema.

Autonomia di giudizio

Gli studenti saranno in gradi di comprendere quali algoritmi utillizzare per risolvere problemi specifici

Abilità comunicative

Gli studenti saranno in grado di descrivere in termini formali una dimostrazione, un algoritmo, la modellazione matematica di un problema.

Capacità di apprendere

Gli studenti saranno in grado di apprendere nuove tecniche algoritmiche

Contenuti sintetici

Introduzione alla teoria dei grafi.
Problemi computazionali su grafi.
Tecniche di disegno di euristiche per grafi di grandi dimensioni.

Programma esteso

- Grafi: definizioni fondamentali. Rappresentazioni di grafi: liste di adiacenza, matrice di adiacenza. Strutture dati efficienti e succinte per le rappresentazioni.

Problemi su grafi

1. Calcolo delle componenti connesse, biconnesse, triconnesse
2. Matching
3. Tagli e flussi
4. Copertura minima, cricca massima, insieme indipendente massimo
5. Cammino di Eulero, cammino Hamiltoniano e TSP
6. Colorazione di grafi
7. Isomorfismo di grafi
8. Compressione di grafi
9. Grafi planari e disegno di grafi

Tecniche euristiche e complessità computazionale

1. Complessità parametrica. Algoritmi per la copertura di grafi
2. Risolutori SAT
3. Algoritmo di Lin-Kernighan
4. Simulated Annealing
5. Complessità di approssimazione.
6. Particle Swarm Optimization
7. Algoritmi Streaming
8. Ant Colony

Prerequisiti

Teoria della computazione

Modalità didattica

Tutte le attività sono tenute in presenza e non vengono registrate nè trasmesse in streaming. L'insegnamento è erogato in Inglese. Le attività previste sono:

- 24 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa nella parte iniziale ed in modalità interattiva nella parte successiva

Materiale didattico

Il testo utilizzato è Graph Algorithms, una collezione curata di articoli di Wikipedia.

I docenti non distribuiranno il materiale utilizzato in classe. Gli studenti sono incoraggiati a seguire le lezioni e prendere appunti.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L'esame consiste in una prova orale con domande aperte su tutti gli argomenti trattati nel corso.

La prova verrà valutata principalmente in base alla correttezza e alla completezza delle risposte fornite. Criteri secondari di valutazione saranno la capacità di contestualizzare le risposte rispetto agli altri argomenti trattati nell'insegnamento e all'utilizzo corretto dei formalismi.

Non sono previste prove in itinere.
Si ricorda che è necessario essere iscritti alle prove d'esame tramite segreterie online. Non ci saranno eccezioni al riguardo.

Orario di ricevimento

Su appuntamento con i docenti

- https://www.unimib.it/gianluca-della-vedova
- claudio.zandron@unimib.it

Sustainable Development Goals

SALUTE E BENESSERE | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE | CITTÀ E COMUNITÀ SOSTENIBILI