

Advanced Topics on Algorithms

Prof. Luciano Gualà

3 CFU (di tipo D)

Overview

Il corso è rivolto a studenti del terzo anno della triennale e a studenti della magistrale interessati a tematiche algoritmiche. Ha come scopo quello di introdurre tematiche più avanzate generalmente non coperte nel corso di Algoritmi e Strutture Dati con l'obiettivo di farvi incuriosire (e magari meravigliare) del vasto mondo della progettazione ed analisi degli algoritmi.

Terrò il corso nel secondo semestre (dettagli su orario e aule sono sotto).

Contenuto del corso

Il corso copre 3 tematiche in 12 lezioni, 4 lezioni per ogni tematica. Le tematiche sono:

- *Approximation algorithms*. Anche se avete visto qualcosa qua e là la teoria dell'approssimazione ormai è una sottoarea dell'algoritmica molto consolidata, che presenta diverse idee e tecniche intriganti, quali la tecnica del rounding o del primale-duale e altre ancora.
- *Parameterized algorithms*. È una teoria sviluppata per raffinare il concetto di hardness per problemi di ottimizzazione. Risponde a domande del tipo: quali parametri del problema rendono un'istanza difficile? Si possono progettare algoritmi con complessità in generale esponenziale ma che se ristretti a istanze con certe caratteristiche risultano ancora efficienti? È una teoria che negli ultimi anni ha avuto uno sviluppo incredibile ed è una area di ricerca molto attiva.
- *Beyond worst case analysis*. L'analisi degli algoritmi nel caso peggiore è certamente il paradigma più usato e quasi l'unico visto nei corsi di base di algoritmi. Eppure, nonostante molti vantaggi, l'analisi del caso peggiore a volte è catastroficamente pessimistica. Un esempio tipico è l'algoritmo del simplesso: la sua complessità worst case è esponenziale ma in pratica le sue performance sono quasi lineari nella dimensione dell'istanza. Si può fornire una teoria che spiega e descriva bene questo fenomeno? In questo modulo parleremo di analisi di algoritmi parametriche, smoothed analysis e problemi che sono NP-hard solo quando non ha importanza.

Dove e quando

Le lezioni si terranno a partire dal 10 marzo:

- Martedì ore 9-11 (aula 18)
- Mercoledì ore 14-16 (aula 5 PP2)

Modalità di valutazione

Per come è pensato il corso, mi piacerebbe che seguisse le lezioni che, per quanto possibile, saranno interattive e informali. Al fine di acquisire i 3 CFU di tipo D, a fine corso prevederò una prova orale leggera e/o (se i numeri lo permetteranno) un'attività di studio in cui singolarmente o in piccoli gruppi scegliamo articoli di ricerca o capitoli di libri non coperti da studiare e presentare alla classe.

Obiettivi del corso

Lo scopo del corso, come dicevo, è quello di farvi assaggiare argomenti avanzati presi dal vasto mondo della progettazione ed analisi di algoritmi, fornirvi strumenti culturali e tecnici nuovi che possono darvi qualche vantaggio quando vi troverete ad affrontare problemi computazionali, da un punto di vista sia teorico che pratico. Oltre questo, spero che il lavoro che faremo insieme possa incuriosirvi e stupirvi e, ovviamente, divertirvi.

Mi sembra tutto. Per ogni dubbio o curiosità scrivetemi a guala@mat.uniroma2.it . A presto!

L.