

# 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 primo 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.
- *Advanced Data Structures.* I problemi di strutture dati sono spesso il nucleo incandescente dei problemi algoritmici e il mondo delle strutture dati è ricco di risultati meravigliosi. In questo modulo ve ne daremo un assaggio parlando di strutture dati per oggetti multidimensionali, per stringhe, per alberi statici e per rappresentare in spazio sublineare uno stream (enorme) di dati. Gli argomenti includeranno i Range Trees, i Tries, i Suffix Trees. Copriremo tecniche come il fractional cascading, l'indirection e altro. Questo modulo sarà tenuto dal dott. Alessandro Straziota.

## Dove e quando

Le lezioni si terranno a partire dal 4 novembre:

- Lunedì ore 16-18 (aula 5 PP2)
- Martedì ore 17-19 (aula 5 PP2)

## **Modalità di valutazione**

Per come è pensato il corso, mi piacerebbe che seguiste 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 sceglieremo 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](mailto:guala@mat.uniroma2.it) . A presto!

L.