Calcolabilità e Complessità 2018-2019 (G.Pani)

Libri di testo:

1. M.Sipser Introduzione alla teoria della Computazione.
2. G.Ausiello, F. D’Amore, G.Gambosi. Linguaggi, modelli, Complessità.

Introduzione.

Automi, computabilità e complessità. Terminologia e notazione matematica. Definizioni, teoremi dimostrazioni. Tipi di dimostrazioni.

**Linguaggi regolari.**

Definizione formale di automa finito. Esempi. Definizione formale di computazione. Progettare automi finiti. Le operazioni regolari. Definizione formale di automa finito non deterministico. Equivalenza tra automi deterministici e non deterministici, complessità della dimostrazione. Pumping lemma per i linguaggi regolari. Chiusura rispetto alle operazioni regolari. Definizione di espressione regolare. Dimostrazioni di equivalenza tra automi regolari, espressioni regolari, grammatiche di tipo 3 e complessità delle dimostrazioni. Il pumping lemma per i linguaggi regolari. Esercizi.

**Linguaggi context free.**

Definizione di grammatiche context free. Pumping lemma per context free come generalizzazione del pumping lemma per i linguaggi regolari. Applicazioni del pumping lemma. CJK. Esercizi.

**Macchine di Turing.**

Definizione della macchina di Turing. Esempi. Macchine di Turing multinastro, multitraccia, non deterministiche. Equivalenza tra i vari modelli. Macchina di Turing Universale, definizione, progettazione e implementazione. Tesi di Church. Linguaggi decidibili. Problemi decididibili per gli automi finiti, problemi decidibili per gli automi pushdown (cjk), problemi decidibili per le macchine di Turing. Linguaggi non decidibili, diagonalizzazione. Problema dell’alt, problemi semidecidibili.

**Compessità.**

Complessità temporale, complessità temporale polinomiale, complessità temporale esponenziale, complessità temporale non deterministica, complessità temporale polinomiale non deterministica. La classe P, la classe NP, Np completezza. Teorema di Cook-Levin. Complessità spaziale, il teorema di Savitch. Pspace, NPspace.

Laboratorio: il software <http://www.jflap.org/>. Automi finiti deterministici e non deterministici, automi push down deterministici e non deterministici, Macchine di Turing deterministiche e non deterministiche. Macchine di Turing multinastro. La macchina universale di Turing