

Programma di Calcolabilità e Complessità

Prof. E. Fachini

Il testo [S] cui si fa riferimento per l'individuazione dei capitoli è: [M. Sipser](#), Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Company, I, II edizione o la sua traduzione in italiano pubblicata da Maggioli S.p.A., dal titolo Introduzione alla teoria della computazione.

Parte I

Introduzione.

Introduzione alle teorie degli automi, della complessità e della calcolabilità e richiami a concetti elementari di matematica. ([S], Cap 0).

Automi a stati finiti.

Automi a stati finiti deterministici e non. Equivalenza tra le due versioni. Proprietà di chiusura della classe dei linguaggi regolari (unione, intersezione, complemento, prodotto e stella di Kleene). Espressioni regolari ed equivalenza tra espressioni regolari ed automi a stati finiti. Pumping lemma per i regolari e suo uso nella dimostrazione di non regolarità per un linguaggio. [S], cap. 1

Problemi di decisione: algoritmi per il problema del vuoto, dell'appartenenza, del contenimento, dell'equivalenza, del finito. ([S] par. 4.1, parte sugli automi a stati finiti).

Linguaggi context-free.

Grammatiche context-free, automi a pila ed equivalenza tra grammatiche e automi a pila (la prova solo nel verso da grammatiche ad automi). [S], par. 2.1 e 2.2

Proprietà di chiusura dei CFL. Forma normale di Chomsky. Decidibilità del problema dell'appartenenza per grammatiche context-free. Decidibilità del problema per il vuoto per CFG. [S]

par. 4.1, parte sulle grammatiche context-free. L'algoritmo CYK.
[S] teorema 7.14 o 7.16 (nell'edizione italiana)

Parte II

Calcolabilità.

Macchine di Turing, TM, le sue varianti a più nastri e nondeterministiche e l'equivalenza di queste ultime con il modello originale. Problemi decidibili ed esistenza di quelli indecidibili.

Il problema dell'accettazione e della fermata per TM. Riduzioni tra problemi

([S] Parte 2, cap. 3, par 4.2 e cap. 5).

Complessità.

Complessità di tempo e spazio per TM. Relazione tra complessità di tempo e spazio in una TM. Le classi P ed NP. NP-completezza e teorema di Cook-Levin. NP- completezza di 3-SAT, CLIQUE, VERTEX-COVER, INDEPENDENT-SET, 3-COLORING.

([S] Parte 3, Cap 7 + lucidi).

Complessità di spazio. Teorema di Savitch. Classi di complessità di spazio: PSPACE, NPSPACE. Relazioni tra le classi di complessità di spazio e di tempo, deterministiche e non. PSPACE-completezza: definizione ed esempi (senza dimostrazione). Le classi di complessità sublineari: L e NL. Gli algoritmi per il problema della determinazione di un cammino in un grafo diretto da una sorgente a una destinazione che lo colloca in P e in NL. NL=coNL (senza dimostrazione).

Relazioni tra L, NL e P. ([S] Parte 3, par. 8.1-8.4, 8.6, lucidi della lezione per i dettagli di quanto trattato dei paragrafi 8.3 e 8.4).