

Informatica Teorica II

Compito A

Esame del 9 febbraio 2007

Tempo a disposizione: 100 minuti

Regole del gioco: Libri e quaderni chiusi, vietato scambiare informazioni con altri; indicare su tutti i fogli, con chiarezza, nome e numero di matricola; consegnare solo i fogli con le domande (questi).

Esercizio 1 (20%) Un grafo è *Hamiltoniano* quando contiene un ciclo semplice che passa per tutti i suoi vertici. Stabilire se un grafo è Hamiltoniano è un problema NP-completo.

Considera il problema di decisione HAMILTONIANCOMPLETION.

Istanza: Grafo $G=(V,E)$, intero non negativo $K < |V|$.

Predicato: Esiste un soprainsieme E' di E ($E \subseteq E' \subseteq V \times V$) tale che $|E'-E| \leq K$ e il grafo $G(V, E')$ è Hamiltoniano?

1.1 Dimostra che HAMILTONIANCOMPLETION appartiene alla classe NP.

1.2 Se $K \geq |V|$ il problema HAMILTONIANCOMPLETION è risolvibile in tempo polinomiale? Motiva la risposta.

1.3 Mostra un'istanza positiva di HAMILTONIANCOMPLETION.

1.4 Mostra un'istanza negativa con almeno 5 vertici di HAMILTONIANCOMPLETION.

Cognome Nome Matricola

Esercizio 2 (20%) Descrivi in dettaglio una MT mononastro che riconosca il linguaggio $0^n 1^{n+2}$ con $n > 0$.

Esercizio 3 (20%) Assumi che sia noto il seguente teorema: dato un linguaggio context free L_C e un linguaggio regolare L_R è possibile costruire un automa a pila non deterministico che riconosca $L_C \cap L_R$.

Mostra che il problema di stabilire se un linguaggio context free con alfabeto $\{0,1\}$ contiene almeno una stringa del linguaggio 1^* è decidibile (mostra un algoritmo che risolva il problema).

Cognome Nome Matricola

Esercizio 4 (20%) Considera una Grammatica context free G ed una stringa $x \in L(G)$ con $|x|=n$. Sia ℓ il numero di passi di una derivazione di x dall'assioma di G .

4.1 Supponi che G sia in forma normale di Chomsky. Sai esprimere ℓ in funzione di n ? Motiva la risposta.

4.2 Supponi che G sia in forma normale di Greibach. Sai esprimere ℓ in funzione di n ? Motiva la risposta.

Cognome Nome Matricola

Esercizio 5 (20%) Dimostra che il problema seguente è indecidibile, riducendo ad esso il Problema delle Corrispondenze di Post (PCP).

Problema: INTERSEZIONE

Istanza: Due grammatiche context free G_1 e G_2 .

Predicato: E' vero che $L(G_1) \cap L(G_2) = \emptyset$?