

# Informatica Teorica

Prova d'esame - 13 Febbraio 2008

## Esercizio 1 (punti 10/30-esimi, 7 se l'automa non è a potenza minima)

Si consideri la seguente grammatica G:

$S \rightarrow AB$

$A \rightarrow \varepsilon \mid CAC \mid D$

$D \rightarrow aDa \mid \varepsilon$

$C \rightarrow cC \mid Cc \mid \varepsilon$

$B \rightarrow bbB \mid b$

Si scriva un automa, preferibilmente a potenza minima, che riconosca il linguaggio L generato da G.

## Esercizio 2 (punti 10/30-esimi)

Descrivere (senza necessariamente codificarla nei dettagli) una macchina RAM che riconosce il linguaggio L descritto nell'esercizio 1, e se ne dia la complessità spaziale e temporale a costo costante e a costo logaritmico. E' preferita una macchina che minimizzi entrambe le complessità, a meno della relazione di equivalenza  $\Theta$ .

## Esercizio 3 (punti 10/30-esimi)

1. Dire se è decidibile il problema di stabilire se, data una generica macchina RAM, questa riconosce il linguaggio generato dalla grammatica G dell'esercizio 1.

2. Dire se è decidibile il problema di stabilire se la macchina RAM definita nell'esercizio 2 riconosce il linguaggio L generato dalla grammatica G dell'esercizio 1 oppure no.

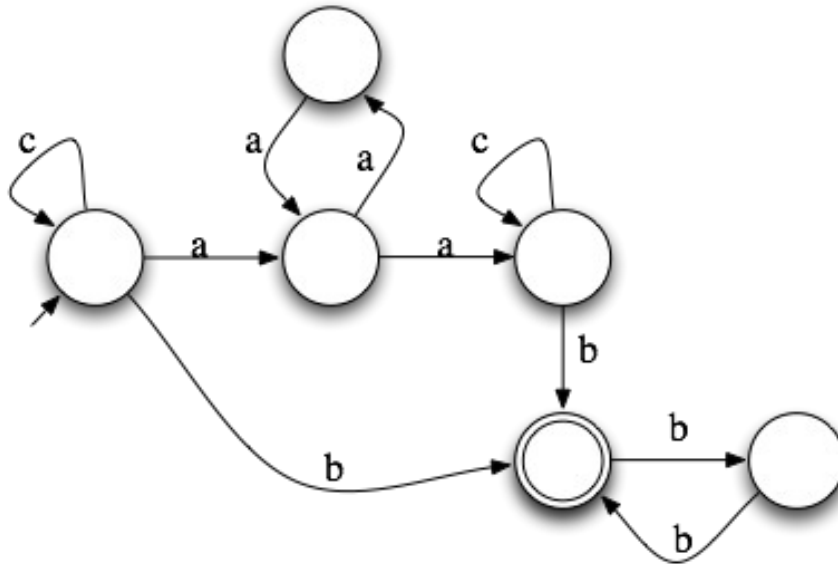
## Soluzioni

### Esercizio 1

Il linguaggio  $L(G)$  è l'insieme

$$\{c^*a^{2n}c^*b^{2m+1} \mid n, m \geq 0\}$$

che è un linguaggio regolare, anche se  $G$  non lo è. Quindi un automa a potenza minima che riconosce  $L(G)$  è il seguente automa a stati finiti.



### Esercizio 2

Una macchina RAM può simulare un automa a stati finiti con complessità spaziale  $\Theta(K)$  e complessità temporale  $\Theta(n)$  sia a criterio di costo costante che a criterio di costo logaritmico.

### Esercizio 3

1. Il problema è indecidibile in quanto è il classico problema della correttezza.
2. Il problema è decidibile, in quanto la macchina RAM in questione è fissata (e quindi la risposta è chiusa, o SI, o NO).