

Prova scritta di Informatica Teorica del 14/02/2006

1. Costruire un automa a stati finiti che riconosca il linguaggio, sull'alfabeto  $\{a, b\}$ , costituito dalle stringhe che, se iniziano per  $a$ , sono di lunghezza pari, se iniziano per  $b$ , sono di lunghezza dispari.
2. Costruire un automa a stati finiti per il linguaggio costituito dalle stringhe, sull'alfabeto  $\{a, b, c\}$ , che iniziano per  $c$  e non contengono il fattore  $ba$ .
3. Data l'espressione regolare estesa

$$(\epsilon + a + aa)^c,$$

determinare un'espressione regolare (non estesa) per lo stesso linguaggio. Spiegare tutti i passaggi del procedimento.

4. Dato l'automa a stati finiti la cui funzione di transizione  $\delta$  è definita nella seguente tabella

$\delta$	a	b	c
p	q	-	r
q	q	r	-
r	-	r	q

determinare, mediante l'algoritmo di eliminazione degli stati, un'espressione regolare per il linguaggio da esso riconosciuto.

5. Usando l'algoritmo di Berry e Sethi costruire l'automa a stati finiti associato alla seguente espressione regolare.

$$a^*(ba + a)^*$$

6. Dato un linguaggio regolare  $L$ , il linguaggio

$$L_1 = \{uv \mid u \in L \wedge v \notin L\}.$$

è anche regolare? Motivare la risposta.

7. Dati due linguaggi  $L_1$  e  $L_2$  sullo stesso alfabeto, la *differenza simmetrica* tra  $L_1$  e  $L_2$  è definita nel modo seguente:

$$\delta(L_1, L_2) = L_1 \setminus L_2 \cup L_2 \setminus L_1.$$

Si dice che  $L_1$  e  $L_2$  hanno *differenza finita* se  $\delta(L_1, L_2)$  è un linguaggio finito. Dati due linguaggi regolari, è decidibile se hanno differenza finita? Motivare la risposta.

8. Costruire una grammatica in forma normale di Chomsky per il linguaggio del problema 2.

9. Dati i linguaggi

$$L_1 = \{ua^n b^m v \mid n, m > 1, (|u| \text{ e' multiplo di } 2) \wedge (|v| \text{ e' multiplo di } 3)\}$$

$$L_2 = \{ua^n b^m v \mid n, m > 1, |u| = 2m \wedge |v| = 3n\}$$

Sono linguaggi context-free? Motivare la risposta e fornire una grammatica context-free in caso di risposta affermativa.

10. Data la grammatica

$$\Omega \rightarrow \Omega ab\Omega$$

$$\Omega \rightarrow b|a$$

La grammatica è ambigua?

Il linguaggio generato è regolare? In caso di risposta affermativa, fornire un'espressione regolare per il linguaggio.