

Tempo a disposizione: ore 2.

1. La seguente grammatica è ambigua? Motivare adeguatamente.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow SA \mid A \\ A &\rightarrow \mathbf{aAb} \mid \varepsilon \end{aligned}$$

2. Applicando la costruzione canonica, si dia un NFA per la seguente espressione regolare (si possono applicare ottimizzazioni alla costruzione canonica, ma senza distruggerne la struttura):

$$a(b \mid c)^* a^*$$

3. Si applichi la costruzione dei sottinsiemi all'NFA dell'esercizio precedente.

FACOLTATIVO: si è ottenuto l'automa minimo? Motivare brevemente.

4. Sono dati il linguaggio  $L_1 = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$  ed  $L_2 = \{c^m b^m \mid m \geq 0\}$ . (i) Si classifichino, senza necessità di motivazione,  $L_1$  ed  $L_2$  (si dica cioè se trattasi di linguaggi regolari, liberi non regolari, non liberi). (ii) Si classifichi poi il linguaggio  $L_1 L_2$ , dimostrando quanto asserito.

5. Si applichi alla grammatica seguente:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow aAA \mid \varepsilon \\ B &\rightarrow bBB \mid b \end{aligned}$$

la procedura di eliminazione delle  $\varepsilon$ -produzioni.

6. Si costruisca la tabella di parsing LL(1) per la seguente grammatica. È una grammatica LL(1)? Motivare.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow BS \mid \varepsilon \\ B &\rightarrow \mathbf{aX} \\ X &\rightarrow B\mathbf{b} \mid \mathbf{b} \end{aligned}$$

7. Si consideri la seguente tabella di un parser LR (r=reduce; s=shift; g=goto; i numeri delle azioni reduce fanno riferimento ad opportune produzioni):

	a	c	\$		S
1	s3	r1	r1		g2
2			ac		
3	s3	r1	r1		g4
4		s5			
5	s3	r1	r1		g6
6		r2	r2		

- (i) Si tratta di un parser LR(0)? Motivare brevemente (due linee max).

- (ii) Quale simbolo corrisponde allo stato 4? E allo stato 6?

- (iii) Si supponga che il parser guidato dalla tabella sia nella configurazione seguente:

PILA	INPUT		AZIONE
13345	c\$		

Sapendo che la produzione 1 ha la parte destra composta da zero simboli (cioè è  $\varepsilon$ ) e che la produzione 2 ha la parte destra composta da 4 simboli, si diano, su righe distinte, le configurazioni successive in cui evolve il parser, indicando su ogni riga qual è l'azione che porta nella configurazione seguente.

- (iv) Su quale stringa di input è stato eseguito il parser nella domanda (iii)?

8. Si vuole costruire l'automa canonico LR(1) per la grammatica aumentata

$$\begin{aligned} 0 \quad S' &\rightarrow S \\ 1 \quad S &\rightarrow aScS \\ 2 \quad S &\rightarrow \varepsilon \end{aligned}$$

Tra gli stati dell'automa canonico LR(1) troviamo  $t = [S \rightarrow aS \cdot cS, \$]$ . Si costruisca la porzione di automa LR(1) raggiungibile a partire da  $t$  con un massimo di tre transizioni.