

LFC – 2020, session 5

La prova è composta da 13 esercizi. I primi 12 esercizi valgono un massimo di 27 punti.
L'esercizio 13 è l'esercizio evoluto e vale un massimo di 4 punti nell'intervallo 27-31.

Nel seguito, dati

- un automa deterministico A
- uno stato P di A
- una stringa $\beta = X_1 X_2 \dots X_n$ si indica con $P[[\beta]]$ lo stato di A che si raggiunge da P

tramite il cammino β .

Esercizio 1

Sia $L = \{ww \mid w \text{ è una parola del linguaggio } L((a|b)^*)\}$. Se L è un linguaggio regolare rispondere “SI”, altrimenti rispondere “NO”.

Esercizio 2

Sia $L = \{ww \mid w \text{ è una parola del linguaggio } L((a|b)^*)\}$. Se L è un linguaggio libero rispondere “SI”, altrimenti rispondere “NO”.

Esercizio 3

Sia $L = \{a^n b^n a^n b^n \mid n < 4\}$. Se L è un linguaggio libero rispondere “SI”, altrimenti rispondere “NO”.

Esercizio 4

Sia r la seguente espressione regolare:

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

e sia D il DFA minimo per il riconoscimento di $L(r)$. Dire quanti stati ha D e quanti di questi stati sono finali.

Esercizio 5

Sia N lo NFA con stato iniziale A , stato finale E , e con la seguente funzione di transizione:

	ϵ	a	b
A	$\{B, E\}$	\emptyset	\emptyset
B	$\{C\}$	\emptyset	$\{E\}$
C	\emptyset	$\{D\}$	\emptyset
D	$\{E\}$	\emptyset	$\{B\}$
E	\emptyset	$\{E\}$	$\{A\}$

Chiamiamo D il DFA ottenuto da N per subset construction e Q lo stato iniziale di D . Dire a quale sottoinsieme degli stati di N corrisponde lo stato $Q[[aaa]]$.

Esercizio 6

Sia D il DFA con stato iniziale A , stato finale D , e con la seguente funzione di transizione:

	a	b
A	B	
B	D	C
C	D	
D		B

Chiamiamo DM il DFA ottenuto per minimizzazione di D , e P lo stato iniziale di DM . Dire a quale sottoinsieme degli stati di D corrisponde $P[[abab]]$.

Esercizio 7

Sia G la seguente grammatica:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AaB \mid b \\ A &\rightarrow BABaA \mid b \\ B &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Scrivere l'intera riga della tabella di parsing LL(1) per G relativa al nonterminale A .

Esercizio 8

Sia G la seguente grammatica:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AaB \mid b \\ A &\rightarrow BABaA \mid b \\ B &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Chiamiamo A l'automa caratteristico per il parsing LR(1) di G , e chiamiamo J lo stato iniziale di A . Elencare gli item che appartengono allo stato $J[[Bb]]$.

Esercizio 9

Sia G la seguente grammatica:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AaB \mid b \\ A &\rightarrow BABaA \mid b \\ B &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Chiamiamo A l'automa caratteristico per il parsing LR(1) di G , J lo stato iniziale di A , e T la tabella di parsing LR(1) per G . Se T non contiene alcun conflitto nello stato $J[[BABA]]$, rispondere

“NO CONFLICT”. Altrimenti, per ciascuna x tale che la entry $(J[[BABA]],x)$ di T contiene un conflitto, dire:

1. Di che tipo di conflitto si tratta;
2. Quali riduzioni sono coinvolte.

Esercizio 10

Sia G la seguente grammatica:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AaB \mid b \\ A &\rightarrow BABaA \mid b \\ B &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Chiamiamo A l'automa caratteristico per il parsing LALR(1) di G , H lo stato iniziale di A , e T la tabella di parsing LALR(1) per G . Se non ci sono riduzioni nello stato $H[[BBBB]]$ di T , rispondere “NO RIDUZIONI”. Altrimenti, per ciascuna x tale che la entry $(H[[BBBB]],x)$ di T contiene almeno una riduzione, dire di che riduzione/i si tratta.

Esercizio 11

Sia V il seguente SDD:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow E & \{S.v = E.v; \} \\ E &\rightarrow n & \{E.v = n.lexval; \} \\ E &\rightarrow E_1 a E_2 & \{E.v = E_1.v * E_2.v; \} \\ E &\rightarrow E_1 b E_2 & \{E.v = E_1.v + E_2.v; \} \end{aligned}$$

Chiamiamo P lo stato iniziale del parser LALR(1) per la grammatica di V . Il parser ha 4 conflitti shift/reduce. Indicare in quali entry (stato,simbolo) si trova il conflitto dovuto al fatto che la grammatica non esprime la precedenza dell'operatore “a” di moltiplicazione sull'operatore “b” di somma. Per identificare la prima componente delle entry, usare la notazione $P[[\beta]]$ definita nel preambolo del presente documento.

Esercizio 12

Sia V il seguente SDD:

$$\begin{array}{ll}
S \rightarrow E & \{S.v = E.v; \} \\
E \rightarrow n & \{E.v = n.lexval; \} \\
E \rightarrow E_1 a E_2 & \{E.v = E_1.v * E_2.v; \} \\
E \rightarrow E_1 b E_2 & \{E.v = E_1.v + E_2.v; \}
\end{array}$$

Il parser LALR(1) per la grammatica di V ha 4 conflitti shift/reduce. Si supponga che tutti questi conflitti siano risolti a favore di “reduce”. Si supponga inoltre che l’attributo *n.lexval* del terminale *n* sia il numero intero rappresentato da *n*. Se l’input 4b3a3 non e’ riconosciuto, rispondere

“ERROR”. Altrimenti dire quale valore viene valutato per *S.v* su input 4b3a3.

Esercizio 13

Sia *L* il linguaggio libero $L = \{a^n b^n \mid n > 0\}$. Si supponga di voler dimostrare che *L* e’ un linguaggio non libero utilizzando il pumping lemma in una dimostrazione per contraddizione. Spiegare per quale motivo non si riuscirebbe a concludere la dimostrazione.