

# Esame Giugno 2022

La prova è:

- **CLOSED BOOKS:** libri, appunti e quant'altro non sono ammessi;
- **NO ELECTRONICS:** cellulari, palmari e quant'altro non sono ammessi;
- **NO PENCILS & NO MULTICOLOR:** sono valutate solo le risposte scritte a penna e in monocoloro.

I primi 9 esercizi sono gli esercizi di base (0/3 punti ciascuno), l'esercizio 10 è evoluto e vale fino a 4 punti.

Chi partecipa all'esame in presenza deve inserire lo svolgimento degli esercizi negli spazi appositamente riservati nel paragrafo "Risposte" di questo documento che è l'unico oggetto da riconsegnare.

Chi preferisce non consegnare deve apporre una firma sulla riga "**NON CONSEGNO**".

Gli esercizi fanno riferimento alle definizioni riportate nel seguito.

## Esercizio 1

Scrivere l'enunciato del Pumping Lemma per i linguaggi liberi.

## Esercizio 2

Sia  $r = b|(\epsilon|b)(\epsilon|b)^*(a|b)$  e sia  $\mathcal{D}$  il DFA minimo per il riconoscimento di  $\mathcal{L}(\nabla)$ . Dire quanti stati ha  $\mathcal{D}$  e quanti di questi sono finali.

## Esercizio 3

Sia  $\mathcal{N}_{223}$  con stato iniziale  $A$ , insieme di stati finali  $\{A, B, C, D\}$

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

Chiamiamo  $\mathcal{D}$  il DFA ottenuto  $\mathcal{N}_{223}$  per subset construction. Dire quanti stati finali ha  $\mathcal{D}$ .

## Esercizio 4

Sia  $\mathcal{L} = \{ a^{2i}b^j \mid i, j \geq 0 \text{ e se } i, j > 0 \text{ allora } i \neq j \}$ . Se  $\mathcal{L}$  è un linguaggio libero, rispondere "**SI**" e fornire una grammatica libera che lo genera. Se  $\mathcal{L}$  non è libero allora rispondere "**NO**" e fornire una stringa  $z$  da utilizzare con successo nella dimostrazione per contraddizione rispetto al pumping lemma dei linguaggi liberi.

## Esercizio 5

Scrivere l'enunciato del Pumping Lemma per i linguaggi regolari.

## Esercizio 6

Sia  $\mathcal{G}_{223}$  la seguente grammatica:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AS \mid b \\ A &\rightarrow SA \mid a \mid \epsilon \end{aligned}$$

Scrivere l'intera riga della tabella di parsing LL(1) per  $\mathcal{G}_{223}$  relativa al non-terminale  $A$

## Esercizio 7

Sia  $\mathcal{G}_{223a}$  la seguente grammatica:

$$S \rightarrow aSa \mid bSb \mid \epsilon$$

Chiamiamo  $\mathcal{A}$  l'automa caratteristico per il parsing LR(1) di  $\mathcal{G}_{223a}$ ,  $J$  lo stato iniziale di  $\mathcal{A}$ ,  $T$  la tabella di parsing LR(1) per  $\mathcal{G}_{223a}$ . Se  $T$  non contiene alcun conflitto nello stato  $\llbracket aa \rrbracket$ , rispondere **"NO CONFLICT"**. Altrimenti per ciascuna  $X$  tale che  $[J\llbracket aa \rrbracket, X]$  contiene un conflitto, dire, specificando a quale  $X$  si fa riferimento: (i) di che tipo di conflitto si tratta; (ii) quale/i riduzione/i sono coinvolte

## Esercizio 8

Sia  $\mathcal{S}_{223}$  il seguente SDD:

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow E & \{S.v = E.v\} \\ E \rightarrow n & \{E.v = n.lexval\} \\ E \rightarrow E_1 a E_2 & \{E.v = E_1.v + E_2.v\} \\ E \rightarrow E_1 e E_2 & \{E.v = pow(E_1.v, E_2.v)\} \end{array}$$

Sia  $P$  lo stato iniziale del parser LALR(1) per la grammatica dello SDD  $\mathcal{S}_{223}$ . Il parser ha 4 conflitti shift/reduce, rispettivamente: in  $[P\llbracket EaE \rrbracket, a]$ , in  $[P\llbracket EaE \rrbracket, e]$ , in  $[P\llbracket EeE \rrbracket, a]$  e in  $[P\llbracket EeE \rrbracket, e]$ . Per convenzione l'operatore di esponenziazione (operatore  $e$ ) è associativo a destra. Si dica quale/i dei 4 conflitti dipende/ono dal fatto che la grammatica non modella la suddetta convenzione. Si dica inoltre come, per aderire alla convenzione, ciascuno dei conflitti individuati debba essere risolto (cioè specificare se per quel conflitto deve essere prescelto lo shift oppure il reduce).

## Esercizio 9

Sia  $\mathcal{S}_{223b}$  il seguente SDD:

$S \rightarrow A$	$\{ \text{while}(T \text{ not empty}) \{ num = pop(T); print(num); \} \}$
$A \rightarrow BaA$	$\{ push(T, 1); \}$
$A \rightarrow b$	$\{ push(T, 2); \}$
$B \rightarrow CdCaBe$	$\{ push(T, 3); \}$
$B \rightarrow \epsilon$	$\{ push(T, 4); \}$
$C \rightarrow \epsilon$	$\{ push(T, 5); \}$

Dove  $T$  è una pila inizialmente vuota. Sulla pila sono definite le comuni funzioni  $push(Pila, elemento)$  e  $pop(pila)$ . Si immagini di analizzare  $\mathcal{S}_{223b}$  con un parser LALR(1). Se l'input  $daeaab$  non è riconosciuto dal parser scrivere **"ERROR"**. Altrimenti scrivere il risultato della valutazione  $daeaab$

## Esercizio 10

Siano

$$\begin{aligned}\mathcal{L}_1 &= \mathcal{L}((a(ab)^*b)^*(\epsilon|a(ab)^*|ab)) \\ \mathcal{L}_2 &= \mathcal{L}((a(ab)^*b)^*) \\ \mathcal{L}_3 &= \mathcal{L}_1 \setminus \mathcal{L}_2\end{aligned}$$

Dove " $\setminus$ " è l'operatore di differenza insiemistica.

Dire, motivando la risposta se  $\mathcal{L}_3$  è un linguaggio regolare. In caso di risposta affermativa fornire anche il minimo DFA per il riconoscimento di  $\mathcal{L}_3$