

Tempo a disposizione: ore 2.

**SCRIVERE LE SOLUZIONI A 1-4 E 5-8 SU DUE FOGLI DIVERSI**

1. (i) Le seguenti due grammatiche sono entrambe libere da contesto? (ii) Quale delle due genera il linguaggio  $L = \{a^n b^m a^m b^p \mid m, n, p \geq 0\}$ ? Per l'altra grammatica, si dia una stringa generata dalla grammatica e non appartenente a  $L$ :

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow AbSaB \mid \varepsilon & S \rightarrow ACB \mid \varepsilon \\ (1) \quad A \rightarrow aA \mid \varepsilon & (2) \quad A \rightarrow aA \mid \varepsilon \\ \quad B \rightarrow aB \mid \varepsilon & \quad B \rightarrow aB \mid \varepsilon \\ & \quad C \rightarrow aCb \mid \varepsilon \end{array}$$

2. Data una stringa  $x$  sull'alfabeto  $\{a, b\}$  indichiamo con  $n_a(x)$  indica il numero di  $a$  nella stringa  $x$ ;  $|x|$  indica la lunghezza di  $x$ . Si dica, giustificando la risposta, se il seguente linguaggio è libero oppure non libero:

$$L = \{x \mid n_a(x) \geq |x|/2\}.$$

3. Si dia l'automa minimo che riconosce il seguente linguaggio sull'alfabeto  $\{a, b\}$

$$\{a^m (ab)^n \mid n, m \geq 0\}$$

4. Si consideri la seguente grammatica aumentata

$$0 \quad S' \rightarrow S \qquad 1 \quad S \rightarrow aBSb \qquad 2 \quad S \rightarrow aB \qquad 3 \quad B \rightarrow bB \qquad 4 \quad B \rightarrow \varepsilon$$

ed il seguente stato dell'automa LR(1):

$$s = \{[S \rightarrow a \cdot BSb; b], [S \rightarrow a \cdot B; b], [B \rightarrow b \cdot B; a, b], [B \rightarrow \cdot; a, b]\}$$

Si diano le transizioni dell'automa LR(1) che escono da  $s$  e gli stati che vengono raggiunti in tal modo. Vi sono conflitti nella tabella LR(1) in corrispondenza dello stato  $s$ ?

5. Si dica cosa stampa il seguente frammento in uno pseudolinguaggio con passaggio per nome e scope statico

```
int x = 2;
int y = 3;
void foo(name int y, name int z, name int w){
    x = (x++) + (z++);
    y = y+10;
    z = x+y;
    write(x,z,y);
}
{int x = 10;
  foo(x,x, y);
  write(x);
}
```

6. Si consideri la seguente dichiarazione di array multidimensionale

```
int x;
read(x);
int A[10][x];
```

dove il comando `read(x)` permette di leggere il valore della variabile `x` dall'esterno.

Come viene memorizzato l'array `A` ? Inoltre sappiamo che: un intero è memorizzato su 4 byte; l'array è memorizzato in ordine di riga, con indirizzi di memoria crescenti (cioè se un elemento è all'indirizzo  $i$ , il successivo è a  $i + 4$  ecc.); il valore di `x` letto è 3. Qual è l'offset dell'elemento `A[1][5]` rispetto all'inizio dell'array? (Si risponda in notazione decimale).

7. Si descrivano brevemente le differenze fra semafori e monitor in relazione ai meccanismi di astrazione e strutturazione offerti dai due costrutti.
8. In un certo linguaggio, il tipo  $T$  è compatibile col tipo  $S$ . Nello scope delle dichiarazioni:

```
S s;
T t;
int g(S x){...}
```

si consideri l'espressione

```
g(t) + g(s)
```

La funzione `g` è necessariamente *overloaded*? La macchina astratta inserisce in tale espressione coercizioni? In caso positivo, dove?