

Tempo a disposizione: ore 2.

1. Si consideri la grammatica  $G = (\{A, B\}, \{a, b\}, A, P)$  dove  $P$  è l'insieme seguente:

$$\begin{aligned} A & ::= aAa \mid B \\ B & ::= BbB \mid \epsilon \end{aligned}$$

Si dia un albero di derivazione per una stringa di lunghezza pari e maggiore di zero.

2. Con la notazione  $\mathcal{C}_{L_1, L_2}^L$  indichiamo un compilatore da  $L_1$  a  $L_2$  scritto in  $L$ . Con  $\mathcal{I}_{L_1}^L$  indichiamo un interprete scritto in  $L$  per il linguaggio  $L_1$ ; se  $P$  è un programma in  $L_1$  e  $x$  un suo dato,  $\mathcal{I}_{L_1}^L(P, x)$  indica l'applicazione dell'interprete a  $P$  e  $x$ . Si dica se la seguente scrittura ha senso

$$\mathcal{I}_{L_1}^L(\mathcal{C}_{L, L_1}^L, \mathcal{I}_{L_1}^L).$$

Se la risposta è "no", si motivi tale fatto; se è "sì" si dica qual è il risultato ottenuto.

3. Si consideri la seguente definizione di funzione in un linguaggio con gestione della memoria con pila di RdA:

```
int f(int n,m){
  if (n==0) return 1;
  else return 1+f(n-1,m+n);
```

Quanti record di attivazione sono necessari su una macchina astratta per calcolare  $f(2,0)$ ? Si dia una sintetica giustificazione.

4. In un linguaggio con iterazione determinata (espressa con un costrutto **for**) e indeterminata (espressa con un costrutto **while**) è dato il seguente frammento:

```
int i=0;
for (i=0, i<i+2, i++)
  print(i);
i = 0;
while (i<i+2){
  print(i);
  i++;
}
```

Si dica cosa viene stampato durante l'esecuzione del frammento.

5. Si dica cosa stampa il seguente frammento in uno pseudolinguaggio con passaggio per riferimento:

```
int X[10];
int i = 1;
X[0] = 10;
X[1] = 10;
X[2] = 10;
void foo (value-result int Y,J){
  X[J] = Y-1;
  write(Y);
  i++;
  X[J]=J;
  write(Y);
}
foo(X[i], i);
write(X[i]);
```

6. È dato il seguente frammento di codice in uno pseudolinguaggio con scope statico gestito con catena statica:

```
int x = 5;
int y = 4;
void B(){
    int x = 4;
    int z = 3;
    C();
}
void C(){
    int x = 3;
    void D(){
        int x = 2;
    }
    D();
}
B();
```

Si rappresenti graficamente la pila degli RdA subito dopo che il controllo è entrato nella funzione D.

7. Si considerino le seguenti definizioni di tipo in un linguaggio di programmazione che usa equivalenza strutturale e che permette assegnamenti fra variabili di tipo record:

```
type T1 = record {
    int a;
    bool b;
};
type T2 = record {
    int a;
    bool b;
}
type T3 = record {
    T2 u;
    T1 v;
}
type T4 = record {
    T1 u;
    T2 v;
}
```

Nello scope delle dichiarazioni T3 a; T4 b; è ammesso l'assegnamento  $a = b$ ; ? Giustificare brevemente.

8. Si considerino le seguenti classi Java:

```
class A {
    int x = 5;
    int fie () {return g();}
    int g() {return x;}
}

class B extends A{
    int g() {return x+1;}
}
```

Si consideri adesso il seguente frammento di codice:

```
B b = new B();
A a = b;
int zz = a.fie()+ b.x ;
```

Si dica qual è il valore di zz al termine dell'esecuzione del frammento.