

Tempo a disposizione: ore 2.

1. Si vuole dare una grammatica che generi il linguaggio $L = \{0^n 1^n \mid n \geq 0\}$. Si risponda alle seguenti domande (non occorre motivare): (i) La grammatica

$$G_1 = (\{S\}, \{0, 1\}, S, S := 0S1 \mid 01\}$$

genera L?

- (ii) La grammatica

$$G_2 = (\{T\}, \{0, 1\}, T, T := 0T \mid T1 \mid 0 \mid 1\}$$

genera L?

- (iii) Se si è risposto “no” sia a (i) sia a (ii), si fornisca una grammatica che genera L.

2. La tabella che segue riporta la semantica operativa dei comandi di un semplice linguaggio imperativo (coincide con la Figura 2.14 del testo).

Si descriva la computazione corrispondente al comando

$$X = X + 1; \text{ if tt then } X := X - 1 \text{ else } X := 1$$

nello stato $\sigma = [(X, 5)]$. Le espressioni aritmetiche possono essere valutate con il loro significato intuitivo.

3. Si descriva sinteticamente dove si applica e in cosa consiste la tecnica del rovesciamento dei puntatori.
4. Si dica cosa stampa il seguente frammento in un pseudolinguaggio con passaggio per nome e scope statico (si ricordi che l'espressione $x++$ restituisce il valore della variabile x e successivamente incrementa x di uno).

```
int x = 3;
void foo(name int y) {
    int x = 5;
    int w;
    x = x + y;
    w = y;
    write(x);
    write(y);
}
foo(x++);
write(x);
```

5. Si consideri la seguente definizione di funzione

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

Qual è il numero minimo di RdA che una macchina astratta deve usare nel corso della valutazione di $f(15,0)$? Perché?

6. Si dica sinteticamente qual è la differenza tra conversioni di tipo esplicite ed implicite. Quando si usano le une e quando le altre?
7. È dato il seguente frammento di codice in un pseudolinguaggio con `goto`, scope dinamico e blocchi annidati etichettati (indicati con `A :{...}`):

```

A: { int x = 5;
    int y = 4;
    goto C;
    B: {int x = 4;
        int z = 3;
        int y = 5;
        goto E;
      }
    C: {int x = 3;
        D: {int x = 2;
            }
        goto B;
        E: {int x = 1; // (**)
            }
      }
}

```

Lo scope dinamico è gestito mediante tabella dei riferimenti centrale (CRT). Si illustri graficamente la situazione della CRT nel momento in cui l'esecuzione raggiunge il punto segnato con il commento (**).

8. Si dica cosa stampa il seguente frammento Java (stampa è un metodo che stampa il proprio argomento intero):

```

class A{
    int a = 1;
    int f(){return g();}
    int g(){return -a}
}
class B extending A{
    int a = 2;
    int g(){return a;}
}

B ogg_b = new B();
stampa(ogg_b.f);
stampa(ogg_b.a);

A ogg_a = (A) b;
stampa(ogg_a.f);
stampa(ogg_a.a);

```