

Tempo a disposizione: ore 2. Scrivere le risposte per i primi 4 esercizi su un foglio e per gli ultimi 4 su un altro. Per Paradigmi fare gli esercizi 1 (solo prima domanda), 3, 5, 6, 7, 8.

1. Dato il linguaggio $L = \{a^{2n}b^{2m+1} \mid n, m \geq 0\}$, fornire una opportuna grammatica G che lo generi, ovvero tale che $L(G) = L$. Se L è regolare, fornire una espressione regolare che lo rappresenti. Se L non è regolare, dimostrarlo usando il pumping lemma (a rovescio).
2. Mostrare che il linguaggio $L = \{a^{2n}b^{2m+1} \mid n, m \geq 0\}$, studiato al punto precedente, è di classe $LL(1)$, ed è pure di classe $SRL(1)$. È possibile dimostrare che L non è di classe $LR(0)$?
3. Data la seguente grammatica con simbolo iniziale S :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid aC \\ A &\rightarrow a \\ B &\rightarrow bB \\ C &\rightarrow b \mid AC \\ D &\rightarrow a \mid aS \end{aligned}$$

si determini una grammatica ad essa equivalente che non usi simboli inutili.

4. Si consideri la grammatica G

$$S \rightarrow x \mid y \mid S + S$$

che esprime espressioni di addizione costruite con le variabili intere x e y . Definire le regole di semantica operativa strutturata (SOS) per tali espressioni, supponendo che $\sigma : \{x, y\} \rightarrow \mathbb{N}$ sia uno store per le variabili.

Si consideri quindi la grammatica G'

$$S \rightarrow x \mid y \mid S + S \mid (S)$$

Si dimostri che (oltre a G del punto precedente, anche) G' è ambigua. Trovare una grammatica G'' equivalente ma non ambigua.

5. Il linguaggio imperativo Ric prevede i comandi di assegnamento e salto condizionato, permette comandi di allocazione e deallocazione esplicita della memoria, ammette funzioni, ma, nel caso di funzioni ricorsive, queste devono essere ricorsive in coda. Si dica, motivando la risposta, qual è la più semplice forma di gestione della memoria utilizzabile nell'implementazione di Ric.
6. Si consideri uno pseudolinguaggio con passaggio per riferimento e scope statico. Si dica, motivando la risposta, se il seguente frammento stampa un qualche valore oppure no. Se sì, si indichi il valore stampato; se no si dica se possiamo ottenere la stampa di un valore eliminando una delle dichiarazioni.

```
int a = 20;
int f (reference int x){
    int a = 15;
    int g (reference int x){
        return f(x)+a;
    }
    if (x==0) then return 1;
    else {
        x=x-1;
        a=a-1;
        return g(x)+a;
    }
}
{ int a = 1;
  write (f(a));
}
```

7. Sono date le seguenti dichiarazioni in Java:

```
class A {
    int x=10;
    void f(){System.out.println(x);}
    void g(){f();}
    int h(int n ){System.out.println(x); return n;}
}
class B extends A {
    int x=20;
    void f(){System.out.println(- x);}
    void h( ){System.out.println(x+1); }
}
```

Si dica cosa stampa il seguente frammento, nel contesto di tali dichiarazioni:

```
B b = new B();
A a = (A) b;
a.g();
a.f();
System.out.println (a.x);
System.out.println (b.x);
System.out.println (b.h(1));
```

8. Si dica, motivando la risposta, cosa viene stampato dall'esecuzione del main della seguente classe Test in Java.

```
class X extends Throwable {
    int x=20;
}
class Y extends Throwable {
    int x=20;
}
public class C {
    void f() throws X, Y {
        throw new X();
    }
    void g (int sw) throws X, Y {
        if (sw == 0) {f();
            throw new X(); }
        try {f();} catch (Y e) {System.out.println("in_g");}
    }
}

class Test1 {
    public static void main(String[] args) throws X, Y {
        C c = new C();
        try {c.g(1);}
        catch (X e) {System.out.println("in_main");}
    }
}
```