

Tempo a disposizione: ore 2.

Svolgere gli esercizi 1-4 e 5-8 su due fogli differenti.

1. Determinare una grammatica per il linguaggio $L = \{a^n b^m \mid n \neq m, n \geq 0, m \geq 0\}$. Il linguaggio L è libero?
2. Costruire il più semplice automa che riconosca il linguaggio $L = \{w \mid w = bxaa, x \in \{a, b\}^*\}$.
3. Si consideri la grammatica G :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS \mid A \\ A &\rightarrow \epsilon \mid bAa \end{aligned}$$

(i) Determinare il linguaggio $L(G)$. (ii) Calcolare i first e i follow per i due nonterminali. (iii) Verificare se G è LL(1) e, in caso affermativo, costruire la tabella di parsing LL(1).

4. Si consideri la grammatica G con simbolo iniziale S :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \mid cSb \mid \epsilon \\ A &\rightarrow aA \mid \epsilon \end{aligned}$$

(i) Costruire l'automa canonico LR(0) per G . (ii) Riempire la tabella di parsing SLR(1). (iii) Mostrare il funzionamento del parser SLR(1) per input cb .

5. Si consideri uno pseudolinguaggio con passaggio per riferimento e scope statico. Si dica, motivando la risposta, cosa stampa il seguente frammento di codice.

```
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));
}
```

6. 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");}
    }
}
```

7. Si consideri il seguente frammento in uno pseudolinguaggio con scope dinamico e parametri di ordine superiore:

```
int x = 700;
int n = 30;
void g(){
    write(n+x)
}
void foo (int f(), int n){
    if (n==0) f();
    else foo(f,0);
    g();
}
{
    int x = 5;
    foo(g,1)
}
```

Si dica cosa stampa il frammento con shallow binding.

8. Si consideri un linguaggio con scope statico, implementato mediante catena statica, nel quale gli identificatori sono noti staticamente. Si assuma inoltre che ogni nome usato sia dichiarato in un solo blocco. Si prendano in considerazione le operazioni di (NL) = "accesso ad una variabile non locale x" e (L) = "accesso ad una variabile locale y" (nel contesto di un blocco). Per ognuna delle due operazioni si dica a quale dei seguenti parametri è proporzionale il tempo necessario all'esecuzione dell'operazione, motivando brevemente la risposta.

(i) Il numero di variabili presenti nel programma; (ii) Il numero di variabili presenti nei blocchi compresi tra quello di dichiarazione della variabile e quello in cui si accede alla variabile stessa; (iii) Il numero di record di attivazione presenti sulla pila e compresi tra quello contenente la dichiarazione della variabile e quello in cui vi si accede; (iv) il numero di blocchi che contengono testualmente il blocco in cui si accede alla variabile e che sono contenuti in quello nel quale la variabile è dichiarata; (v) Il tempo è costante, e quindi indipendente da questi parametri; (vi) nessuna delle risposte precedenti.