

Tempo a disposizione: ore 2.

1. Si descriva sinteticamente una situazione reale nella quale esiste una gerarchia di macchine astratte.
2. È data la grammatica $G = (\{S, T\}, \{a, b, \#, \&, (,)\}, S, P)$ dove l'insieme P delle produzioni è costituito da

$$\begin{aligned} S &\rightarrow S\&S \mid T \\ T &\rightarrow T\#T \mid (S) \mid a \mid b \end{aligned}$$

Si dica se la grammatica è ambigua (motivando la risposta) e si dica qual è la precedenza indotta dalla grammatica tra gli operatori $\#$ e $\&$. Se si eliminano le parentesi tonde cosa cambia ?

3. Si consideri il seguente frammento di codice:

```
{int x,v;
 x = 10;
 v = 5;

int fie(int w,z){
    x = (w++) + z;
    write(x)
}

{int x = 1;

*****
}
}
```

Si scriva al posto degli asterischi una chiamata a `fie` e si formulino delle opportune ipotesi in modo che venga stampato il valore 3. La chiamata deve usare come parametri attuali delle variabili.

4. Si consideri il seguente frammento di codice:

```
void power (int x, y, z){
    z = 1;
    while y > 0 do
        {z = z*x;
         y = y-1
        }
}
```

Limitandosi al passaggio per valore e per riferimento, si elenchino tutte le combinazioni di modalità di passaggio dei parametri che possono essere usate affinché la chiamata `power(a,a,c)` lasci in `c` il valore $c = a^a$, assumendo che:

- (i) i parametri attuali `a` e `c` siano variabili con L-valori distinti;
 - (ii) i parametri attuali `a` e `c` siano variabili che denotano la stessa locazione di memoria.
5. Si dica cosa viene stampato dal seguente frammento di codice scritto in uno pseudo-linguaggio che usi scope dinamico e deep binding:

```
int x = 3;
procedure stampa_x(){
    write_integer(x);
}
procedure ass_x(n:int){
    x = n;
    if (n=1) stampa_x();
}
procedure pippo(function S, P ; int n){
    int x = 10;
    if (n=1) then ass_x(n)
        else {S(n);
              P();
            }
}

pippo(ass_x, stampa_x, 1);
pippo(ass_x, stampa_x, 2);
```

6. Si descrivano sinteticamente. pregi e difetti della tecnica di *reference counting*. Se dovessimo determinare il costo di questa tecnica, quale (o quali) parametro potremmo utilizzare? Giustificare brevemente.

7. Cosa stampa il seguente codice Java?

```
class A{
    int x = 4;
    void s3(){
        x = 3;
    }
    void f(){
        x = 8;
        s3();
    }
}

class B extends A{
    int x = 5;
    void f(){
        x = 10;
        s3();
    }
}

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

8. Si considerino le seguenti dichiarazioni (in C):

```
struct Persona{
    char nome[6];
    int disoccupato;
    union{
        int ultimoannolavorato;
        struct{
            int dataoccupazione;
            char qualifica[2];
        } lavoratore;
    } campivarianti;
};
```

Si dica le seguenti istruzioni generano un qualche tipo di errore e si descriva il layout di memoria dopo ognuna di esse (fino all'eventuale errore).

```
...
struct Persona pippo;

pippo.disoccupato = 0;
pippo.campivarianti.lavoratore.dataoccupazione = 2006;
pippo.disoccupato = 1;
pippo.campivarianti.lavoratore.qualifica = "DR";
pippo.campivarianti.ultimoannolavorato = 2005;
```