

Tempo a disposizione: ore 2.

1. Si definisca un linguaggio formale  $L$  e quindi si forniscano due grammatiche diverse che generano il linguaggio  $L$ . Quante sono le grammatiche che generano il linguaggio  $L$  ?
2. Si dica cosa viene stampato dal seguente frammento di codice scritto in uno pseudo-linguaggio che usa scoping dinamico e shallow binding:

```
int y = 3;
procedure ass_y(n:int)
  {y = n;
  }
procedure stampa_y()
  {write_integer(y);
  }
procedure pippo(function S, P ; int n )
  {int y= 10;
  if n=1 then ass_y(n);
  else S(n);

  P;
  stampa_y();
  }

pippo(ass_y, stampa_y, 1);
pippo(ass_y, stampa_y, 2);
```

3. Si consideri il seguente frammento di codice:

```
int x = 5;
int y = 0;
int P(name int m){
  int x = 2;
  if (m < 0) and (x/y > 0) then return 100;
  else return m + x;
}
write( x + P(x++));
```

Si dica se è possibile che l'esecuzione di tale frammento stampi il valore 13 e, in caso positivo, sotto quali ipotesi.

4. Si dica che cosa sono i puntatori e a che cosa servono.
5. È dato il seguente frammento di codice in uno pseudolinguaggio con scope statico

```
void P1(){
  void P2(){
    corpo di P2
  }
  void P3(){
    void P4(){
      corpo di P4
    }
    corpo di P3
  }
  corpo di P1
}
```

Si descriva graficamente la pila dei record di attivazione, limitatamente ai puntatori di catena statica e dinamica, dopo la successione di chiamate (tutte attive) P1, P3, P4, P2, P3. Si descriva inoltre brevemente come viene determinato il puntatore di catena statica di P2 quando questa procedura è chiamata da P4.

6. Si consideri il seguente frammento in un linguaggio con eccezioni e passaggio per valore e per nome:

```
{int y=0;
void f(int x){
    x = x+1;
    if y = 1 throw E;
    x = x+1;
}
void g(int x){
    try{ f(x); } catch E { write (y+10)}
}
try{ g(y); } catch E { write (y+20)};
write(y+30);
}
```

Si dica cosa viene stampato dal programma qualora il passaggio dei parametri avvenga: (i) per valore ; (ii) per nome.

7. Si considerino le seguenti dichiarazioni in Java:

```
class A{
    int x = 5;
    int f(int n){return n+1;}
}
class B extending A{
    int x = 2;
    int y = 2;
    int f(int n){return x+1;}
}
A a = new B();
```

Nello scope di tali dichiarazioni, qual è il valore dell'espressione `a.f(0)` ?

8. Nello scope delle dichiarazioni:

```
int n;
string s;
int g(int x, int y){...}
```

si consideri l'espressione

```
g(f(n), f(s))
```

Si diano ipotesi sul linguaggio e/o sul nome `f` affinché tale espressione sia correttamente tipizzata.