

Tempo a disposizione: ore 2.

1. È data una grammatica con terminali $\{a\}$ e non-terminali $\{A\}$. Quali delle seguenti *non* possono essere produzioni di tale grammatica?

$A \rightarrow aAa$ $A \rightarrow A$ $A \rightarrow Ab$ $A \rightarrow AA$ $AA \rightarrow A$ $A \rightarrow B$ $aA \rightarrow aa$

2. Si consideri il seguente frammento di codice in uno pseudo-linguaggio che ammetta passaggio dei parametri per riferimento e per nome e con scoping statico.

```
int[] V = new int[6];
int n=2;

int f (name int x) {
    return n + x++; }

void foo(reference int x, name int y){
    x++; y++; x++; y++;}

V[0]=V[1]=V[2]=V[3]=V[4]=V[5]=1;

{n=0;
foo(V[f(n)], V[f(n)])
}
```

Si dia lo stato del vettore V al termine dell'esecuzione del codice (si ricordi che un'espressione della forma $w++$; restituisce il valore corrente di w e poi incrementa w di uno).

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

```
{
int x = 100;
int n = 50;
void g(){
    write(n+x)
}
void foo (void f(), int n){
    if (n==0) f();
    else{ foo(f,0); f(); }
}
{int x = 5;
foo(g,1)
}
}
```

Si dica cosa stampa il frammento con (i) shallow binding; (ii) deep binding.

4. Un certo linguaggio adotta un'allocazione della memoria completamente statica. Quali delle seguenti caratteristiche *non sono compatibili* con tale politica di allocazione? (a) Blocchi annidati; (b) Definizione di funzioni annidate; (c) Definizione di funzioni ricorsive; (d) Passaggio dei parametri per valore; (e) Passaggio dei parametri per riferimento.
5. In un certo linguaggio si incontra l'istruzione

```
write(h(1) + h('c'))
```

e si osserva che stampa 2. Qual è il meccanismo più semplice di cui deve essere dotato tale linguaggio perché ciò sia possibile? Si diano possibili definizioni per h .

6. Si consideri la seguente definizione in uno pseudolinguaggio che ammette ricorsione e dove il passaggio dei parametri avviene per valore-risultato:

```
int f(int n, int m){
    if (n==0) return m+10;
    else m++; return f(n-1, m);
}
int x = 1;
int y = f(3,x);
write(x)
```

Il codice è tradotto con il migliore compilatore ottimizzante presente sul mercato. Quanti RdA per f devono essere messi sulla pila di sistema per il calcolo di $f(3,x)$? Qual è il valore stampato ?

7. Si considerino le seguenti dichiarazioni (Pascal):

```
type stringa = array [1..6] of char;
type punt_stringa = ^stringa;
type persona = record
    nome : stringa;
    case studente: Boolean of
        true: (matricola: integer);
        false: (codicefiscale: punt_stringa)
end;
```

e si supponga che la variabile C contenga il puntatore alla stringa "PIPPO". Si dica se le seguenti istruzioni producono un errore di tipo. Si descriva il layout di memoria dopo ognuna delle istruzioni corrette.

```
...
var pippo persona;

pippo.studente:= true;
pippo.matricola := 223344;
pippo.studente:= true;
pippo.codicefiscale := C;
```

8. Si consideri il seguente codice Java:

```
class A{
    int x=1;
    int f (int y){return g()+y;}
    int g(){return x;}
}
class B extends A{
    int x=3;
    int g (){return x;}
}
A a = new B();
int n = a.f(4) + a.x;
```

Qual è il valore di n al termine del frammento?