

Tempo a disposizione: ore 2.

1. È data la grammatica $G = (\{A\}, \{a, b, c, d\}, A, P)$ dove P è l'insieme di produzioni

$$A ::= aAbA \mid aAbAcA \mid d$$

La grammatica G è ambigua? Fornire una dimostrazione della risposta.

2. Considerando un qualsiasi (pseudo)linguaggio di programmazione implementato in modo compilativo, si diano esempi di:
 - (1) un errore lessicale (rilevato dallo scanner);
 - (2) un errore sintattico (rilevato dal parser);
 - (3) un errore di semantica statica;
 - (4) un errore di semantica dinamica; in questo caso il codice prodotto dal compilatore può rilevare l'errore? Motivare la risposta.
3. Cosa stampa il seguente frammento in un linguaggio con scope statico e passaggio dei parametri per nome?

```
int x = 4;

int g(name int w){
    int x = 6;
    return x + w + w;
}

int f (name int w){
    int x = 0;
    return x + x + w;
}

write (f(g(x+1)));
```

4. Considerando un qualsiasi (pseudo)linguaggio di programmazione, si forniscano due esempi diversi di codice nel quale l'associazione fra un nome ed una variabile è disattivata (e non distrutta). Motivare brevemente.
5. Si consideri un linguaggio che non impiega la valutazione corto-circuito (ossia lazy) per le espressioni booleane e che permette di usare il costrutto `if .. then .. else` come un'espressione (analogamente all'espressione condizionale "...?...:...:" di C). Si mostri come usando l' `if .. then .. else` si può ottenere lo stesso effetto della valutazione corto-circuito.
6. Si consideri il seguente frammento Java:

```
class A{
    int n = 20;
}
class B extends A{
    int n = 10;
    void foo (A x) {
        x.n = 0;
    }
}
B b = new B();
b.foo(b);
A a = b;
int z = b.n;
int w = a.n;
```

Quali sono i valori di z e di w al termine dell'esecuzione?

7. Si dica cosa stampa il seguente frammento, scritto in uno pseudolinguaggio nel quale il comando `for`, di sintassi analoga a quella di C e Java, corrisponde ad una *iterazione determinata* (la funzione `pari(i)` restituisce “vero” se `i` è pari, restituisce “falso” altrimenti):

```
int x = 1;
int z = 10;
for (int i = x; i<=z; i++){
    if pari(i) z--;
    write (i);
}
write(z);
```

8. Si consideri il seguente frammento, in uno pseudolinguaggio con scope statico e passaggio per nome.

```
void swap(name int x, name int y){
    int tmp;
    tmp = x;
    x = y;
    y = tmp;
}

int V[5];
int j = 3;
int k = 4;
for (int i=0; i<5; i++) V[i]=i+1;
swap(V[2],V[3]);
swap(j,V[j]);
swap(V[k],k);
```

Si dia lo stato di `V` al termine dell'esecuzione del frammento.