

Tempo a disposizione: ore 2.

1. Si inserisca del codice al posto degli asterischi e si indichi la modalità di passaggio dei parametri da usarsi per far sì che il programma seguente stampi 2, 3 e 4. Devono essere rispettate le seguenti restrizioni: 1) non si possono dichiarare nuove variabili; 2) la valutazione del parametro attuale al momento della chiamata di foo non può restituire 3; 3) i comandi `***` nel corpo della procedura foo non possono modificare la variabile X.

```

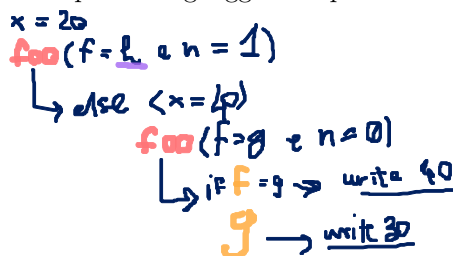
inx X = 2;
void foo ( int Y ){
***;y=x+1
write(X); 2
write(Y); 3
***;y=x*2 // foo assegnando y e quando ritorna alla sua chiamata, ritorna il valore salvato da y in x
}
foo(***); X
write(X); 4
    
```

→ **OUTPUT: 2, 3, 4**

2. Si consideri il seguente frammento in un pseudolinguaggio con parametri di ordine superiore:

```

{int x = 10;
int h(){
write(x);
}
void foo (int f(), int n){
int x = 30;
int g(){
write(x);
}
if (n==0) {f();
g();
}
else {x = 40;
foo(g,0);
}
}
{int x = 20;
foo(h,1);
}
}
    
```



Si dica cosa stampa il frammento con scope dinamico e shallow binding.

3. Si consideri il seguente frammento di programma scritto in un pseudo-linguaggio che usa scope statico.

```

{
void f() {
void g() {
corpo_di_g;
}

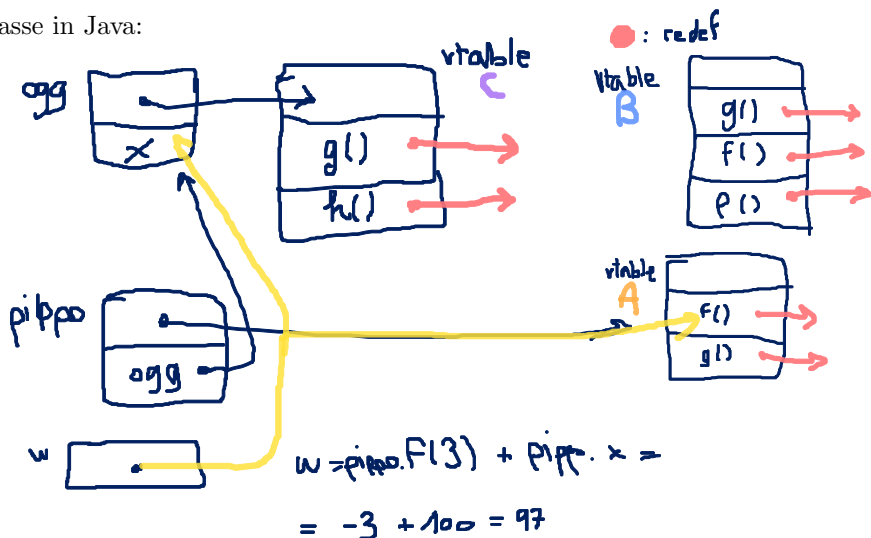
void h() {
void l(){
corpo_di_l;
}
corpo_di_h;
}
corpo_di_f;
}
    
```

Si descriva graficamente l'evoluzione del display nella sequenza di chiamate f, h, l, g, h supponendo che tutte le chiamate rimangano attive (ossia nessuna funzione ha restituito il controllo).

4. Si considerino le seguenti definizioni di classe in Java:

```

class A{
    int x = 10;
    int f (int y){return g(y);}
    int g (int k){return -k ;}
}
class B extends A{
    int x;
    int y;
    int g (int z){return z;}
    int f (int y){return 1;}
    int p (int z){return g(y);}
}
class C extends B{
    int x = 100;
    int g (int k){return k*x;}
    int h (int y){return y+3;}
}
C ogg = new C;
A pippo = ogg;
int w = pippo.f(3)+ pippo.x
    
```



Si supponga che la gerarchia delle classi sia implementata mediante vtable. Si mostri la rappresentazione dell'implementazione dell'oggetto ogg e delle vtable di A, B e C. Si dica che valore viene assegnato a w motivando la risposta.

5. Si considerino le seguenti dichiarazioni (Pascal):

```

type stringa = packed array [1..16] 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 contiene il puntatore alla stringa "CODICEPIPPO". Si descriva il layout di memoria dopo ognuna delle seguenti istruzioni:

```

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

pi → nome  
 ↳ studente → matricola [223344]  
 ↳ ↳ codicefiscale [C]

6. E' dato il seguente programma Prolog (X e Y sono variabili mentre a e b sono costanti) .

```

p(b):- p(b).
p(X):- r(a).
p(a):- p(a).
r(Y).
    
```

Si dica se il goal ?p(a) termina o meno, giustificando la risposta.

7. Ricordiamo che Scala utilizza il modello computazionale per sostituzione. Sia loop definito come segue

```
def loop: Int = loop
```

e si consideri la funzione first per la proiezione a sinistra:

```
def first(x: Int, y: Int) = x
```

- (a) Descrivere la valutazione dell'espressione first(5, loop) se si utilizza una strategia di valutazione per valore (call-by-value).
- (b) Fare lo stesso rispetto alla strategia di valutazione per nome (call-by-name).

8. E' possibile simulare la comunicazione asincrona mediante quella sincrona? E, viceversa, simulare la comunicazione sincrona mediante quella asincrona? Motivare brevemente le risposte.