

CORSO DI PARADIGMI DI PROGRAMMAZIONE
PROVA SCRITTA DEL 6 GIUGNO 2006.

Tempo a disposizione: ore 2.

1. Si dia la definizione formale di grammatica ambigua e si spieghi brevemente perchè le grammatiche ambigue non sono adatte a descrivere i linguaggi di programmazione.
2. La tabella che segue riporta la semantica operativa dei comandi di un semplice linguaggio imperativo (coincide con la Figura 2.14 del testo).

Si descriva la computazione corrispondente al comando

while $\neg X == Y$ **do** $X := X + 1$;

nello stato $\sigma = [(X, 4), (Y, 3)]$. Le espressioni aritmetiche e booleane possono essere valutate con il loro significato intuitivo.

3. Si indichi un linguaggio di programmazione non banale nel quale la terminazione (di un programma su un dato input) è decidibile. ????
4. Si dica cosa stampa il seguente frammento in uno pseudolinguaggio con passaggio per riferimento e scope dinamico (si ricordi che l'espressione $x++$ restituisce il valore della variabile x e successivamente incrementa x di uno).

```
int x = 4;
void foo(name int y) {
    int x = 6;
    int w;
    x = x + y;
    w = y;
    write(x);
    write(y);
}
{ int x = 10;
  foo(x++);
  write(x);
}
```

5. Si consideri la seguente definizione di funzione

```
int f(int n){
    if (n==0) return 1;
    else return n + f(n-1);
}
```

Si fornisca la definizione di una funzione $g(n)$ che calcoli la stessa funzione di f e che, per ogni n , possa essere calcolata usando a run-time un solo Record di Attivazione.

6. Facendo riferimento ad un qualsiasi (pseudo-)linguaggio di programmazione si faccia un esempio di una funzione che esibisce polimorfismo universale parametrico e di una che esibisce polimorfismo universale di sottotipo.
7. (i) Si descriva la struttura delle vtable corrispondenti alle seguenti dichiarazioni di classi (si assuma ereditarietà singola):

```
class A{
    int a = 1;
    int f(int n){return n+1;}
}
class B extending A{
    int a = 2;
    int g(){return f(3);}
}
```

- (ii) Supponiamo di compilare le classi A e B. Se successivamente la classe A è modificata come segue

```
class A{
    int a = 1;
    int h(){return 4;}
    int f(int n){return n+1;}
}
```

possiamo ricompilare solo A e continuare a usare la classe B già compilata ? Motivare la risposta.

8. **Solo per il corso A-L** Si consideri il seguente programma logico

```
member (X, [X| Xs]).
member(X, [Y|Xs]):- member(X, Xs).
```

dove il costruttore $[X \mid Xs]$ indica la lista con testa X e coda Xs . Si dica quale è il risultato della valutazione del goal `member(g(X), [f(1), h(2), g(3)])` (dove `[f(1), h(2), g(3)]` indica la lista che contiene i tre elementi `f(1)`, `h(2)`, `g(3)`).