

CORSO DI PARADIGMI DI PROGRAMMAZIONE
PROVA SCRITTA DEL 19 GENNAIO 2005.

Tempo a disposizione: ore 2.

1. È più semplice da implementare la regola di scope statico o quella di scope dinamico? Si motivi brevemente la risposta.
2. È data una grammatica con terminali $\{a, b\}$, non terminale e simbolo iniziale P , e produzioni

$$P ::= aa \mid bb \mid aPa \mid bPb.$$

Si fornisca una stringa appartenente al linguaggio generato da P composta da almeno 5 simboli, dando il relativo albero di derivazione. Si fornisca poi una stringa che non appartiene a tale linguaggio, insieme ad una dimostrazione di tale fatto.

3. Si dica cosa viene stampato dal seguente frammento di codice scritto in uno pseudo-linguaggio che usa scoping statico e passaggio per riferimento.

```
{int x = 0;
int A(reference int y) {
    int x =2;
    y=y+1;
    return B(y)+x;
}
int B(reference int y){
    int C(reference int y){
        int x = 3;
        return A(y)+x+y;
    }
    if (y==1) return C(x)+y;
    else return x+y;
}
write (A(x));
}
```

4. Si consideri lo schema di codice dell'esercizio precedente; si dica cosa viene stampato nel caso in cui il linguaggio usi scoping dinamico (e passaggio per riferimento).
5. Si consideri ancora lo schema di codice dell'esercizio 4, supponendo di essere in un linguaggio con scoping statico, implementato mediante display. Si dia graficamente la situazione del display e della pila dei record di attivazione al momento in cui il controllo entra per la *seconda* volta nella funzione A. Per ogni record di attivazione si dia solo il valore del campo destinato a salvare il valore precedente del display.
6. Si dica cosa stampa il seguente blocco di codice, in un linguaggio con scoping statico e passaggio per nome (l'espressione $x++$ restituisce il valore della variabile x e successivamente incrementa il valore di x). La definizione del linguaggio riporta la seguente frase: "La valutazione dell'espressione $E_1 \circ E_2$, dove \circ è un qualunque operatore, consiste in (i) la valutazione di E_1 ; (ii) successivamente, la valutazione di E_2 ; (iii) infine, l'applicazione dell'operatore \circ ai due valori precedentemente ottenuti."

```
{int x=5;
int P(name int m){
    int x=2;
    return m+x;
}
write(P(x++) + x);
}
```

7. Si descriva sinteticamente in cosa consiste, e quale problema risolve, la tecnica del *mark and sweep*.
8. Si dica sinteticamente qual è lo scopo delle regole di compatibilità tra tipi. Con riferimento ad un qualsiasi linguaggio di programmazione, si dia poi un esempio di compatibilità tra tipi che *non* sia anche un'equivalenza.
9. **Solo per: corso AL; corso MZ a.a. 2002/03** Si dica quale è il risultato della valutazione del goal $p(X, X)$ nel seguente programma logico:

```

p(X,Y):- q(X), q(Y), p(X,Y)
q(a).
r(b).

```

10. **Solo per il corso MZ** Si consideri il linguaggio Scheme semplificato ed il relativo interprete discusso a lezione. Si dica qual è il valore calcolato dall'interprete per il seguente programma:

```

((lambda (x) (
  lambda (f) (
    + x (f 2)
  )
  (lambda (n) (+ n x)
  ))
3 )

```