

Informatica 3

Prof. Giovanni Agosta

Prova scritta – Appello del 3/09/2009¹

COGNOME e NOME:..... Matricol a:.....

¹Tempo 90'. Possono essere consultati libri di testo e slide del corso. È consenti to scrivere a matita. Scrivere il proprio nome sugli eventuali fogli aggiuntivi. *Rispondere punto per punto alle domande!*

Esercizio 1 (7 punti)

Realizzare un sistema di segnalazione di errori e avvisi. Il sistema é costituito da una classe *Logger*, che dispone di un metodo *log* che riceve due parametri (in aggiunta all'oggetto): una stringa (messaggio) ed un intero (livello di segnalazione). Dato che più oggetti *Logger* possono essere istanziati da thread diversi, e possono condividere uno stesso file di log, gli oggetti *Logger* ricevono in fase di inizializzazione, invece del riferimento al file, un oggetto di tipo *LogBuffer*, che si comporta come una coda condivisa in cui gli oggetti *Logger* scrivono i messaggi ricevuti. L'oggetto *LogBuffer* sequenzializza i messaggi, stampando nel proprio file di log i messaggi prefissati con una stringa corrispondente al livello di segnalazione (e.g., 0 : ERROR, 1 : WARNING, 2 : DEBUG, 3 : INFO, 4 : SHUTDOWN) e con l'id del thread che ha generato il messaggio. Implementare sia la classe *Logger* che la classe *LogBuffer*.

Esercizio 2 (7 punti)

Sia dato il seguente programma Python:

```
#!/usr/bin/python
from math import *
from sys import argv

matricola = [ int(i) for i in argv[1] ]

class A(object):
    def m(self,l):
        return [log(j) for j in l] + [log(e)]

class B(object):
    def m(self,l):
        return [log(j) for j in l] + [[exp(1)]]

def f(g):
    def h(p):
        g.m = p
    return h

def p(i):
    if (i % 2 == 0):
        return e
    else:
        return 1

lista = [p(j) for j in matricola]
print lista #1
a1 = A()
print a1.m(lista) #2
b1 = B()
print b1.m(lista) #3
f(A)(b1.m) #a
print a1.m(lista) #4
print a1.m(lista)[-1] * 3 #5
```

Dal module math sono utilizzati i seguenti simboli:

- la costante e (numero di Nepero);
- la funzione \log , che calcola il logaritmo naturale di un numero;
- la funzione \exp , che calcola l'esponenziale con base e .

Rispondere alle seguenti domande, giustificando la risposta:

1. Cosa stampa a video il programma, nelle linee identificate con i commenti #1, #2, #3, se viene mandato in esecuzione passando come parametro dalla linea di comando il vostro numero di matricola? Rappresentate pure in maniera simbolica il valore di e , oppure utilizzate una sua approssimazione (ad esempio, 2.71).
2. Qual é l'effetto della chiamata a funzione nella linea commentata con #a? Cosa viene stampato nelle linee commentate con #4, #5?

Esercizio 3 (7 punti)

Costruire il B-Tree con 3 elementi per nodo che viene generato inserendo i seguenti elementi in ordine:

7 34 12 21 14 67 98 32 11 4

Indicare chiaramente tutti i passaggi che portano alla soluzione.

Esercizio 4 (7 punti)

1. Si specifichi in un linguaggio a scelta (Python, Java o C) un algoritmo per il calcolo del logaritmo intero in base m di un numero n , definito come il massimo intero k tale che $m^k \leq n$. Valutare la complessità dell'algoritmo, considerando l'elevamento a potenza come operazione non elementare (ottenuta per moltiplicazioni successive).
2. Implementare una versione ottimizzata dell'algoritmo che non faccia uso dell'elevamento a potenza, e usi al più $(\log_m n) + 1$ moltiplicazioni.

Esercizio 5 (5 punti)

Si consideri il seguente frammento di programma:

```
program P
  var i,j,k:integer;

  procedure A()
    var x,y:integer;
    ...
  end A;

  procedure B()
    var x,z: integer;
    procedure C()
      var v,w:integer;
      z=x+i+v+w+k; (*)
      ...
    end C;
  end B;
  ...
end P;
```

1. Mostrare lo stato della macchina astratta dopo la seguente catena di chiamate
 $P \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C$
2. Illustrare come staticamente vengono tradotte in coppie $\langle \text{distanza}, \text{offset} \rangle$ le variabili presenti nella istruzione contrassegnata da (*).