

**PROVA D'ESAME DI INFORMATICA II**  
**1 SETTEMBRE 2006**

CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

**Esercizio 1 - Punti 3.** Valutare il comportamento asintotico della seguente funzione ricorsiva

$$T(n) = \begin{cases} 3T(n/2) + \log n & \text{se } n > 1 \\ 1 & \text{se } n = 1 \end{cases}$$

**Esercizio 2 - Punti 4.** Calcolare con criterio di costo logaritmico il costo  $T(a)$  in termini di tempo della seguente procedura

```
void Taf(int a){
    int i,j;
    for(i=1;i<a;i++){
        j=i;
        while (j<a){
            j=j+i;
        }
        if(a==j) printf("%d",j);
    }
}
```

Quale numeri vengono stampati dato un generico input  $a$ ?

**Esercizio 3 - Punti 6.** Dato un vettore  $A$  ed una posizione  $i$  all'interno del vettore diciamo che in posizione  $i$  c'è un'inversione di segno se  $A[i] \geq 0$  ed  $A[i+1] < 0$  oppure  $A[i] < 0$  ed  $A[i+1] \geq 0$ . Dato un vettore  $A$  di interi ed un intero  $k \geq 0$  diciamo che  $A$  è  $k$ -monotono se in  $A$  ci sono  $k$  inversioni di segno. Scrivere il codice di una funzione  $C$  di tipo divide-et-impera per decidere se un vettore  $A$  è  $k$ -monotono. Calcolarne la complessità con criterio di costo uniforme.

**Esercizio 4 - Punti 6.** Data una lista  $L$  e due puntatori  $p$  e  $q$  a due elementi di  $L$  si vuole determinare se l'elemento puntato da  $p$  precede l'elemento puntato da  $q$ . Scrivere il codice di una funzione  $C$  per risolvere questo problema nell'ipotesi che le liste siano implementate con liste doppiamente concatenate. Calcolare la complessità con criterio di costo uniforme della procedura proposta.

**Esercizio 5 - Punti 6.** Realizzare la struttura dati grafo con liste di adiacenza. Sia  $G$  un grafo orientato, connesso con  $n$  nodi. Sia  $Col$  un vettore di dimensione  $n$  che assegna ad ogni nodo colore verde oppure rosso.  $Col[i]$  è l'intero 0 se il nodo  $i$  è verde,  $Col[i]$  è l'intero 1 se il nodo  $i$  è rosso. Si vuole stabilire se in  $G$  esiste un ciclo contenente solo nodi verdi. Si scriva il codice di una funzione  $C$  che risolve questo problema. Se ne calcoli la complessità con criterio di costo uniforme.

**Esercizio 6 - Punti 5.** Considerare la funzione  $f : \mathbb{N} \longrightarrow \mathbb{N}$  definita come

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{se } M_x \text{ termina sempre in al più 5 passi} \\ 1 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

La funzione  $f$  è calcolabile? Motivare la risposta.