

**PROVA D'ESAME DI INFORMATICA II**  
**9 GENNAIO 2007**

CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

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

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

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

```
int Dar(int a, int b){
    int c=0;
    int j,i;
    if(a>0){
        for(j=1;j<=a;j++){
            i=j;
            for(k=2;k<=b;k++){
                i=i*i;
            }
            if(i==a) c=1;
        }
    }
    return c;
}
```

Quale è l'output della funzione Dar su un generico input?

**Esercizio 3 - Punti 6.** Dato un vettore  $A$  di interi si vuole determinare un indice  $i$  del vettore tale che la differenza  $|A[i] - A[i - 1]|$  è massima. Scrivere il codice di una funzione  $C$  di tipo divide-et-impera per risolvere tale problema. Calcolarne la complessità con criterio di costo uniforme.

**Esercizio 4 - Punti 6.** Un albero di fratelli è un albero binario completo in cui ogni nodo ha un puntatore al proprio figlio sinistro ed uno al proprio fratello destro. Realizzare la struttura dati albero di fratelli in C.

Scrivere il codice C di una funzione ricorsiva che visita tutti i nodi di un albero di fratelli. Calcolarne la complessità con criterio di costo uniforme.

**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 semplice contenente sia nodi verdi che nodi rossi. 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

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

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