

PROVA D'ESAME DI INFORMATICA II
3 SETTEMBRE 2007

CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

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

$$T(n) = \begin{cases} 3T(n/4) + \log n & \text{se } n > 1 \\ 1 & \text{se } n = 1 \end{cases}$$

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

```
int Mus(int a, int b){
    int i,k,j;
    j=1;
    for(i=0;i<b-a;i++){
        for(k=0;k<a+i;k++){
            j=j+1;
        }
    }
    return j;
}
```

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

Esercizio 3 - Punti 6. Siano A e B due vettori di interi ordinati di lunghezza h e k rispettivamente. Si vuole costruire il vettore C contenente tutti e soli gli elementi x tali che in A compare x ed in B compare $-x$. Scrivere il codice di una funzione C per risolvere tale problema. Calcolarne la complessità con criterio di costo uniforme.

Esercizio 4 - Punti 6. Implementare in C la struttura dati lista concatenata.

Una lista concatenata è ciclica se uno dei suoi elementi punta ad un suo predecessore (si veda Figura 1). Scrivere una funzione in C che data in input una lista L di interi positivi determina se L è ciclica. Calcolarne la complessità con criterio di costo uniforme.

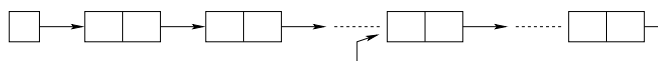


FIGURA 1. Lista concatenata ciclica.

Esercizio 5 - Punti 6. Realizzare la struttura dati grafo con liste di adiacenza. Sia G un grafo non orientato con n nodi. Si vuole determinare un nodo di G che raggiunge il numero massimo di altri nodi. Tale nodo può essere unico? È sempre unico? Motivare le risposte formalmente con dimostrazioni e/o controesempi. Scrivere una funzione C che risolva tale problema. Calcolarne la complessità con criterio di costo uniforme.

Esercizio 6 - Punti 5. Scrivere una macchina di Turing che calcola la funzione $f : \mathbb{N}^2 \rightarrow \mathbb{N}$ tale che

$$f(x, y) = \begin{cases} 1 & x = y \\ 0 & x \neq y \end{cases}$$