

PROVA D'ESAME DI INFORMATICA II
28 GIUGNO 2007

CORSO DI LAUREA IN MATEMATICA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

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

$$T(n) = \begin{cases} 4T(n/5) + 2\sqrt{n} & \text{se } n > 1 \\ 1 & \text{se } n = 1 \end{cases}$$

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

```
int Gol(int a, int b){
    int i=0; int j=1; int k;
    while(j<a){
        i=i+1;
        for(k=0; k<2*i-1; k++){
            j=j*b;
        }
    }
    return i-1;
}
```

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

Esercizio 3 - Punti 6. Dato un vettore A di interi di lunghezza n , la distanza $d(i, j)$ tra due posizioni del vettore è definita come $d(i, j) = |A[i] - A[j]|$. Si vogliono determinare tre posizioni del vettore i, j , e k tali che $d(i, j) + d(j, k) + d(i, k)$ sia minima. Scrivere il codice di una funzione C per risolvere tale problema. Calcolarne la complessità con criterio di costo uniforme.

Esercizio 4 - Punti 6. Date due liste L_1 ed L_2 di interi si vuole costruire la lista $L_1 \cap L_2$ che contiene solo gli interi che compaiono in entrambe le liste. Implementare in C la struttura dati lista concatenata ed una funzione che risolva il problema sopra menzionato. 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 aciclico con n nodi. Dimostrare che esiste sempre almeno un nodo di G che non ha archi uscenti. Tali nodi sono detti *foglie* di G .

Dato un nodo u di un grafo orientato aciclico il rango di u è la massima distanza di u da una foglia. Scrivere una funzione C che calcola il rango di tutti i nodi di un grafo orientato aciclico. Calcolarne la complessità con criterio di costo uniforme.

Esercizio 6 - Punti 5. Scrivere un programma URM che calcola la funzione $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ tale che $f(x) = \lceil x/2 \rceil$.