



## Simulare examen Algoritmi si structuri de date -Seria 14-

### I SUBIECTE DE NOTA 4,5

**1.1 - 0,5pct (0.25 pct pe exercitiu)    Exprimati urmatoarele functii in notatia  $\theta$**

a)  $2^{n+1}$

b)  $n^2 \lg \sqrt{n}$

**1.2 - 0.5pct**

$$2^{2n} = O(?)$$

**1.3 - 0.5 pct**

Care este inaltimea maxima a unui arbore binar cu n noduri?

**1.4 - 1 pct**

Sa se creeze un arbore echilibrat AVL cu urmatoarele noduri date in aceasta ordine: 20,30,40,10,15,25,45. Sa se stearga apoi nodul 20. (doar arborele final, fara pasi intermediari)

**1.5 - 1 pct**

Sa se aplice o partitionare de QuickSort pe urmatorul vector: 3,5,7,4,2,1,6 (Explicati pe scurt un pas al partitionarii alese)

**1.6 - 1pct**

Care este arborele Huffman optim pentru urmatoarele frecvente: B=14, A=10, E=13, S=1, T=9, I=8, N=12, U=6.

## II EXERCITII CU DEMONSTRATII (3 puncte)

### 2.1 - 1pct

Demonstrati ca un algoritm de sortare bazat pe comparatii intre chei are cazul mediu  $\log_2 n!$  si cazul cel mai nefavorabil  $\log_2 n!$

### 2.2 - 1pct

Rezolvati recurenta  $T(n) = T(n/3) + T(2n/3) + n$ . Demonstrati

### 2.3 - 1pct

Demonstrati ca  $\lg(n!) = \theta(n \log(n))$

## III EXERCITII CU ALGORITMI (3 puncte)

### 3.1 - 1,5 pct

Se da un vector de  $n$  elemente. Sa se decida daca acest vector poate fi reprezentarea in memorie a unui max-heap. Punctajul va fi acordat in functie de timpul de rulare al algoritmului:  $O(n/2)$  - (1,5 pct)  $O(n)$  - (1 pct)  $O(f(x)), f(x) > n$  - (0,5 pct)

### 3.2 - 1,5 pct

Se citeste un numar natural  $n$ , si o matrice patratica de dimensiune  $n$ . Matricea citita se considera codificarea unei portiuni de teren, unde 0 este teren inaccesibil, iar 1 zona accesibila. Sa se determine cea mai mare portiune de teren accesibil. De exemplu, o zona accesibila de dimensiune 4, este un patrat de  $2 \times 2$ , umplut de 1.

Date de intrare

6

1 0 1 1 0 1  
1 0 1 1 0 0  
1 0 0 0 0 0  
0 0 0 1 1 0  
0 0 1 1 1 1  
1 0 0 0 0 0

Date de iesire

6 (zona marcata cu galben, este cea mai intinsa)  
(restul zonelor marcate sunt de dimensiuni mai mici)

$O(n^2)$  - 1.5 pct

Orice alta metoda in afara de backtracking - 1pct

backtracking - 0.5pct