

A. Deduceți timpii mediu și defavorabil pentru subalgoritmul f. Justificați rezultatul.

Subalgoritmul g(x, n, y, i) este

```

| {pre: x șir de întregi cu n elemente; i: Intreg}
| {post: y șir de întregi}
| dacă i ≤ n atunci
|   | y[i] ← x[i]
|   | g(x, n - 1, y, i + 1)
|   Sfdacă
| Sfg

```

Subalgoritmul f(x, n, y, m, z, k,) este

```

| {pre: x șir de întregi cu n elemente; y șir de întregi cu m elemente }
| {post: z șir de întregi cu k elemente}
| dacă n = 0 atunci
|   g(y, m, z, 1)
|   k ← m
| altfel
|   y[m + 1] ← x[n]
|   f(x, n - 1, y, m + 1, z, p)
|   k ← p
| Sfdacă
| Sff

```

$$\left. \begin{aligned} T(n, i) &= 1 + T(n-1, i+1) \\ T(n, k) &= k + T(n-k, i+k) \end{aligned} \right\}$$

$$n - k = i + k \Rightarrow k = \frac{n-i}{2}$$

$$\downarrow -1 \Rightarrow T(n, k) = k + 1$$

$$= \frac{n-i}{2} + 1$$

$$\in \Theta(n)$$

$$T_f(n, m) = \begin{cases} T_g(m, 1) & n=0 \\ 1 + T_f(n-1, m+1) & n \neq 0 \end{cases}$$

$$T_f(n, m) = 1 + T_f(n-1, m+1) = k + T_f(n-k, m+k)$$

$$T_f(n-1, m+1) = 1 + T_f(n-2, m+2)$$

$$k=n \Rightarrow T_f(n, m) = n + T_f(0, m+n)$$

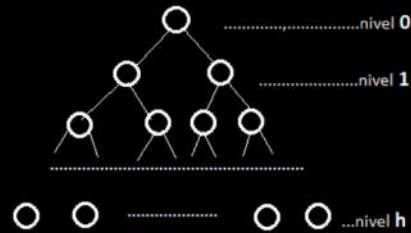
$$= n + T_g(m+n, 1)$$

$$= n + m + n$$

$$= 2n + m \in \Theta(n+m)$$

B. Arătați ca un ansamblu cu  $n$  elemente are înălțimea  $\Theta(\log_2 n)$ .

- În cazul în care arborele binar asociat ansamblului ar fi plin (toate nivelurile ar fi pline), ca în figura de mai jos, iar  $h$  este înălțimea ansamblului, observăm următoarele:



pe nivelul  $i$  în arbore sunt  $2^i$  noduri  $\Rightarrow n = 1 + 2 + \dots + 2^h$   
 $\Rightarrow n = 2^{h+1} - 1$   
 $\Rightarrow h = \log_2(n+1) - 1 \in \Theta(\log_2 n)$

C. Considerăm expresia în forma infixată:  $4+3*(6*3-12)$ . Presupunem că folosim o Stivă pentru a converti expresia din forma infixată în forma postfixată. Care este numărul maxim de simboluri care vor apărea în stivă la un moment dat de-a lungul conversiei? Justificați a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 5

$4 + 3 * (6 * 3 - 12)$

1. Creează o stivă pentru operatori
2. Parcurge expresia simbol cu simbol:
  - Dacă e operand (număr/literă): adaugă în ieșirea postfixată
  - Dacă e operator:
    - Scoate din stivă toți operatorii cu \*\*precedență  $\geq$  celui curent (și nu e '('), și adaugă-i în postfix
    - Pune operatorul curent pe stivă
  - Dacă e '(': pune pe stivă
  - Dacă e ')':
    - Scoate și adaugă în postfix toți operatorii până la prima '('
    - Scoate și '('
3. După parcurgere: golește stiva în postfix

ieșire postfixată:  $4 3 6 3 * 12 - * +$

$+ * (-)$