

Structuri de date și algoritmi

- examen scris -

Notă

1. Subiectele se notează astfel: of - 1p; A - 2p; B - 1.5p; C1 - 1p; C2 - 1p; D - 3.5p.
2. Pentru cerința A, justificarea unei complexități presupune deducția acesteia.
3. Pentru cerințele B și C (C1, C2) se cer justificări, care vor fi punctate.
4. Problema de la D se va rezolva în Pseudocod. Se cer și se vor puncta: (1) descrierea ideii de rezolvare și comentarii despre soluția propusă; (2) scrierea reprezentării indicate în enunț; (3) (specificare și) implementare subalgoritm(i); (4) complexitate.

Nu se acceptă cod C++. Nu se acceptă pseudocod fără comentarii despre soluția propusă.

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

```
Funcția g(n) este { :Intreg }
|   { pre: n: Intreg }
|   c ← 0; i ← 1
|   cattimp i*i ≤ n executa c ← c+1; i ← i+1    O(sqrt n)
|   sfcattimp
|   g ← c
Sfg
subalgoritm f(n) este
|   { pre: n: Intreg }
|   S ← 0
|   pentru i=1, n executa S ← S+f(i)    O(n)
|   sfpentru
|   scrie S
sff
```

$$WC = AC: T(n) = O(n \cdot \sqrt{n})$$

B. Fie o tabelă de dispersie inițial vidă, cu 10 locații și funcția de dispersie $d(c) = c \bmod 10$, în care coliziunile sunt rezolvate prin adresare deschisă cu verificare liniară. Arătați ce se întâmplă la inserarea cheilor 35, 2, 18, 6, 3, 10, 8, 5. Justificați

La fiecare pas de introducere a unui element in tabela, trebuie sa procedam astfel :

1. calculam valoarea de dispersie a cheii dupa functia de dispersie
2. inseram dispersia cheii in tabela astfel :
 - a. locatia de dispersie e libera=> inseram pe locatie
 - b. locatia de dispersie e ocupata => inseram pe prima locatie libera din secventa

initializam tabela

id: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
cheie: N N N N N N N N N N

inseram 35 $d(35) = 35 \% 10 = 5$

id: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
cheie: N N N N N 35 N N N N

inseram 2 $d(2) = 2 \% 10 = 2$

id: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
cheie: N N 2 N N 35 N N N N

inseram 18 $d(18) = 18 \% 10 = 8$

id: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
cheie: N N 2 N N 35 N 18 N N

inseram 6 $d(6) = 6 \% 10 = 6$

id: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
cheie: N N 2 N N 35 6 N 18 N N

inseram 3 $d(3) = 3 \% 10 = 3$

id: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
cheie: N N 2 3 N 35 6 N 18 N N

inseram 10 $d(10) = 10 \% 10 = 0$

id: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
cheie: 10 N 2 3 N 35 6 N 18 N N

inseram 8 $d(8) = 8 \% 10 = 8 \rightarrow$ poz 8 e ocupata deci introducem pe urm poz libera

id: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
cheie: 10 N 2 3 N 35 6 N 18 8

inseram 5 $d(5) = 5 \% 10 = 5 \rightarrow$ poz 5 e ocupata deci introducem pe urm poz libera (poz 7)

id: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
cheie: 10 N 2 3 N 35 6 5 18 8

C. Inserarea într-un ABC este “comutativă”. Adică, inserându-l pe x și apoi pe y în arbore este echivalent cu inserarea lui y și apoi a lui x . Justificati

a) adevărat

b) fals

Este fals deoarece ordinea inserării elementelor afectează structura arborului.

Un arbore binar de căutare este un arbore în care fiecare nod are cel mult doi copii, iar subarborul stâng conține noduri mai mici decât nodul rădăcină, iar subarborul drept conține noduri mai mari decât valoarea nodului.

Dacă îl inserăm pe x prima oară, apoi îl inserăm pe y , dacă $y > x$ y devine copilul drept, altfel devine copilul stâng. Dacă îl inserăm pe y prima oară iar apoi pe x , aceleași condiții se aplică și pentru acesta.

C. Care este cea mai mică valoare a lui n astfel încât un algoritm cu timpul de execuție $10 \cdot n^2$ este mai rapid decât un algoritm cu timpul de execuție $5 \cdot 2^{n-1}$? Justificați.

a) 2

b) 4

c) 9

d) 8

$$10 \cdot n^2 < 5 \cdot 2^{(n-1)}$$

$$n^2 < 2^{(n-2)}$$

$$9^2 < 2^7$$

$$81 < 128$$

D. Să se scrie în Pseudocod subalgoritmul care găsește numărul asociat unei valori e dintr-un arbore binar, numerotarea nodurilor făcându-se în inordine. Elementele din nodurile arborelui sunt distincte, arborele se reprezintă înlanțuit cu alocare dinamică a nodurilor (nodul va memora informația utilă și pointeri către descendentul stâng și cel drept). Se va folosi o operație nerecursivă. Se va preciza complexitatea operației. Folosiți comentarii pentru a ușura înțelegerea soluției. Ex : Pentru arborele de mai jos, dacă $e=20$, atunci numărul asociat lui e este **4**.

