

Numărul legitimației de bancă _____

Numele _____

Prenumele tatălui _____

Prenumele _____

CHESTIONAR DE CONCURS

DISCIPLINA: Informatică I

VARIANTA A

1. Fie a și b ($a \leq b$) două valori întregi și v un vector sortat descrescător cu n elemente numere întregi. Dorim să scriem un algoritm care să determine numărul de elemente din v care sunt în intervalul $[a, b]$. Care este complexitatea temporală a algoritmului optim pentru această problemă? (9 pct.)
- a) $O(\log^2 n)$; b) $O(n \log n)$; c) $O(1)$; d) $O(\log n)$; e) $O(n)$; f) $O(n^2)$.

2. O matrice rară (cu multe elemente nule) este reprezentată prin dimensiunile ei: numărul de linii și numărul de coloane (nl și nc), numărul de elemente nenule (nn) și un vector `term` care conține maxim 100 termeni nenuli caracterizați prin poziție (`lin` și `col`) și valoare (`val`). În acest scop se consideră definițiile de tip înregistrare.

C/C++	Pascal
<pre>typedef struct { int lin, col, val; } termen; typedef struct { int nl, nc, nn; termen term[100]; } matrice_rara;</pre>	<pre>type termen = record lin, col, val: Integer; end; matrice_rara = record nl, nc, nn: Integer; term: array[1..100] of termen; end;</pre>

Matricea $A = \{\{0\ 0\ 0\ 0\ 7\}; \{2\ 0\ 0\ 1\ 0\}; \{0\ 3\ 0\ 0\ 1\}; \{0\ 4\ 0\ 0\ 9\}\}$ se va reprezenta (în ordinea dată prin parcurgerea pe linii de la stânga la dreapta) folosind variabila `mr` de tipul `matrice_rara`. Ce va afișa secvența următoare? (9 pct.)

C/C++	Pascal
<pre>// indexarea începe de la 0 printf("%d", mr.term[1].val); // cout<< mr.term[1].val;</pre>	<pre>{indexarea începe de la 1} Write(mr.term[2].val);</pre>

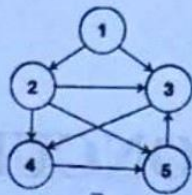
- a) 4; b) 3; c) 1; d) 2; e) 5; f) 7.
3. Se definește $ARB(n)$ un arbore binar în care toate nodurile au 0 sau 2 copii, toate frunzele se află pe același nivel și numărul de niveluri este n . Rădăcina se află pe nivelul 1 și conține valoarea 1. Un nod cu valoarea x (care nu este frunză) are copilul stâng cu valoarea $2 \cdot x$, respectiv copilul drept cu valoarea $2 \cdot x + 1$. De exemplu, $ARB(3)$ va conține 7 noduri - rădăcina are valoarea 1, pe următorul nivel avem nodurile cu valorile 2 și 3, iar pe ultimul nivel (al 3-lea) avem nodurile cu valorile 4, 5 (copiii lui 2) și nodurile cu valorile 6 și 7 (copiii lui 3). Se definește $sum(ARB(n))$ ca fiind suma valorilor nodurilor din toate lanțurile posibile din $ARB(n)$ care pleacă dintr-un nod și merg în jos, inclusiv lanțuri formate dintr-un singur nod. Pentru $n=3$, avem următoarele lanțuri: 1, 1-2, 1-3, 1-2-4, 1-2-5, 1-3-6, 1-3-7, 2, 2-4, 2-5, 3, 3-6, 3-7, 4, 5, 6, 7. Astfel, $sum(ARB(3))$ va fi 103. Cât este $sum(ARB(5)) - sum(ARB(4))$? (9 pct.)
- a) 3072; b) 2987; c) 2869; d) 3061; e) 2976; f) 3125.

4. Care din următoarele expresii reprezintă verificarea proprietății matematice $|x-a| < b$, pentru a, b , și x numere întregi, unde $|x|$ este modulul lui x ? (9 pct.)

C/C++	Pascal
<pre>I1. a-b < x && x < a+b I2. a-b < x x < a+b I3. a+b < x && x < a-b I4. a-b < x < a+b I5. x < a+b</pre>	<pre>I1. a - b < x and x < a + b I2. a - b < x or x < a + b I3. a + b < x and x < a - b I4. a - b < x < a + b I5. x < a + b</pre>

- a) I3; b) I3 și I5; c) I4; d) I1; e) I2 și I5; f) I5.

5. Pentru graful din figură numărul de drumuri elementare de la 1 la 5 este: (9 pct.)



- a) 6; b) 3; c) 2; d) 5; e) 4; f) 1.

6. Ce afișează următorul program? (9 pct.)

C/C++	Pascal
<pre> void func(char sir[10]) { int i = 0; while(i < strlen(sir)){ if (i % 2) { sir[i] = '*'; } else { sir[i] = ' '; } i = i + 1; printf("%s", sir); //cout<<sir; } } int main(){ char sir[10] = "UPB"; func(sir); printf("%s", sir); //cout<<sir; return 0; } </pre>	<pre> procedure func(var sir: string); var i: Integer; begin i := 0; while i < Length(sir) do begin if i mod 2 = 1 then begin sir[i + 1] := '*'; end else begin sir[i + 1] := ' '; end; i := i + 1; Write(sir); end; end; var sir: string; begin sir := 'UPB'; func(sir); Write(sir); end. </pre>

- a) |UB|*B|*|BPU; b) |PB|*B|*|UPB; c) |UB|*B|*|UPB;
d) |UB|*B|*|*|; e) |PB|*B|*|*|; f) |UB|*B|*|PUB.

7. Care este rezultatul apelului $f(2025)$ pentru funcția definită mai jos? (9 pct.)

C/C++	Pascal
<pre> int f(int n) { if (n == 0) return 0; if (n % 2) return f(n / 2) - 2; return f(n + 1) + 1; } </pre>	<pre> function f(n: Integer): Integer; begin if n = 0 then f := 0 else if n mod 2 <> 0 then f := f(n div 2) - 2 else f := f(n + 1) + 1; end; </pre>

- a) -19; b) 10; c) -13; d) 3; e) -18; f) -12.

8. Fie următoarele funcții definite în pseudocod unde C este un număr întreg, iar v este un vector cu 2025 elemente, indexat de la 0, pentru care elementul de pe poziția i a fost inițializat cu rezultatul apelului $f(i)$. Determinați valoarea lui C știind că rezultatul apelului $g(v, 2025)$ este 94395. (9 pct.)

<pre> intreg f(intreg n) { dacă (n == 0) returnează C; dacă (n % 5 == 1) // n mod 5 = 1 returnează f(n - 1) - 1; altfel returnează f(n - 1); } </pre>	<pre> intreg g(intreg v[], intreg n) { intreg i = 0, j, s = v[0]; pentru (j = 1; j < n; j=j+1) { dacă (v[i] != v[j]) { i = i + 1; v[i] = v[j]; s = s + v[i]; } } returnează s; } </pre>
---	--

- a) 233; b) 2025; c) 435; d) 25; e) 87; f) 1.

9. Care este numărul de grafuri neorientate care au exact 5 noduri și minimum 5 muchii? (9 pct.)

- a) 256; b) 1024; c) 638; d) 210; e) 630; f) 120.

10. La o masă rotundă trebuie plasate mai multe persoane: 3 copii (c_1, c_2, c_3) și 4 adulți (a_1, a_2, a_3, a_4). În câte feluri distincte pot să fie plasate persoanele astfel încât cei 3 copii să nu se găsească toți unul lângă altul? Pot sta maxim 2 copii pe locuri alăturate. Locurile de la masă nu sunt numerotate. (9 pct.)

- a) 120; b) 35; c) 5; d) 576; e) 840; f) 90.