

CHESTIONAR DE CONCURS

Numărul le...

Numele T

Prenumele

Prenumele U

DISCIPLINA: Informatică I

VARIANTA C

1. Fie vectorul $v = \{4, 7, 1, 5, 8, 9, 4, 2, 1, 1\}$. Primul element este pe poziția 0. Care este valoarea expresiei $v[v[v[0]]] + v[v[0]] + v[0]$? (9 pct.)
a) 20; b) 13; c) 14; d) 6; e) 11; f) 17.

2. Se dă o matrice cu 3 linii și 3 coloane. Pornim din celula de start (1, 1) și vrem să ajungem în celula destinație (3, 3), respectând următoarele reguli. Din orice celulă (i, j) ne putem deplasa înainte către orice altă celulă (x, y), cu $i \leq x$, $j < y$ și perechea (i, j) diferită de perechea (x, y). Pe parcursul deplasării se acceptă să ne întoarcem cel mult o dată dintr-o celulă (i, j) către orice altă celulă (x, y), cu $x < i$, $y < j$, iar perechea (i, j) este diferită de perechea (x, y). De exemplu, din celula (2, 2) putem merge înainte către (2, 3), (3, 2) sau (3, 3) și ne putem întoarce la (1, 2), (2, 1) sau (1, 1). Putem alege să ne întoarcem inclusiv când ajungem în celula (3, 3). În câte feluri putem ajunge din celula start către cea destinație? (9 pct.)
a) 1024; b) 700; c) 2096; d) 2418; e) 2048; f) 260.

Orice număr prim n mai mare decât 3 poate fi scris în forma $6k+1$ sau $6k-1$, cu k număr natural. Care din următoarele expresii verifică dacă numărul n are această proprietate? (9 pct.)

C/C++	Pascal
I1: $(n - 1 \% 6 == 0) \&\& (n + 1 \% 6 == 0)$	I1: $(n - 1 \bmod 6 = 0) \text{ and } (n + 1 \bmod 6 = 0)$
I2: $(n - 1 \% 6 == 0) \ \ (n + 1 \% 6 == 0)$	I2: $(n - 1 \bmod 6 = 0) \text{ or } (n + 1 \bmod 6 = 0)$
I3: $((n - 1) \% 6 == 0) \&\& ((n + 1) \% 6 == 0)$	I3: $((n - 1) \bmod 6 = 0) \text{ and } ((n + 1) \bmod 6 = 0)$
I4: $((n - 1) \% 6 == 0) \ \ ((n + 1) \% 6 == 0)$	I4: $((n - 1) \bmod 6 = 0) \text{ or } ((n + 1) \bmod 6 = 0)$
I5: $(6 * n - 1 == 0) \ \ (6 * n + 1 == 0)$	I5: $(6 * n - 1 = 0) \text{ or } (6 * n + 1 = 0)$
I6: $(6 * n - 1 == 0) \&\& (6 * n + 1 == 0)$	I6: $(6 * n - 1 = 0) \text{ and } (6 * n + 1 = 0)$

a) I6; b) I3; c) I2; d) I4; e) I5; f) I1.

4. Fie un tablou bidimensional M cu 1 linii și c coloane și un întreg pozitiv k . Valorile pentru elementele din tablou se calculează astfel: $M[i][j] = (i+j) \bmod k$, unde $x \bmod y$ calculează restul împărțirii lui x la y , iar $0 \leq i < 1$, $0 \leq j < c$. Câte perechi de elemente care au produsul egal cu suma se găsesc în M ? Considerați că $1 \leq c = 24$ și $k = 6$. (9 pct.)

a) 9120; b) 384; c) 13824; d) 6912; e) 768; f) 4560.

5. Fie mulțimea de caractere $X = \{'a', 'b', 'c', '1', '2', '3'\}$. Dorim să generăm toate cuvintele de 6 caractere distincte cu caracterele din X în care primul caracter este o literă și nu avem litere sau cifre alăturate (pe poziții consecutive). Un algoritim backtracking generează primele două cuvinte: $a1b2c3$ și $a1b3c2$. Care este următorul cuvânt generat? (9 pct.)

a) $a1c2b3$; b) $a1b2c3$; c) $abc123$; d) $b2a1c3$; e) $a3b2c1$; f) $b1a2c3$.

6. În urma apelului $f(5)$ se afișează un șir de cifre. Care sunt cifrele de pe pozițiile 14-17, prima poziție fiind numerotată cu 1? (9 pct.)

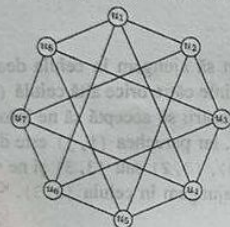
C/C++	Pascal
<pre>void f(int n) { int i; for (i=n; i>=1; i--=2){ f(n-1); printf("%d", n); // cout << n; } }</pre>	<pre>procedure f(n: integer); var i: integer; begin i := n; while i >= 1 do begin f(n - 1); write(n); i := i - 2; end; end;</pre>

a) 2341; b) 4123; c) 4512; d) 1234; e) 1231; f) 2345.

7. Fie v un vector ce conține n numere întregi. Care este complexitatea minimă a unui algoritm care determină numărul de perechi de indici (i, j) , pentru care expresia $abs(v[i]-v[j])$ are cea mai mare valoare posibilă ($abs(x)$ reprezintă modulul lui x)? (9 pct.)

a) $O(n)$; b) $O(n \cdot \log(n))$; c) $O(\log(n))$; d) $O(n^2)$; e) $O(2^n)$; f) $O(n!)$.

8. Pentru graful din figură, care din următoarele afirmații sunt adevărate? (9 pct.)



- A1. Putem colora cu două culori nodurile grafului astfel încât oricare două noduri adiacente să nu aibă aceeași culoare.
- A2. Graful conține un număr impar de subgrafuri în care există cel puțin un ciclu elementar de lungime impară.
- A3. Există cel puțin trei modalități distincte prin care putem colora nodurile grafului, utilizând numărul minim de culori, astfel încât oricare două noduri adiacente să nu aibă aceeași culoare.
- A4. În graf nu există niciun ciclu elementar de lungime impară.
- A5. Dacă mai adăugăm o muchie în graf, putem colora nodurile grafului utilizând doar două culori astfel încât oricare două noduri adiacente să nu aibă aceeași culoare.

a) A1 și A4; b) toate; c) A1 și A5; d) A2 și A4; e) A1 și A3; f) A1 și A2.

Fie un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10 și vectorul său de tați $v = \{0, 1, 1, 2, 2, 3, 3, x, y, z\}$. Câți vectori de tați valizi și distincți se pot forma dând valori lui x, y și z ? (9 pct.)

a) 700; b) 567; c) 720; d) 686; e) 729; f) 648.

10. Dându-se secvența de mai jos, determinați ce se afișează. (9 pct.)

C/C++	Pascal
<pre>char text[] = "Ana are 10 mere"; int vocale = 0; for(int i = 0; i < strlen(text); i++) { switch(text[i]) { case 'a': case 'e': case 'i': case 'o': case 'u': vocale++; } } printf("%d", vocale); // cout << vocale;</pre>	<pre>var text: string; vocale, i: integer; begin text := 'Ana are 10 mere'; vocale := 0; for i := 1 to Length(text) do begin case text[i] of 'a', 'e', 'i', 'o', 'u': vocale := vocale + 1; end; write(vocale); end;</pre>

a) 001122333333445; b) 6; c) 112233444444556; d) 5; e) 012345; f) 123456.