

## CHESTIONAR DE CONCURS

DISCIPLINA: Informatică I

VARIANTA S

1. Care din următoarele expresii reprezintă implementarea formulei fizice  $E = mc^2$ , unde toate variabilele sunt folosite pentru numere reale? (9 pct.)

Varianta C/C++	Varianta Pascal
1. $E = m * c * c;$	1. $E := m * c * c;$
2. $E = m * c^2;$	2. $E := m * c^2;$
3. $E = m * \text{pow}(c, 2);$	3. $E := m * \text{sqr}(c);$
4. $E = cm * c;$	4. $E := cm * c;$

- (a) 1 și 3; b) 1 și 4; c) 1 și 2; d) 2 și 3; e) 2 și 4; f) 2.
2. Fie un arbore reprezentat prin următorul vector de tați (0, 1, 2, 2, 1, 5, 1, 7, 7, 4, 4). Să se determine numărul de frunze din arbore. (9 pct.)
- (a) 6; b) 5; c) 4; d) 7; e) 11; f) 10.
3. Fie următoarea secvență de cod, în care x și i sunt două variabile întregi inițializate cu valorile 1, respectiv 5. Specificați care este **cond** astfel încât valoarea lui x să fie 0 după executarea secvenței. (9 pct.)

Varianta C/C++	Varianta Pascal
<pre>while(1) {     x = x * i;     i = i - 1;     if (cond) break; }</pre>	<pre>while True do begin     x := x * i;     i := i - 1;     if cond then break; end;</pre>

- (a)  $i < 0$ ; b)  $i > 0$ ; c)  $i \geq 1$ ; d)  $i \leq 1$ ; e)  $i < 1$ ; f)  $i * x < 1$ .
4. Fie v un vector de numere întregi, iar i, j și k sunt trei variabile de tip întreg. Dacă  $n=7$  și  $k=3$ , ce se va afișa după rularea secvenței următoare? (9 pct.)

Varianta C/C++	Varianta Pascal
<pre>for(i=1; i&lt;=n; i++)     for(j=0; j&lt;=k-1; j++)         v[i+j] = k+i; for(i=1; i&lt;=n+k-1; i++) printf("%d ", v[i]);</pre>	<pre>for i:=1 to n do     for j:=0 to k-1 do         v[i+j] := k+i; for i:=1 to n+k-1 do write(v[i], ' ');</pre>

- (a) 4 5 6 7 8 9 10 10 10; b) 4 5 6 7 8 9 10 11 12; c) 4 4 4 5 5 5 6 6 7; d) 3 3 3 4 4 4 5 5 5; e) 4 5 6 7 8 9 9 9 9; f) 7 7 7 8 8 8 9 9 9.

5. Fie  $f(n)$  și  $g(n)$  două funcții oarecare, unde n este număr natural. Considerăm x și y două numere naturale nenule și definim următoarele recurențe:

$$a_0 = 0, a_1 = 1, a_{n+2} = a_{n+1} + a_n + f(n)$$

$$b_0 = 0, b_1 = 1, b_{n+2} = b_{n+1} + b_n + g(n)$$

$$c_0 = 0, c_1 = 1, c_{n+2} = c_{n+1} + c_n + x * f(n) + y * g(n)$$

Cum se poate exprima  $c_n$  în funcție de x, y,  $a_n$ ,  $b_n$  și  $F_n$ , unde  $F_n$  este elementul n al șirului lui Fibonacci, care este definit astfel:  $F_0 = 0, F_1 = 1, F_{n+2} = F_{n+1} + F_n$ ? (9 pct.)

- (a)  $c_n = x * a_n + y * b_n + (1-x-y) * F_n$ ; b)  $c_n = x * a_n + y * b_n + (1+x+y) * F_n$ ; c)  $c_n = x * a_n + y * b_n + (x+y) * F_n$ ; d)  $c_n = x * a_n + y * b_n + F_n$ ; e)  $c_n = a_n + b_n + (1-x-y) * F_n$ ; f)  $c_n = a_n + b_n + (x+y) * F_n$ .

6. Fie o matrice M cu elemente numere întregi. Valorile  $M(i, j)$ ,  $i \geq 0, j \geq 0$  se calculează folosind relația recursivă:  $M(i, j) = C$ , pentru  $i = 0 \vee j = 0$ , C număr întreg

$M(i, j) = M(i-1, 0) + 1$ , pentru  $i > 0 \wedge i \neq j = 0$   
 $M(i, j) = M(0, j-1) + 1$ , pentru  $i = 0 \wedge i \neq j > 0$   
 $M(i, j) = \min(M(i-1, j), M(i, j-1)) + 1$ , pentru  $i > 0 \wedge i \neq j > 0$

Dacă  $M(2022, 2023) = 5045$ , care este valoarea lui  $C$ ? (9 pct.)

a) 1000; b) 1024; c) 2022; d) 2023; e) 3022; f) 3023.

7. Fie  $a$  și  $b$  două variabile de tip întreg inițializate cu valorile 0, respectiv 111. Indicați valorile variabilelor  $a$  și  $b$  în urma apelului  $f(a, b)$  (pentru Limbajul C++/Pascal), respectiv,  $f(\&a, b)$  (pentru Limbajul C). Subprogramul  $f$  este definit mai jos: (9 pct.)

C	C++	Pascal
<pre>int f(int* a, int b) {     int r = 0;     if(b &gt; 0)         r = b + f(a, b-2);     *a += r;     return 0; }</pre>	<pre>int f(int&amp; a, int b) {     int r = 0;     if(b &gt; 0)         r = b + f(a, b-2);     a += r;     return 0; }</pre>	<pre>function f(var a:integer; b:integer): integer; var r: integer = 0; begin     if b &gt; 0 then r := b + f(a, b-2);     a := a + r;     f := 0; end;</pre>

a) 3136, 111; b) 0, 111; c) 3136, 0; d) 6105, 111; e) 2969, 111; f) 3080, 111.

8. Fie secvența  $V = (a, a, a, b, b, c, d, d, d, d)$ , cu  $a, b, c, d$  numere naturale diferite. Câte permutări distincte ale secvenței  $V$  sunt posibile? (9 pct.)

a) 12600; b) 3628800; c) 75600; d) 5040; e) 7560; f) 138600.

9. Fie un graf neorientat cu  $n$  noduri, numerotate de la 1 la  $n$ . Există muchie între  $i$  și  $j$  dacă și numai dacă  $j$  divide pe  $i$  ( $1 \leq i \leq n, 1 < j < i$ ). Câte componente conexe are graful pentru  $n=50$ ? (9 pct.)

a) 8; b) 6; c) 5; d) 7; e) 2; f) 1.

10. Fie definițiile și declarațiile de mai jos:

C/C++:	Pascal:
<pre>struct TMotor {     int cai_putere;     int specificatii[10]; }; struct Masina {     int pret;     struct TMotor motor; }; struct Masina o_masina;</pre>	<pre>Type TMotor = Record     cai_putere: integer;     specificatii: Array [1..10] of integer; End; Type Masina = Record     pret: integer;     motor: TMotor; End; var o_masina: Masina;</pre>

Alegeți care dintre următoarele instrucțiuni specifică faptul că o mașină are 150 cai-putere. (9 pct.)

C/C++:	Pascal:
<del>1.</del> o_masina.motor.cai_putere = 150; <del>2.</del> cai_putere.motor.o_masina = 150; <del>3.</del> o_masina.cai_putere = 150; <del>4.</del> Masina.motor.cai_putere = 150; <del>5.</del> Masina.TMotor.cai_putere = 150; <del>6.</del> o_masina[motor].cai_putere = 150;	1. o_masina.motor.cai_putere := 150; 2. cai_putere.motor.o_masina := 150; 3. o_masina.cai_putere := 150; 4. Masina.motor.cai_putere := 150; 5. Masina.TMotor.cai_putere := 150; 6. o_masina[motor].cai_putere := 150;

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