

CHESTIONAR DE CONCURS

Numărul legitimației de bancă \_\_\_\_\_

Numele \_\_\_\_\_

Prenumele tatălui \_\_\_\_\_

Prenumele \_\_\_\_\_

DISCIPLINA: Informatică I

VARIANTA A

1. Fie o matrice  $a$  cu 4 linii și 4 coloane, inițializată cu următoarele valori, pe linii:  $\{1, 2, 3, 4\}$ ;  $\{5, 6, 7, 8\}$ ;  $\{9, 1, 2, 3\}$ ;  $\{4, 5, 6, 7\}$ . Ce valoare va avea variabila  $n$  după rularea următoarei secvențe de cod? (9 pct.)

Varianta C/C++	Varianta Pascal
<pre>int a[4][4]; int n = 0, i, j; // initializare matrice for(i = 0; i &lt;= 3; i++){     for(j = 0; j &lt;= 3; j++){         if(a[i][j] == a[j][i]){             n++;         }     } }</pre>	<pre>var a: array [0..3, 0..3] of integer; var n,i,j: integer; begin n:=0;       {initializare matrice}       for i:=0 to 3 do begin         for j:=0 to 3 do begin           if a[i,j] = a[j,i] then begin             n:=n+1;           end;         end;       end.</pre>

- a) 4; b) 6; c) 13; d) 2; e) 1; f) 5.
2. Fie funcția dată prin următorul pseudocod (% reprezintă restul împărțirii întregi). Care dintre următoarele apeluri au ca rezultat numai valori pare? (9 pct.)

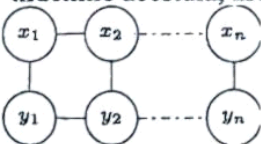
<pre>intreg f(intreg n, intreg y) {     dacă (n &gt; 0)         dacă (n % 2 == 0) returnează f(n - 1, y + 1) + y;         altfel returnează f(n - 1, y + 1);     altfel returnează 0; }</pre>
---

- a)  $f(117, 200)$ ,  $f(222, 300)$ ,  $f(322, 485)$ ,  $f(422, 653)$ ; b)  $f(116, 100)$ ,  $f(220, 181)$ ,  $f(321, 281)$ ,  $f(420, 551)$ ;  
c)  $f(117, 130)$ ,  $f(222, 461)$ ,  $f(323, 771)$ ,  $f(422, 891)$ ; d)  $f(117, 240)$ ,  $f(222, 480)$ ,  $f(322, 795)$ ,  $f(422, 833)$ ;  
e)  $f(116, 150)$ ,  $f(222, 81)$ ,  $f(321, 331)$ ,  $f(420, 671)$ ; f)  $f(118, 241)$ ,  $f(222, 291)$ ,  $f(322, 481)$ ,  $f(422, 451)$ .

3. Specificați ce afișează următoarea secvență de cod. (9 pct.)

Varianta C/C++	Varianta Pascal
<pre>char sir[27] = "examenIULIE2024Politehnica"; int i; for(i = 0; i &lt; strlen(sir); i = i + 1){     if(sir[i] &gt;= 'a' &amp;&amp; sir[i] &lt;= 'z')         printf("%d", i); // cout&lt;&lt;i;     else         sir[i] = '\0'; }</pre>	<pre>var sir: string; i: Integer; begin     sir := 'examenIULIE2024Politehnica';     for i := 1 to Length(sir) do begin         if (sir[i] &gt;= 'a') and (sir[i] &lt;= 'z') then             Write(i - 1)         else begin Break; end;     end; end.</pre>

- a) 01234516171819202122232425; b) 012345; c) 11121314; d) 67891011; e) 1112131415; f) 678910.
4. Un graf de tip scară are  $2n$  noduri și este reprezentat ca în figură. Dacă  $n=11$ , în câte moduri putem alege  $n$  dintre muchiile acestuia, astfel încât oricare două dintre ele să nu aibă capete comune? (9 pct.)



- a) 377; b) 55; c) 75; d) 98; e) 144; f) 110.

5. Definim un tip înregistrare pentru reținerea unei fracții de forma  $a/b$  unde  $a$  este numărătorul și  $b$  este numitorul.

Varianta C/C++	Varianta Pascal
<code>typedef struct fractie { int a, b; } Fractie;</code>	<code>Fractie = record a: Integer; b: Integer; end;</code>

Fie un vector care reține 31 de fracții în care primul element este pe poziția 0 și reține fracția  $1/1$ . Definim restul elementelor din vector după următoarele formule, unde  $i \geq 0$ :

Varianta C/C++	Varianta Pascal
<code>v[2*i+1].a = v[i].a;</code> <code>v[2*i+1].b = v[i].a + v[i].b;</code> <code>v[2*i+2].a = v[i].a + v[i].b;</code> <code>v[2*i+2].b = v[i].b;</code>	<code>v[2*i+1].a := v[i].a;</code> <code>v[2*i+1].b := v[i].a + v[i].b;</code> <code>v[2*i+2].a := v[i].a + v[i].b;</code> <code>v[2*i+2].b := v[i].b;</code>

Ce fracție va reține elementul de pe poziția 9 din vector (adică  $v[9]$ )? (9 pct.)

- a)  $5/3$ ; b)  $5/2$ ; c)  $3/5$ ; d)  $7/4$ ; e)  $2/7$ ; f)  $4/3$ .

6. Pătratul oricărui număr prim  $n$  mai mare decât 3 poate fi scris în forma  $24k+1$ , cu  $k$  număr natural. Care dintre următoarele expresii verifică dacă numărul  $n$  are această proprietate? (9 pct.)

Varianta C/C++	Varianta Pascal
<code>I1: (n * n - 1) % 24 == 0</code> <code>I2: (n - 1) * (n + 1) % 24 == 1</code> <code>I3: ((n - 1) % 24 == 0) &amp;&amp; ((n + 1) % 24 == 0)</code> <code>I4: ((n - 1) % 24 == 0)    ((n + 1) % 24 == 0)</code> <code>I5: ((n - 1) * (n + 1)) % 24 == 0</code> <code>I6: 24 * n * n - 1 == 0</code>	<code>I1: (n * n - 1) mod 24 = 0</code> <code>I2: (n - 1) * (n + 1) mod 24 = 1</code> <code>I3: ((n - 1) mod 24 = 0) and ((n + 1) mod 24 = 0)</code> <code>I4: ((n - 1) mod 24 = 0) or ((n + 1) mod 24 = 0)</code> <code>I5: ((n - 1) * (n + 1)) mod 24 = 0</code> <code>I6: 24 * n * n - 1 = 0</code>

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

7. Un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, este reprezentat prin vectorul de tați  $v = \{8, 7, 9, 6, 2, 7, 8, 0, 8\}$ . Două noduri sunt frați dacă au același părinte. În afara rădăcinii, nodurile care nu au frați sunt: (9 pct.)

- a) 1, 7, 9; b) 3, 4, 5; c) 3; d) 2, 6; e) 4; f) 5.

8. Următoarea secvență de cod generează, folosind cifre de la 0 la 5, numere de 5 cifre. Primul șir afișat este 00000. La un moment dat se afișează 11521. La al câtelea apel al funcției *genereaza* se întâmplă acest lucru? (9 pct.)

Varianta C/C++	Varianta Pascal
<pre>void genereaza(char* nr, int p) {     if (p == 5) {         nr[p] = '\0';         printf("%s\n", nr); // cout&lt;&lt;nr&lt;&lt;endl;         return;     }     for (int cifra = 0; cifra &lt;= 5; cifra++) {         nr[p] = '0' + cifra;         genereaza(nr, p + 1);     } }  int main() {     char nr[6];     genereaza(nr, 0);     return 0; }</pre>	<pre>procedure genereaza(var nr: array of char; p: Integer); var cifra, c: Integer; begin     if p = 5 then begin         for c := 0 to 4 do Write(nr[c]);         Writeln(); Exit; end;     for cifra := 0 to 5 do begin         nr[p] := Chr(Ord('0') + cifra);         genereaza(nr, p + 1);     end; end;  var nr: array[0..4] of char; begin     genereaza(nr, 0); end.</pre>

- a) 2024; b) 1701; c) 1704; d) 2050; e) 1706; f) 2048.

9. Se consideră mulțimea de cifre  $M = \{0, 3, 5, 6, 7\}$ . Fie  $ALG_1$  un algoritm care generează toate numerele naturale impare de 4 cifre, folosind cifrele din  $M$  și  $ALG_2$  un algoritm care generează toate numerele naturale impare de 4 cifre distincte, folosind cifrele din  $M$ . Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate? (9 pct.)

1.  $ALG_1$  va genera 300 de numere;      2.  $ALG_1$  va genera 375 de numere;  
3.  $ALG_2$  va genera 54 de numere;      4.  $ALG_2$  va genera 72 de numere.

- a) 1 și 3; b) doar 4; c) doar 1; d) 2 și 4; e) doar 3; f) doar 2.

10. Fie  $v_1$  și  $v_2$  doi vectori unidimensionali cu  $n$  și, respectiv,  $m$  elemente întregi sortate crescător. Să se determine diferența minimă absolută între orice element din  $v_1$  și orice element din  $v_2$ . Care este complexitatea algoritmului optim pentru această problemă? (9 pct.)

- a)  $O(\log(n^m))$ ; b)  $O(n \cdot \log(m))$ ; c)  $O(n^2 \cdot \log(m))$ ; d)  $O(1)$ ; e)  $O(n+m)$ ; f)  $O(m^2 \cdot \log(n))$ .