

CHESTIONAR DE CONCURS

DISCIPLINA: Informatica I

VARIANTA A

1. Folosim metoda backtracking pentru a genera submulțimile produsului cartezian dintre mulțimile M și N care conțin doar perechi de forma (x, y) pentru care suma $x+y$ este un număr par, unde $x \in M$ și $y \in N$. Știind că $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ și $N = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ specificați câte submulțimi cu proprietatea indicată se generează. (9 pct.) ✓

a) 2^{44} ; b) 2^{23} ; c) 2^8 ; d) 2^{22} ; e) 2^7 ; f) 2^{45} .

2. Se consideră următorul tablou unidimensional: $v = (1, 7, 3, 8, 2, 5)$. Elementele acestuia sunt ordonate crescător folosind metoda bulelor. Câte interschimbări au loc și care dintre tablourile de mai jos nu poate să se obțină într-o etapă intermediară a algoritmului? (9 pct.)

a) 5 interschimbări și nu se poate obține $v = (1, 3, 2, 7, 5, 8)$;b) 7 interschimbări și nu se poate obține $v = (1, 3, 2, 7, 5, 8)$;c) 7 interschimbări și nu se poate obține $v = (1, 3, 2, 7, 8, 5)$;d) 6 interschimbări și nu se poate obține $v = (1, 3, 2, 7, 8, 5)$; ✓e) 5 interschimbări și nu se poate obține $v = (1, 3, 2, 7, 8, 5)$;f) 6 interschimbări și nu se poate obține $v = (1, 3, 2, 7, 5, 8)$.

3. Care dintre următoarele expresii au valoarea adevărat dacă și numai dacă variabila x (de tip întreg) este un număr par. (9 pct.)

C/C++:	Pascal
E1: $x \% 2 == 0$	E1: $x \bmod 2 = 0$
E2: $x / 2 * 2 == 0$	E2: $x \div 2 * 2 = 0$
E3: $x / 2 * 2 == x$	E3: $x \div 2 * 2 = x$
E4: $x / 2 == x / 2$	E4: $x \div 2 = x \div 2$

a) E1; b) toate; c) E2 și E3; d) E4; e) E1, E3 și E4; f) E1 și E3. ✓

4. Fie o matrice M de $n \times n$ numere întregi. Valoarea elementelor matricei depinde de poziția lor, astfel $M_{ij} = i - 1$, ($1 \leq i, j \leq n$). Pentru $n = 21$, calculați suma elementelor de deasupra diagonalei principale. Rezultatul este: (9 pct.)

a) 1750; b) 3290; c) 1540; d) 2870; e) 3080; f) 1330. ✓

5. Un arbore cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, este reprezentat prin următorul vector de tați: 0 1 2 2 4 4 1 7 8. Indicați numărul de frunze ale arborelui. (9 pct.)

a) 3; b) 2; c) 1; d) 6; e) 4; f) 5. ✓

6. Fie variabila p de tipul Persoana (declarată mai jos), care conține câmpurile nume și datan (data nașterii – tip declarat conform structurii Data). Se consideră câmpurile variabilei p inițializate. După inițializare, specificați care sunt instrucțiunile corecte prin care se modifică inițiala numelui cu caracterul 'A' și anul nașterii la 1999. (9 pct.)

C/C++:	Pascal
<pre>struct Data { int zi, luna, an; }; struct Persoana{ char nume[30]; struct Data datan; }; struct Persoana p;</pre>	<pre>type Data = record zi, luna, an : integer; end; Persoana = record nume: string[30]; datan: Data; end; var p: Persoana;</pre>

- ☒ a) C/C++: $p.nume[0] = 'A'$; $p.datan.an = 1999$; Pascal: $p.nume[1] := 'A'$; $p.datan.an := 1999$;
☐ b) C/C++: $p.nume[0] = "A"$; $p.datan.an = 1999$; Pascal: $p.nume[1] := "A"$; $p.datan.an := 1999$;
☒ c) C/C++: $p.nume[0] = 'A'$; $p.datan = 1999$; Pascal: $p.nume[1] := 'A'$; $p.datan := 1999$;
☒ d) C/C++: $p.nume[1] = "A"$; $p.datan.an = 1999$; Pascal: $p.nume[2] := "A"$; $p.datan.an := 1999$;
☒ e) C/C++: $p.nume = 'A'$; $p.datan.an = 1999$; Pascal: $p.nume := 'A'$; $p.datan.an := 1999$;
☒ f) C/C++: $p.nume[1] = 'A'$; $p.datan.an = 1999$; Pascal: $p.nume[2] := 'A'$; $p.datan.an := 1999$.
7. Care este numărul minim de muchii pe care trebuie să le conțină un graf neorientat cu 4 componente conexe și n noduri, știind că $n \geq 4$? (9 pct.)
- ☐ a) $n+4$; ☐ b) $n(n-4)/2$; ☐ c) $(n-3)(n-4)/2$; ☒ d) $n-4$; ☐ e) $n+(n-4)/2$; ☐ f) $n(n-1)/4$.
8. Indicați valorile variabilelor a , b și c în urma apelului $f(a, b)$ (pentru Limbajul C++/Pascal), respectiv, $f(\&a, b)$ (pentru Limbajul C), al subprogramului f definit mai jos: (9 pct.)

C	C++	Pascal
<pre>int a=2, b=3, c; void f(int*x, int y){ a++; b++; *x=*x*2; y=y*3; c=x+y; }</pre>	<pre>int a=2, b=3, c; void f(int&x, int y){ a++; a=3 b++; b=4 x=x*2; 6 y=y*3; 12 c=x+y; 18 }</pre>	<pre>var a:integer = 2; var b:integer = 3; var c:integer; procedure f(var x:integer; y:integer); begin inc(a); inc(b); x:=x*2; y:=y*3; c:=x+y; end;</pre>

- ☐ a) 6 6 12; ☒ b) 6 12 18; ☒ c) 6 4 15; ☒ d) 4 3 13; ☒ e) 3 4 10; ☒ f) 4 4 13.
9. Se utilizează metoda backtracking pentru generarea tuturor modalităților de a scrie numărul 6 ca sumă a cel puțin două numere naturale nenule. Termenii descompunerii sunt în ordine crescătoare. Soluțiile se generează în ordinea: $1+1+1+1+1+1$, $1+1+1+1+2$, $1+1+1+3$, $1+1+4$, $1+2+3$, $1+5$, $2+2+2$, $2+4$ și $3+3$. Se aplică exact aceeași metodă pentru scrierea lui 9. Câte soluții de forma $2+\dots$ vor fi generate? (9 pct.)
- ☐ a) 7; ☐ b) 3; ☐ c) 6; ☒ d) 4; ☐ e) 5; ☐ f) 2.
10. Fie f o funcție recursivă definită, pentru numere naturale, astfel:
- $f(1) = f(0) = 0$;
 $f(n) = f(n-1) + 1$ dacă n este divizibil cu 2 sau cu 3;
 $f(n) = f(n-2) - 2$ altfel.
 Ce valoare are $f(2022)$? (9 pct.)
- ☒ a) -671; ☐ b) 668; ☐ c) -668; ☐ d) -669; ☐ e) 669; ☐ f) -670.