

IASI 10LIE 2021

Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași
 Facultatea de Automatică și Calculatoare
 Admitere sesiunea iulie 2021
 Domeniile: Calculatoare și tehnologia informației
 Ingineria sistemelor (Automatică și informatică aplicată)

Subiecte la testul grilă de Informatică

1. Ce se afișează pe monitor la rularea următorului program:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main(void)
{
    int num, a=10;
    int b = 0;
    num = a&&b + -1&&a;
    cout << num << a << endl;
    return 0;
}
```

- ✓ (a) 110 (b) 010 (c) La compilare vor apărea erori (d) 00

2. Ce se va afișa la rularea secvenței următoare?

```
int i, s = 0;
for (i = 10; i > 0; i--)
{
    s = s + i;
    cout << i << " "; // printf("%d ", i--);
    s = s - i;
}
cout << "s = " << s; // printf("s = %d", s);
```

- (a) 10 8 6 4 2 s = 0
 (b) 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 s = 45
 ✓ (c) 10 8 6 4 2 s = 5
 (d) 9 7 5 3 1 s = 5

3. Se consideră secvența din pseudocodul de mai jos, în care n și s sunt variabile de tip întreg. Cu ce valoare trebuie inițializată variabila n , astfel încât rezultatul să fie 26?

```
s ← 0
căt timp n mod 2 != 0 execută
    s ← s + n
    n ← n div 2
```

- ✓ (a) 9 (b) 7 (c) 15 (d) 21

4. Programul de mai jos va afișa:

global

```
void f()
{
    static int k = 4;
    if(-k)
    {
        f();
        cout << k << " ";
    }
}
int main()
{
    f();
    return 0;
}
```

(a) 1 2 3 (b) 3 2 1 (c) 0 0 0 (d) 3 2 1 0

5. Ce se afișează pe monitor la rularea următorului program:

```
#include <iostream>
using namespace std;
#define n 24
int main(void)
{
    int x;
    for( x = 0; x < n; x += 4 )
    {
        switch(x)
        {
            case 0: cout << x;
            case 8: cout << x;
            default: break;
            case 4: cout << x;
        }
    }
    return 0;
}
```

- ✓ (a) 0048 (b) 048 (c) La compilare vor apărea erori (d) 0084

6. Pentru a cripta textul din vectorul x , Ionel folosește funcția definită mai jos. De asemenea, hotărăște să utilizeze litera Q pentru a marca toate caracterele albe (spațiu, enter, tab, etc), iar n reprezintă numărul de caractere al vectorului x . Care este formula utilizată pentru decriptare dacă apelul pentru operația de codificare a fost *criptare(26)?*

```
void criptare (int p)
{
    for(int i=0;i<n;i++)
        x[i]=(( 'Z'-x[i])%p+'a');
```

```
void decriptare (int p)
{
    for(int i=0;i<n;i++)
        ... // instrucțiune formula decriptare
```

A → Z
 B → G

Z → A
 G → B

- (a) $x[i] = ((z \cdot x[i]) \% p + 'A');$ (b) $x[i] = ('z \cdot x[i] + 'A');$ (c) $x[i] = ((z \cdot x[i]) * p + 'A');$ (d) $x[i] = ('Z' \cdot x[i] + 'A') \% p.$

7. Fie v un vector și poz una din pozițiile vectorului corect inițializată. Ce operație efectuată asupra vectorului v necesită utilizarea următorului cod?

```
for (i = poz; i <= N - 1; i++)
    v[i] = v[i + 1];
N = N - 1;
```

- (a) Calcularea sumei elementelor vectorului aflate între poziția poz și sfârșitul vectorului
 ✓ (b) Eliminarea unui element din vector
 (c) Introducerea unui element în vector
 (d) Interschimbarea elementului $v[i]$ cu $v[i+1]$ începând de la poziția poz și până la sfârșitul vectorului

8. Ce se va afișa la consolă în urma apelului $f("Anaaremere")$, unde funcția f este definită mai jos? Funcțiile `strlen`, `strcmp` și `strcat` sunt din biblioteca `string` (sau din `cstring`).

```
void f(char a[100])
{
    char b[100], c[100];
    int n = strlen(a);
    int i, j;
    i = n-1;
    b[0] = '\0';
    c[3] = '\0';
    while(i>1)
    {
        for (j = i; j >= i-2; j = j - 1)
            c[i-j] = a[j];
        if (strcmp(c, "inf") < 0)
            strcat(b, c);
        // strcat(b, c);
        i = i - 3;
    }
    cout<<b; // printf("%s ", b);
}
```

- (a) *creeremeraanaan* ✓ (b) *creaan* (c) *Anaaremere* (d) *eremeraan*

9. Fie A o matrice patratică de dimensiune $n \times n$. Ce reprezintă Output din secvența de pseudocod de mai jos?

```
C ← 100
pentru i ← 1 la n execută
    pentru j ← 1 la n execută
        temp ← A[i][j] + C
        A[i][j] ← A[j][i]
        A[j][i] ← temp - C
    pentru i ← 1 la n execută
        pentru j ← 1 la n execută
            Output(A[i][j])
```

- (a) O matrice obținută din matricea A la care s-a adaugat 100 la elementele de deasupra diagonalei principale și s-a scăzut 100 din elementele de sub diagonala principală

(b) O matrice obținută din matricea A la care s-a adaugat 100 la elementele de deasupra diagonalei principale și s-a scăzut 100 din diagonala principalei date

- ✓ (c) Matricea A
 (d) Transpusa matricei A

10. Fie următorul program ce implementează un algoritm care căută într-un tablou unidimensional inițializat cu elemente în ordine strict crescătoare două numere a căror diferență este d .

```
#define N 10
const int d = 18;
int v[N] = {11, 30, 54, 59, 61, 69, 73, 87, 91, 97};
int main()
{
    int i = 0;
    int j = 1;
    while (j < N)
    {
        if (E)
            j++;
        else if (v[j] - v[i] == d)
            break;
        else
            i++;
    }
    if (j < N)
        cout << "Există: (" << v[j] << " - " << v[i] << ") = " << d;
    else
        cout << "Nu există";
    return 0;
}
```

Care este expresia E:

- (a) $v[i] - v[j] < d$
 (b) $v[j] - v[i] > d$
 ✓ (c) $v[j] - v[i] < d$
 (d) $v[i] - v[j] > d$

11. Următorul program determină maximul elementelor unui tablou unidimensional v .

```
#define N 10
int Maxim(int v[], int n);
int main()
{
    int v[N] = {13, 113, 97, 6, -1, 69, 74, 31, 111, 97};
    cout << Maxim(v, N); // printf("%d", Maxim(v, N));
    return 0;
}
int Maxim(int v[], int n)
{
    int i = 0;
    int j = n - 1;
    while (E)
    {
        if (v[i] <= v[j])
```

```

        i = i + 1;
    else
        j = j - 1;
    }
    return v[i];
}

```

Care este expresia E:

- (a) $j == i$
- (b) $j >= i$
- (c) $j != i$
- (d) $i < j - 1$

12. Un melc cade într-o fântână adâncă de N metri. Care dintre secvențele de mai jos calculează corect în căte zile (Z) va scăpa melcul din fântână, știind că într-o zi înfăți urcă X metri și apoi alunecă Y metri? O dată ce melcul a ieșit din fântână, nu mai poate să cădă înapoi. Variabilele N , X , Y , Z sunt de tipul *long int*, iar $N > X > Y$.

- (a) $Z = N/(X - Y);$
- (b) $Z = (N - Y)/(X - Y);$
- (c) $Z = (N \% X == 0)?(N/(X - Y)):(N/(X - Y) - 1);$
- (d) $Z = (X \% Y == 0)?(N/(X - Y)):(N/(X - Y) - 1);$

13. Fie următorul pseudocod:

```

funcția f(x)
  y ← 1
  z ← 1
  cât timp x > y execută
    y ← y + 1
    z ← z * y
  returnează z

```

Care dintre următoarele instrucțiuni dă ca rezultat valoarea 719?

- (a) $f(6)$
- (b) $f(6) - 1$
- (c) $f(7)$
- (d) $f(7) - 1$

14. Se consideră 6 secvențe de numere sortate crescător. Dimensiunile secvențelor sunt 10, 5, 35, 40, 5, 30. Pentru interclasarea a două secvențe de dimensiuni n respectiv m , sunt necesare $n + m$ operații. Care este numărul minim de operații pentru interclasarea celor 6 secvențe?

- (a) 270
- (b) 280
- (c) 250
- (d) 125

15. Tatăl lui Cristian dorește să cumpere cât mai multe bomboane pentru bradul de Crăciun, dar nu are la el decât 20 lei. Bomboanele sunt în 5 cutii. Tabelul de mai jos conține prețul fiecărei cutii și numărul de bomboane aflate în aceasta. Nu există două cutii din aceeași categorie.

Cutie	1	2	3	4	5
Prețul	5	8	3	6	10
Numărul de bomboane din cutie	10	8	15	18	40

Vânzătorul spune că este dispus să deschidă doar o cutie, pentru a completa cu bomboane din ea până la suma de 20 lei.

Care este cutia pe care o alege tatăl lui Cristian pentru a fi deschisă?

- (a) 2
- (b) 1
- (c) 3
- (d) 5

16. Să presupunem că dorim să înmulțim două numere întregi, x și y , formate din n cifre. Presupunem că x și y sunt pozitive (de exemplu $x = 61438521$ și $y = 94736407$). Spargem acum x în jumătățile x_s și x_d ($x_s = 6143$, $x_d = 8521$). Spargem apoi y în două jumătăți y_s și y_d ($y_s = 9473$ și $y_d = 6407$). Vom avea $x = x_s 10^{n/2} + x_d$ și $y = y_s 10^{n/2} + y_d$ ($x = x_s 10^4 + x_d$ și $y = y_s 10^4 + y_d$ și $xy = x_s y_s 10^8 + x_s y_d 10^4 + x_d y_s 10^4 + x_d y_d$). xy se obține în acest fel cu 4 înmulțiri de numere formate din $n/2$ cifre. Înmulțirea cu 10 se face prin adaugarea unui 0 la dreapta numărului. Nu este considerată operație de înmulțire. Cum putem efectua înmulțirea xy cu 3 înmulțiri de numere formate din $n/2$ cifre?

- (a) $xy = x_s(y_s 10^{n/2} + y_d)10^{n/2} + x_d y_s 10^{n/2} + x_d y_d$
- (b) $xy = x_s y_s 10^n + x_s y_d 10^{n/2} + x_d(y_s 10^{n/2} + y_d)$. *nu are*
- (c) $xy = y_s(x_s 10^{n/2} + x_d)10^{n/2} + x_s y_d 10^{n/2} + x_d y_d$
- (d) $xy = x_s y_s 10^n + x_d y_d + [(x_s - x_d)(y_d - y_s) + x_s y_s + x_d y_d]10^{n/2}$

17. Fie G un graf neorientat cu n noduri și m muchii. Câte muchii conține complementul lui G' ? Graful G' este complementul unui graf G dacă oricare două noduri adiacente în G nu sunt adiacente în G' și invers.

- (a) $(n - 1)^2 - m$
- (b) $n^2 - m/2$
- (c) $n * (n - 1)/2 - m$
- (d) $n!/m!$

18. Fie un arbore binar oarecare cu N niveluri în care rădăcina se consideră a fi pe nivelul 1. Care din următoarele afirmații este adevarată?

- (a) Arborele poate avea maxim 512 noduri pe al 10-lea nivel
- (b) Numarul maxim de frunze cand $N = 10$ este 1024
- (c) Arborele poate avea maxim 1024 noduri când $N = 10$
- (d) Dacă arborele este strict (are doar noduri de grad 0 sau 2), atunci numărul de frunze este cu 1 mai mic decât numărul de noduri de grad 2

19. Se dorește utilizarea unei structuri de date de tip graf pentru reprezentarea hărții de teren intr-un joc 3D de tip RTS (Real Time Strategy), de ex. Warcraft I, II. Harta de teren este descrisă de o rețea de triunghiuri (ca o plasă). Fiecare nod din graf reprezintă un triunghi din această rețea. Între două noduri din graf există o muchie dacă cele două noduri corespund unor triunghiuri adiacente (au o latură comună). Graful este construit în timpul execuției jocului ('on-the-fly') pe masură ce jucătorul explorează mediul virtual și interacționează cu acesta. Ce structură de date ar trebui folosită pentru reprezentarea grafului?

- (a) Lista de adiacență deoarece permite actualizarea mai rapidă grafului (adăugare/ștergere de noduri/muchii)
- (b) Lista de adiacență deoarece fiecare nod din graf va avea foarte multe muchii
- (c) Matrice de adiacență deoarece fiecare nod din graf va avea foarte multe muchii
- (d) Matrice de adiacență deoarece permite actualizarea mai rapidă a grafului (adăugare/ștergere de noduri/muchii)

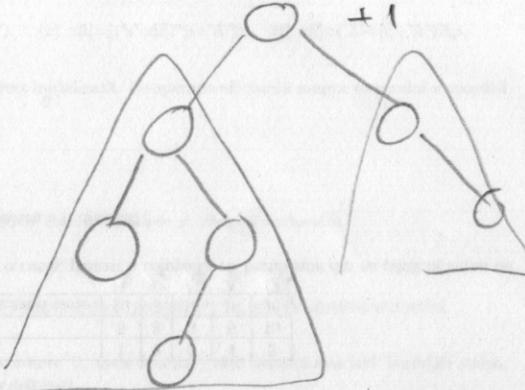
20. Înălțimea unui arbore se definește ca fiind numărul de muchii din cea mai lungă cale din arbore. Funcția de mai jos descrișă în pseudocod calculează și returnează înălțimea unui arbore binar pentru care se cunoaște rădăcina acestuia notată cu rad. Subarborelui stâng al radăcinii se notează fiu_stâng(rad) iar subarborele drept se notează fiu_drept(rad). Un subarbore vid are rădăcina nulă și înălțimea 0.

*listă → dinamic → în timpul
static → la compilare*

```

funcția f(rad)
| dacă rad = 0 atunci
| | returnează -1;
| dacă fiu_stang(rad) = 0 atunci
| | dacă fiu_drept(rad) = 0 atunci
| | | returnează 0;
| | altfel
| | | returnează B1;
| altfel
| | h1=f(fiu_stang(rad));
| | dacă fiu_drept(rad) = 0 atunci
| | | returnează h1+1;
| | altfel
| | | h2=f(fiu_drept(rad));
| | | returnează B2;

```



Expresiile corecte pentru sevenetele B1 și B2 sunt:

- (a) B1 : $1 + f(\text{fiu_drept}(\text{rad}))$, B2 : $1 + \max(h1, h2)$
- (b) B1 : $f(\text{fiu_drept}(\text{rad}))$, B2 : $1 + \max(h1, h2)$
- (c) B1 : $f(\text{fiu_drept}(\text{rad}))$, B2 : $\max(h1, h2)$
- (d) B1 : $1 + f(\text{fiu_drept}(\text{rad}))$, B2 : $\max(h1, h2)$

21. Dacă un graf complet neorientat are 15 noduri, care este numărul minim de muchii ce trebuie eliminate pentru a obține un arbore binar cu exact 3 niveluri în afara de nivelul rădăcină (se consideră rădăcină pe nivelul 0).

- ✓ (a) 91 (b) 105 (c) 13 (d) 99

22. Ce tipărește următoarea funcție pentru n=25?

```

void fun(int n)
{
    if (n != 0)
    {
        cout << n%2; // printf("%d", n%2);
        fun(n/2);
    }
}

```

- (a) 11001 ✓ (b) 10011 (c) 11111 (d) 10110

23. Se consideră o stivă de capacitate n implementată static cu un vector de n elemente. Operațiile de inserare și stergere se realizează utilizând indexul VÂRF (indică poziția ultimei valorii inserate în stivă). Dacă stiva este goală, valoarea se va inseră pe poziția 0 (indexul VÂRF=0). Condițiile necesare pentru a detecta stiva plină și stiva goală sunt:

- (a) Plină: VÂRF = n, Goală: VÂRF = 0
- (b) Plină: VÂRF = n, Goală: VÂRF = -1
- (c) Plină: VÂRF = n - 1, Goală: VÂRF = -1
- ✓ (d) Plină: VÂRF = n - 1, Goală: VÂRF = 0

24. Fie următoarea matrice cu 5 linii și 5 coloane cu elementul de pe prima linie și prima coloană aflat pe poziția 0, 0:

0	1	2	3	0
1	0	0	1	0
2	1	0	0	1
3	1	1	0	0
0	0	1	0	0

✓ 2 2

1 1

Ce va afișa funcția următoare dacă se apelează funcție(2, 2)?

```

void funcție (int x, int y)
{
    cout << "x = " << x << " y = " << y << endl;
    if (matrice[x][y] != 1 && x > 0 && y > 0)
        funcție (x - 1, y - 1);
}

```

(a)

x = 2 y = 2
x = 1 y = 1
x = 0 y = 0

(b)

x = 1 y = 1
x = 0 y = 0

(c)

x = 2 y = 2
x = 1 y = 1

(d)

x = 2 y = 2

25. Antrenorul de karate de la clubul K'Kids scrie un program cu ajutorul căruia să păstreze informațiile necesare despre fiecare copil inscris în club. El folosește un tablou de N elemente în care stochează informații despre numele și vârstă fiecărui copil, astfel încât să-i fie ușor să-i ordoneze pe copii atât alfabetic cât și după vârstă. Fiecare element din tablou este reprezentat printr-o structură cu trei câmpuri: nume, varsta, idxNext.

	V[0]	V[1]	V[2]	V[3]	V[4]	V[5]
nume	Ana	Bla	Dan	Gabi	Ion	Mia
varsta	7	4	9	6	5	8
idxNext	5	4	-1	0	3	2

celMaiMic = 1

Informațiile despre copii sunt stocate în tablou în ordine alfabetică. Câmpul idxNext este folosit pentru a indica ordinea în care trebuie parcuse elementele tabloului pentru a-i obține pe copii în ordinea crescătoare a vîrstei. Dacă mai mulți copii au aceeași vîrstă, aceștia sunt ordonați și după nume. Pentru a indica ultimul element din ordonarea după vîrstă se folosește valoarea -1 pentru campul idxNext. Indexul în tabel al copilului cu vîrstă cea mai mică este stocat în variabila celMaiMic. Care din următoarele variante de pseudocod corespund unei funcții care îl poate ajuta pe antrenor să afișeze copiii în ordinea descrescătoare a vîrstei? Funcția primește ca parametri tabloul de elemente și un index în tablou. La apelul funcției în programul principal, parametrul idx va lua valoarea celMaiMic.

funcția f(V, N, idx)

| pentru crt ← N - 1 la 0 execută

| | print(nume(V[crt]), varsta(V[crt]))

funcția f(V, idx)

| crt ← idx

| căt timp crt ≠ -1 execută

| | print(nume(V[crt]), varsta(V[crt]))

| | crt ← idxNext(V[crt])

funcția f(V, idx)

| dacă idx ≠ -1 atunci

| | print(nume(V[idx]), varsta(V[idx]))

funcția f(V, idx)

| dacă idx ≠ -1 atunci

| | print(nume(V[idx]), varsta(V[idx]))

| | f(V, idxNext(V[idx]))