

Subiecte la testul grilă de Informatică

1. Fie $G = (V, A)$ un graf neorientat, complet, cu 20 noduri. Care este numărul maxim de muchii care pot fi eliminate astfel încât G să aibă un ciclu elementar care conține toate nodurile?
(a) 170 (b) 95 (c) 20 (d) 180
2. Se consideră următoarea funcție care primește ca date de intrare un vector v cu n elemente, sortat, un indice de start $i \in \{1 \dots n\}$, un indice de stop $j \in \{1 \dots n\}$ și o valoare x de căutat în vector:

```
funcția f(v, i, j, x)
|
|   dacă j ≥ i atunci
|   |   m ← i + (j - i)/2;
|   |   dacă v[m] = x atunci
|   |   |   returnează m;
|   |   altfel
|   |   |   dacă C1 atunci
|   |   |   |   returnează f(v, m+1, j, x);
|   |   |   returnează f(v, i, m-1, x);
|   returnează 0;
```

Care este condiția de test $C1$ și care este modul în care vectorul este sortat, dacă dorim ca funcția f să implementeze corect *căutarea binară*?

- (a) $v[m] > x$, dacă vectorul este sortat descrescător.
 - (b) $v[m] > x$, dacă vectorul este sortat crescător.
 - (c) $v[m] < x$, indiferent de direcția de sortare a vectorului.
 - (d) $v[m] < x$, dacă vectorul este sortat descrescător.
3. Fie următoarea funcție:

```
int f(int &X) {
    int sum = 0;
    while(X != 0) {
        sum += X % 2;
        X /= 2;
    }
    return sum;
}
```
- Considerând o variabila globală de tip întreg $n = 32$, ce se va afișa în urma instrucțiunii: `cout << f(n) + f(n) + 1`?
- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4
4. Se consideră șirul (1, 2, 3, 2, 5, 2, 3, 7, 2, 4, 3, 2, 5, 11, ...) format astfel: plecând de la șirul numerelor naturale, se înlocuiesc numerele care nu sunt prime cu divizorii lor proprii, fiecare divizor d fiind considerat o singură dată pentru fiecare număr. Care dintre funcțiile de mai jos determină al n -lea element al acestui șir (n - număr natural, $n \in [2, 100]$)? (DIV calculează câtul împărțirii și MOD calculează restul împărțirii)

funcția $V1(n)$

```
a ← 1; b ← 1; c ← 1;
cât timp c < n execută
  a ← a + 1; b ← a;
  c ← c + 1; d ← 2; f = false;
  cât timp c ≤ n și d ≤ a DIV 2 execută
    dacă a MOD d = 0 atunci
      c ← c + 1; b ← d; f ← true;
      d ← d + 1;
    dacă f atunci
      c ← c - 1;
returnează b;
```

funcția $V2(n)$

```
a ← 1; b ← 1; c ← 1;
cât timp c < n execută
  c ← c + 1; d ← 2;
  cât timp c ≤ n și d ≤ a DIV 2 execută
    dacă a MOD d = 0 atunci
      c ← c + 1; b ← d;
      d ← d + 1;
returnează b;
```

funcția $V3(n)$

```
a ← 1; b ← 1; c ← 1;
cât timp c < n execută
  b ← a; a ← a + 1;
  c ← c + 1; d ← 2;
  cât timp c ≤ n și d ≤ a DIV 2 execută
    dacă a MOD d = 0 atunci
      c ← c + 1; b ← d;
      d ← d + 1;
returnează b;
```

(a) $V2$ și $V3$ (b) $V1$ și $V2$ (c) $V1$ (d) $V2$

5. Se consideră toate șirurile de lungime $l \in \{1, 2, 3\}$ formate din litere din mulțimea $\{e, f, g, h, i\}$. Precizați câte dintre aceste șiruri au elementele ordonate strict crescător (alfabetic) și un număr impar de vocale.

(a) 14 (b) 28 (c) 10 (d) 7

6. Secvența de numere întregi $S = (7, 1, 2, 5, 8, 10, 12, 3, 0, 9, 6)$ urmează a fi sortată crescător prin metoda bulelor. Care este rezultatul obținut după prima parcurgere a secvenței?

- (a) $S = (1, 2, 5, 7, 8, 10, 3, 0, 9, 6, 12)$
- (b) $S = (7, 1, 2, 5, 8, 10, 6, 3, 0, 9, 12)$
- (c) $S = (1, 7, 2, 5, 8, 10, 12, 3, 0, 9, 6)$
- (d) $S = (0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12)$

7. Care este valoarea returnată după apelul următoarei funcții recursive? La apelul inițial al funcției, tabloul de numere întregi folosit pentru primul argument (x) are valorile: 10, 20, 30, 10, 20, 30 și al doilea argument (i) are valoarea 4.

```
int fun(int x[], int i) {
  if (i >= 1)
    return x[i] + fun(x, i - 1);
  else
    return x[0];
}
```

(a) 90 (b) 70 (c) 120 (d) 110

8. Fie vectorul v și funcția recursivă f :

```
int v[10] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10};

void f(int x) {
    if (x < 9) {
        v[x] = 0;
        f(v[x + 1]);
    }
}
```

Cum va arăta vectorul, dacă funcția f primește la apel valoarea 1 (obs. primul element al vectorului are indicele 0)?

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

9. Care este valoarea returnată de funcția de mai jos atunci când este apelată cu valoarea 20002021?

```
int do_it(int n) {
    int r = 0;
    while (n) {
        r += !(n%100);
        n /= 10;
    }
    return r;
}
```

- (a) 1 (b) 4 (c) 3 (d) 2

10. Un palindrom este un șir care citit de la stânga la dreapta și de la dreapta la stânga arată identic. Determinați câte numere prime de tip palindrom sunt în intervalul $[10, 300]$.

- (a) 6 (b) 5 (c) 4 (d) 10

11. Fie matricea pătratică M :

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{bmatrix}$$

Care este valoarea elementelor matricei M , după executarea funcției $update(M)$?

```
void update(int M[4][4]) {
    int i, j, tmp;
    for (i = 0; i < 2; i++) {
        for (j = 2; j < 4; j++) {
            tmp = M[j][i];
            M[j][i] = M[i][j];
            M[i][j] = tmp;
        }
    }
}
```

$$(a) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 13 & 9 \\ 5 & 6 & 14 & 10 \\ 7 & 3 & 11 & 12 \\ 8 & 4 & 15 & 16 \end{bmatrix} \quad (b) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 9 & 13 \\ 5 & 6 & 10 & 14 \\ 3 & 7 & 11 & 12 \\ 4 & 8 & 15 & 16 \end{bmatrix} \quad (c) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 13 & 14 \\ 5 & 6 & 9 & 10 \\ 7 & 8 & 11 & 12 \\ 3 & 4 & 15 & 16 \end{bmatrix} \quad (d) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 9 & 10 \\ 5 & 6 & 13 & 14 \\ 3 & 4 & 11 & 12 \\ 7 & 8 & 15 & 16 \end{bmatrix}$$

12. Precizați câte dintre următoarele expresii au valoarea 1 (true) oricare ar fi numărul natural nenul x , care nu este divizibil cu 10:

- 1) $x/10!=0$
- 2) $x\%10!=0$
- 3) $x\%2!=0 \ \&\& \ x\%5!=0$
- 4) $x/10+x\%10>0$
- 5) $x\%2+x\%5>0$
- 6) $x\%10>10$

(a) 2 (b) 3 (c) 1 (d) 4

13. Pentru un graf neorientat G se definește o secvență în care fiecare număr reprezintă gradul unui nod al grafului. Care dintre secvențele următoare pot fi asociate unui graf neorientat conex?

1. (1,1,2,3,3,4,6)
2. (2,2,3,3,3,4,4,4,4)
3. (1,2,3,4,6)
4. (1,1,2,3,3,0,4,6)

(a) 1 (b) 1 și 2 (c) 3 și 4 (d) 2

14. Care dintre următoarele secvențe realizează ordonarea crescătoare a elementelor tabloului \mathbf{a} , cu n elemente:

(a)

```

for (i = 0; i < n ; i++)
  for (j = i + 1; j < n; j++)
    if (a[i] < a[j]) {
      x = a[i];
      a[i] = a[j];
      a[j] = x;
    }

```

(c)

```

for (i = 0; i < n - 1; i++)
  for (j = i + 1; j < n; j++)
    if (a[i] < a[j]) {
      x = a[i];
      a[i] = a[j];
      a[j] = x;
    }

```

(b)

```

for (i = 0; i < n - 1; i++)
  for (j = i + 1; j < n; j++)
    if (a[i] > a[j]) {
      x = a[i];
      a[i] = a[j];
      a[j] = x;
    }

```

(d)

```

for (i = 0; i < n; i++)
  for (j = i + 1; j < n; i++)
    if (a[i] > a[j]) {
      x = a[i];
      a[i] = a[j];
      a[j] = x;
    }

```

15. Se consideră următorul algoritm în care nr , x și y sunt numere naturale, unde a reprezintă partea întreagă numărului a :

```

citeste x, y ;
nr ← 0;
d ← 2;
cât timp d ≤ x and d ≤ y execută
┌   dacă x % d = 0 and y % d = 0 atunci
│   │   nr ← nr + 1;
│   │   x ← [x/d];
│   │   y ← [y/d];
│   altfel
│   └   d ← d + 1;
└
Scrie nr, x, y

```

Determinați câte perechi (x, y) de valori de cel mult 2 cifre există, astfel încât să se afișeze valorile 1, 7, 11.

(a) 8 (b) 5 (c) 2 (d) 4

16. Cele 18 noduri ale unui graf neorientat sunt partiționate în trei mulțimi disjuncte, nevide, notate cu A, B și C. Aceste mulțimi au câte 5, 6, respectiv 7 noduri, astfel încât orice muchie din graf are extremitățile în mulțimi diferite. Care este numărul maxim de muchii pe care îl poate avea un astfel de graf?

(a) 107 (b) 21 (c) 54 (d) 210

17. Fie următoarele afirmații:

1. Într-un graf neorientat conex cu numărul de noduri $n \geq 2$, cel puțin două noduri au același grad.
2. Un graf neorientat cu $2n$ noduri, în care fiecare nod are gradul n este format din cel puțin două componente conexe.
3. Într-un graf neorientat conex cu 115 noduri, fiecare nod este conectat cu exact alte 11 noduri.
4. Într-un graf neorientat există lanț de la fiecare nod de grad impar la un alt nod de grad impar.

Care dintre aceste afirmații nu sunt adevărate?

(a) 3 și 4 (b) 1 și 4 (c) 2 și 3 (d) 1 și 2

18. Se consideră următoarea structură care stochează numele și media studenților dintr-o grupă, în ordine alfabetică.

```

typedef struct{
    char nume[256];
    float media;
}student;

typedef student grupa[30];
grupa A;

```

Specificați care este varianta corectă pentru a accesa inițiala numelui primului student din grupă.

(a) A[0].student.nume (b) A[0].student.nume[0] (c) A[0].nume[0] (d) grupa[0].nume

19. O imagine alb-negru este codificată sub forma unei matrice cu $N \times N$ elemente de 0 și 1, unde 0 reprezintă un pixel negru și 1 un pixel alb. Asupra acestei imagini se pot aplica următoarele operații:

- **R** - rotire cu 90° în sensul acelor de ceasornic;
- **I** - inversare, adică valorile de 1 se transformă în 0 și invers;
- **D** - dublare, se va obține o nouă imagine cu dimensiunea $2N \times 2N$ prin dublarea fiecărei linii și după aceea prin dublarea fiecărei coloane din matricea aferentă imaginii.

Dacă asupra imaginii $\text{Img} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ se aplică următoarele operații: **R, R, R, I, R, D, I**, care va fi matricea corespunzătoare imaginii rezultat?

(a) $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ (b) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ (c) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ (d) $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

20. Se da următoarea secvență de cod:

```
int i, j, k, n=5, m=5;
int a [[5] = {{1,1,1,1,1},{2,2,2,2,2},{3,3,3,3,3},{4,4,4,4,4},{5,5,5,5,5}};
for(k=0; k < n/2; k++)
{
    i = k;
    j = k;
    for(; j<m-k; j++)
        cout << a[i][j] << " ";
    --j;
    ++i;
    for(; i<n-k-1; i++)
        cout << a[i][j] << " ";
    for(; j>=k; j--)
        cout << a[i][j] << " ";
    j++;
    --i;
    for(; i>k; --i)
        cout << a[i][j] << " ";
}
if(n % 2)
    for(++j; j<m-k; ++j)
        cout << a[k][j] << " ";
```

Ce se afișează la execuție?

- (a) 1 1 1 1 1 2 3 4 5 5 5 5 5 4 3 2 2 2 2 3 4 4 4 3 2
- (b) 1 2 3 4 5 5 5 5 5 4 3 2 1 1 1 1 2 3 4 4 4 3 2 2 3
- (c) 1 1 1 1 1 2 3 4 5 5 5 5 5 4 3 2 2 2 2 3 4 4 4 3 3
- (d) 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5

21. Fie programul de mai jos:

```
int n = 10, i = 5, d;
void functie (int n, int& d) {
    for(i = 2; i < n; i++)
        if(n%i == 0) d++;
}

int main() {
    functie(4, d);
    cout << d;
    return 0;
}
```

Care dintre afirmațiile de mai jos este adevărată:

- (a) Valoarea lui d se calculează în funcție, dar rezultatul afișat va fi imprevizibil.
 (b) Funcția nu este apelată corect.
 (c) Valoarea lui d se calculează în funcție și este afișată în funcția *main*.
 (d) Valoarea lui d nu este cunoscută la apelul funcției, deci rezultatul afișat va fi imprevizibil.
22. Se consideră două mulțimi A și B , fiecare fiind formată din câte 5 elemente. Numărul funcțiilor bijective definite pe A cu valori în B este egal cu:
 (a) 5 (b) 120 (c) 3125 (d) 32
23. Se consideră un graf neorientat cu 7 noduri și 3 componente conexe. Care este numărul minim de muchii ce trebuie adăugate astfel încât să devină conex?
 (a) 4 (b) 5 (c) 2 (d) 6
24. Într-o clasă sunt 25 de elevi, iar mediile la cele 6 materii dintr-un semestru sunt stocate într-un tablou de structuri în care fiecare element este definit astfel:

```

struct media {
    char nume[50];
    char materia[25];
    int nota;
};
struct media clasa[150];

```

Care este definiția corectă pentru o funcție care calculează media clasei la o anumită materie precizată ca parametru?

(a)

```

float calculeaza(char d[]) {
    int i, m = 0;
    for (i = 0; i < 150; i++)
        if (strcmp(d,clasa[i].nume)==d)
            m += clasa.nota[i];
    return(m/25.0);
}

```

(c)

```

float calculeaza(char d[]) {
    int i, m = 0;
    for (i = 0; i < 150; i++)
        if (strcmp(d,clasa[i].materia)==0)
            m += clasa[i].nota;
    return(m/25.0);
}

```

(b)

```

float calculeaza(char d[]) {
    int i, m = 0;
    for (i = 0; i <= 150; i++)
        if (strcmp(d,clasa[i].materia)==0)
            m += clasa.nota[i];
    return(m/25.0);
}

```

(d)

```

float calculeaza(char d[]) {
    int i, m = 0;
    for (i = 0; i < 150; i++)
        if (clasa[i].materia==d)
            m += clasa[i].nota;
    return(m/25.0);
}

```

25. Fie funcția *fff* în care se apelează funcția *cmmdc* care returnează cel mai mare divizor comun al celor două numere transmise ca argumente.

```
void fff(unsigned int a[], unsigned int fi[], unsigned int m) {
    int i, j, contor;
    for(i = 0; i < m; i++) {
        contor = 1;
        for(j = 2; j < a[i]; j++)
            if(cmmdc(j, a[i]) == 1)
                contor++;
        fi[i] = contor;
    }
}

int main() {
    unsigned int x[] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15};
    unsigned int fi[50];
    unsigned int m = sizeof(x) / sizeof(x[0]);
    ... //trebuie completat
    int i;
    for(i = 0; i < m; i++)
        cout << fi[i] << " ";
    cout << endl;
    return 0;
}
```

Ce trebuie scris în funcția *main* în locul celor 3 puncte pentru ca funcția *fff* să fie apelată corect și ce se afișează în urma execuției programului?

- (a) Apelul corect este: `fff(x, fi, m)`;
pe monitor se afișează: 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377 610
- (b) Apelul corect este: `fff(x[], fi[], m)`;
pe monitor se afișează: 1 1 2 2 4 2 6 4 6 4 10 4 12 6 8
- (c) Apelul corect este: `fi = fff(x,fi, m)`;
pe monitor se afișează: 1 1 2 2 4 2 4 4 6 4 8 8 10 6 8
- (d) Apelul corect este: `fff(x, fi, m)`;
pe monitor se afișează: 1 1 2 2 4 2 6 4 6 4 10 4 12 6 8