

Subiecte la testul grilă de Informatică

1. 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) Funcția nu este apelată corect.
- (b) Valoarea lui d nu este cunoscută la apelul funcției, deci rezultatul afișat va fi imprevizibil.
- (c) Valoarea lui d se calculează în funcție, dar rezultatul afișat va fi imprevizibil.
- (d) Valoarea lui d se calculează în funcție și este afișată în funcția *main*.

2. 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 2 (c) 2 și 3 (d) 1 și 4

3. Se consideră două mulțimi A și B , fiecare fiind formată din câte 5 elemente. Numărul funcțiilor bijectiv definite pe A cu valori în B este egal cu:

- (a) 32 (b) 120 (c) 5 (d) 3125

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

5. 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].materia)==0)
            m += clasa[i].nota;
    return(m/25.0);
}

```

(c)

```

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

```

6. 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  $V3(n)$ 
   $a \leftarrow 1; b \leftarrow 1; c \leftarrow 1;$ 
  cât timp  $c < n$  execută
     $b \leftarrow a; a \leftarrow a + 1;$ 
     $c \leftarrow c + 1; d \leftarrow 2;$ 
    cât timp  $c \leq n$  și  $d \leq a \text{ DIV } 2$  execută
      dacă  $a \text{ MOD } d = 0$  atunci
         $c \leftarrow c + 1; b \leftarrow d;$ 
         $d \leftarrow d + 1;$ 
      returnează  $b;$ 

```

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

7. 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 și 2 (b) 3 și 4 (c) 1 (d) 2

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

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

10. 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) 5 (b) 4 (c) 6 (d) 2

11. 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 3
- (b) 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
- (c) 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
- (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

12. 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) 54 (b) 107 (c) 21 (d) 210

13. 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  $j \geq i$  atunci
|   |    $m \leftarrow i + (j - i)/2$ ;
|   |   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 descrescător.
- (c) $v[m] > x$, dacă vectorul este sortat crescător.
- (d) $v[m] < x$, indiferent de direcția de sortare a vectorului.

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

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

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

```

citeste  $x, y$  ;
 $nr \leftarrow 0$ ;
 $d \leftarrow 2$ ;
cât timp  $d \leq x$  and  $d \leq y$  execută
|   dacă  $x \% d = 0$  and  $y \% d = 0$  atunci
|   |    $nr \leftarrow nr + 1$ ;
|   |    $x \leftarrow [x/d]$ ;
|   |    $y \leftarrow [y/d]$ ;
|   altfel
|   |    $d \leftarrow d + 1$ ;

```

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) 2 (c) 5 (d) 4

17. 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) 180 (b) 20 (c) 95 (d) 170

18. 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) 2 (b) 1 (c) 3 (d) 4

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

20. 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

21. 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[0]` (b) `A[0].student.nume` (c) `A[0].nume[0]` (d) `grupa[0].nume`

22. 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) 110 (c) 120 (d) 70

23. Fie următoarea funcție:

```
int f(int &X) {
    int sum = 0;
    while(X != 0) {
        sum += X % 2;
        X /= 2;
    }
    return sum;
}
```

Considerând o variabilă 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

24. 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

25. Care dintre următoarele secvențe realizează ordonarea crescătoare a elementelor tabloului **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;
    }
```

```
(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;
    }
```

```
(c)
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;
    }
```

```
(d)
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;
    }
```