

Subiecte la testul grilă de Informatică

Atenție! Dacă nu este specificat altfel, primul element al unui tablou are indexul 0.

1. Un alpinist urcă o scară cu n trepte. La fiecare pas, el poate urca fie o singură treaptă, fie 3 trepte deodată. Alpinistul nu poate face doi pași consecutivi de o treaptă sau doi pași consecutivi de 3 trepte. Pentru $n = 10$, să se determine numărul de secvențe valide prin care alpinistul poate ajunge exact în vârful scării.

(a) 3 (b) 0 (c) 4 (d) 2

2. Se consideră următoarea funcție:

```
Function f(n, a, b, c):  
    dacă n = 0 atunci  
        returnează 1  
    altfel  
        returnează f(n - 1, a * a, b + 1, 2 * c) + f(n - 1, a - 1, b * b, c + 1) + 1
```

Care este rezultatul returnat în urma apelului $f(n, 1, 1, 2)$, în care n este un număr natural?

(a) $2^{n+1} - 1$ (b) $2n+1$ (c) 2^{n-1} (d) $2n$

3. Ce afișează următoarea secvență de cod C/C++?

```
int n = 24, mid;  
int a = 0, b = 100, ans = n;  
while(a <= b) {  
    mid = (a + b) / 2;  
    if(mid * mid <= n) {  
        ans = mid;  
        a = mid + 1;  
    }  
    else {  
        b = mid - 1;  
    }  
}  
cout << ans;
```

(a) 6 (b) 4 (c) 3 (d) 5

4. Un hoț a pătruns într-un birou și găsește un seif care poate fi deschis tastând o combinație corectă de cifre. Deschiderea seifului se face prin intermediul unei tastaturi numerice care conține cifrele de la 0 la 5. Hoțul știe două indicii esențiale: cifra 2 trebuie neapărat să fie parte din combinație și că suma tuturor cifrelor din combinația corectă trebuie să fie 11.

Știind că ordinea cifrelor nu contează și că fiecare cifră poate fi folosită cel mult o dată, determinați numărul de submulțimi de cifre ce respectă constrângerile date.

(a) 6 (b) 20 (c) 32 (d) 4

5. Ce valoare returnează apelul funcției *fun(2)*?

```
int a[] = {3, 12, 9, 0, 5, 14, 6, 10, 8, 13, 4, 11, 15, 7, 1, 2, 16};

int fun(int i) {
    if ( (a[i] % 4) == 0 ) {
        return 0;
    } else {
        return a[i] + fun(a[i+1]);
    }
}
```

(a) 37 (b) 36 (c) 25 (d) 42

6. Se consideră următoarea secvență de instrucțiuni C/C++. Funcția *swap(x,y)* realizează interschimbarea valorilor parametrilor *x* și *y* (adică *x* va avea valoarea inițială a lui *y* și *y* va avea valoarea inițială a lui *x*).

```
int A[]={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10}, n=9;
int choice = 11;
for (int i = 0; i <= n - 2; i++) {
    if (choice) {
        if (A[i] > A[i + 1])
            swap(A[i], A[i + 1]);
    } else {
        if (A[i] < A[i + 1])
            swap(A[i], A[i + 1]);
    }
    choice = !choice;
}
```

Care va fi vectorul *A* după execuția secvenței date?

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

7. Se dă următoarea secvență de cod C/C++:

```
struct rec {
    int data;
    int next;
};

struct rec mat[4][4] = {
    {{31, 1}, {57, 0}, {89, 3}, {75, 0}},
    {{99, 2}, {25, 3}, {11, 2}, {67, 3}},
    {{52, 3}, {28, 0}, {31, 2}, {78, 3}},
    {{16, 0}, {91, 2}, {85, 0}, {36, 2}}
};

void process(int i, int j) {
    if (mat[i][j].data % 3 == 0) {
        cout << "A";
        process(i, mat[i][j].next);
    } else if (mat[i][j].data % 3 == 1) {
        cout << "B";
        process(mat[i][j].next, j);
    }
}
```

Care dintre următoarele variante de apel pentru funcția *process* afișează șirul de caractere cu cele mai multe litere?

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

8. Fie matricea m definită astfel:

```
int m[5][5] = {
    {5, 8, 3, 9, 0},
    {2, 8, 1, 0, 6},
    {3, 6, 9, 7, 2},
    {1, 6, 8, 3, 7},
    {6, 3, 2, 1, 8}
};
```

Să se determine i pentru care expresia $m[3][i] + m[i][2] + m[i][i]$ are cea mai mare valoare.

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

9. O școală are șapte calculatoare care trebuie conectate în rețea. Se iau în considerare mai multe variante de conectare a calculatoarelor în rețea. Fiecare variantă este reprezentată printr-un șir de șapte numere întregi nenegative. Valorile din șir indică numărul de conexiuni ale fiecărui calculator. Variantele propuse sunt următoarele:

- I. (1, 1, 6, 2, 1, 0, 2)
- II. (1, 2, 3, 4, 5, 6, 6)
- III. (1, 7, 5, 6, 2, 2, 6)
- IV. (3, 3, 6, 3, 3, 3, 3)
- V. (0, 2, 0, 0, 3, 0, 2)
- VI. (1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)

Care dintre variante reprezintă rețele valide de calculatoare?

(a) III (b) I și VI (c) IV (d) II și V

10. Un peisagist trebuie să aleagă exact 3 arbori din lista de mai jos pentru a-i planta într-un parc. Fiecare arbore are un scor de rezistență la dăunători și un scor pentru desimea frunzișului. Arborii trebuie aleși astfel încât suma scorurilor de rezistență la dăunători să fie minim 20. Dintre variantele posibile se va alege varianta în care suma scorurilor pentru desimea frunzișului este maximă.

În tabelul următor sunt precizate scorurile de rezistență la dăunători și de desime a frunzișului.

Scor	Stejar	Frasin	Arțar	Salcie	Fag	Platan
Rezistență la dăunători	8	10	7	5	9	6
Desime frunziș	9	7	11	10	8	12

Indicați care dintre variantele de răspuns este corectă.

- (a) Se aleg arborii Salcie, Stejar și Platan.
- (b) Se aleg arborii Salcie, Platan și Arțar.
- (c) Se aleg arborii Stejar, Arțar și Platan.
- (d) Se aleg primii 3 arbori în ordinea descrescătoare a raportului desime frunziș / rezistență la dăunători.

11. Care este complexitatea timp pentru următoarea secvență de cod C/C++?

```
int fun(int n) {
    int S = 0;
    for (int i = 1; i <= n; i++)
        for (int j = 1; j < n; j += i)
            S = S + i * j;
}
```

(a) $\mathcal{O}(n \log n)$ (b) $\mathcal{O}(\log n)$ (c) $\mathcal{O}(n^2)$ (d) $\mathcal{O}(n)$

12. O dronă de livrări trebuie să distribuie pachete la mai mulți clienți aflați pe o rută circulară. Drumul complet (plecare de la depozit, vizitare clienți, întoarcere la depozit) are o lungime totală de maxim 100 km. Drona are o baterie care îi permite un consum de 105 kWh fără reîncărcare. Consumul de energie este: 1 kWh pentru fiecare km parcurs în zbor, 5 kWh pentru fiecare oprire. Drona pleacă de la depozit, vizitează clienții unul câte unul (un singur client la fiecare oprire) și se întoarce la depozit după ultimul client. Distanțele de la depozit la primul client, între doi clienți consecutivi și de la ultimul client la depozit sunt, fiecare de câte 10 km.

Care este numărul maxim de clienți pe care drona îi poate servi într-un tur, cu o singură încărcare completă a bateriei?

- (a) 6 (b) 10 (c) 3 (d) 8

13. Un depozit primește zilnic pachete pe care le numerotează în ordine crescătoare: 1, 2, 3, 4, 5. Din motive logistice, aceste pachete sunt depozitate pe verticală unul peste altul. Fiecare nou pachet este plasat deasupra celor deja existente.

Operatorul poate efectua una dintre următoarele două acțiuni:

1. așezarea următorului pachet sosit în partea de sus a coloanei de depozitare,
2. livrarea pachetului aflat în vârful coloanei.

Fiecare pachet poate fi depozitat o singură dată.

Clientul solicită ca pachetele să-i fie livrate în următoarea ordine: 2, 1, 4, 3, 5.

Care dintre următoarele enunțuri este adevărat?

- (a) Livrarea poate fi efectuată în ordinea dorită de client doar cu o zonă suplimentară de depozitare.
- (b) Este obligatoriu ca toate pachetele să fie stocate în depozit înainte de a începe orice livrare.
- (c) Livrarea nu este posibilă în ordinea dorită de client, utilizând doar mecanismul de depozitare descris.
- (d) Livrarea este posibilă în ordinea dorită de client, utilizând doar mecanismul de depozitare descris.

14. Fie v un vector cu 6 elemente întregi, inițializat astfel:

$v = [1, 2, 3, 4, 5, 6]$

Ce valoare are suma tuturor elementelor vectorului v după executarea următoarei secvențe de cod C/C++?

```
for (i = 1; i <= 4; i = i + 1)
    v[i] = v[i-1] + v[i+1];
```

- (a) 51 (b) 48 (c) 44 (d) 35

15. Care dintre următoarele variante de expresii C/C++ produce cea mai mică valoare pentru $n = 20250712$?

- (a) $n / 1000000 + n \% 1000$
- (b) $n \% 1000000 + n / 10000$
- (c) $n \% 100 + n / 10000$
- (d) $n \% 100000 + n / 1000$

16. Într-un oraș sunt 12 intersecții numerotate de la 1 la 12. Străzile sunt identificate prin numerele intersecțiilor între care fac legătura, astfel în oraș sunt străzile: (1,2), (2,3), (3,4), (4,5), (5,6), (6,1), (1,7), (2,8), (3,9), (4,10), (5,11), (6,12), (7,8), (8,9), (9,10), (10,11), (11,12), (12,7).

Un poștaș trebuie să livreze corespondența pe toate străzile din oraș. Traseul acestuia începe și se termină în aceeași intersecție. Poștașul dorește să parcurgă fiecare stradă o singură dată.

Care este numărul minim de străzi suplimentare care trebuie adăugate între intersecțiile orașului pentru ca poștașul să poată face acest lucru?

- (a) 8 (b) 6 (c) 12 (d) 11

17. Fie funcția C/C++:

```
void functie(int n) {
    char result[100];
    char s[][3] = {"M", "CM", "D", "CD", "C", "XC", "L", "XL", "X", "IX", "V", "IV", "I"};
    int v[] = {1000, 900, 500, 400, 100, 90, 50, 40, 10, 9, 5, 4, 1};
    strcpy(result, "");
    for (int i = 0; i < 13; ++i) {
        do {
            strcat(result, s[i]);
            n -= v[i];
        } while(n - v[i] >= 0);
    }
    cout << result;
}
```

Să se indice ce se va afișa pe ecran dacă se apelează *functie*(1694).

- (a) MCMDCDCXCLXLXIXVIVI (b) MCDCCCLXXXIV (c) MDCXCIV (d) MDCLXLIV

18. Fie G un graf neorientat complet cu m noduri. Presupunem că avem un număr de n astfel de grafuri, notate cu $G_1, G_2, \dots, G_n$. Aceste grafuri sunt conectate într-o structură S de tip lanț de grafuri: $G_1 - G_2 - \dots - G_n$. Conectarea a două grafuri din structura S se face printr-o singură muchie.

Câte noduri periferice are structura S ?

Definiții:

$G = (V, E)$ - graf neorientat cu setul de noduri V și setul de muchii E .

$d(u, v)$ - distanța minimă dintre nodurile u și v , egală cu numărul de muchii al celui mai scurt drum dintre u și v .

$\epsilon(u) = \max_{v \in V} d(u, v)$ - excentricitatea nodului u .

$diameter(G) = \max_{u \in V} \epsilon(u)$ - diametrul grafului G .

Un nod u din graful G este nod periferic dacă are excentricitatea egală cu diametrul grafului G : $\epsilon(u) = diameter(G)$

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

19. Fie un arbore în care orice nod are exact doi fii, cu excepția nodurilor frunză. Știind că arborele are 20 de noduri frunză, care este numărul de noduri de grad 2?

- (a) 20 (b) 18 (c) Orice număr între 10 și 20 (d) 19

20. Se dă următoarea secvență de cod C/C++:

```
char num[] = "8962136137289246512";

int task(char s[], int d) {
    int ret = 0;
    int i = 0;
    while(i < strlen(s)) {
        if (s[i] - '0' == d) {
            ret *= 10;
            ret += s[i] - '0';
        }
        i++;
    }
    return ret;
}
```

Care dintre următoarele variante de apel pentru funcția *task* returnează valoarea cea mai mare?

- (a) task(num, 2) (b) task(num, 8) (c) task(num, 6) (d) task(num, 1)

21. Ce se afișează la execuția următoarei secvențe de cod C/C++?

```
char s[100] = {0};
strcpy(s, "Examen Informatica");
char aux[100] = {0};
for(int i = 0; i < strlen(s) - 1; i++) {
    if(strchr("aEiOu", s[i])) {
        strcpy(aux, s+i+2);
        strcpy(s+i, aux);
    }
    if(strchr("AeIoU", s[i])) {
        strcpy(aux, s+i+1);
        strcpy(s+i, aux);
    }
}
cout << s;
```

- (a) xmn nfrmtca (b) aeIfmta (c) am fmica (d) amn nfrmica

22. Riko, un panda roșu jucăuș, vrea să prepare o băutură caldă de iarnă pentru prietenii săi din pădure. Pentru această rețetă, are la dispoziție următoarele ingrediente: 100g apă, 150g miere, 120g lapte, 50g suc de mere, 10g scorțișoară măcinată, 20g zahăr vanilat, 5g ghimbir.

Reguli de preparare:

- Riko poate combina doar câte două elemente o dată. Un element reprezintă fie un ingredient, fie o compoziție obținută anterior.
- Timpul necesar pentru a combina două elemente este egal cu suma gramajelor acestora, exprimată în secunde.
- Când combină două elemente, Riko folosește întreaga cantitate a fiecăruia.
- La început:
 - trebuie să combine apa cu laptele,
 - și, separat, scorțișoara cu zahărul vanilat.
- Ghimbirul trebuie adăugat la final, după ce toate celelalte ingrediente și compoziții au fost combinate.

Care este timpul minim în care Riko poate finaliza prepararea băuturii, respectând regulile date?

- (a) 1605 secunde (b) 1465 secunde (c) 1535 secunde (d) 1060 secunde

23. Fie mulțimea $M = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. Utilizând metoda backtracking pentru a genera submulțimile lui M , câte soluții care conțin elementul 3 și nu conțin elementul 5 se pot obține?

- (a) 16 (b) 30 (c) 8 (d) 5

24. Un cercetător lucrează la împachetarea unor mostre biologice în recipiente de stocare. Fiecare mostră este împărțită în porții egale, iar porțiile sunt apoi plasate în recipiente care pot stoca exact A miligrame sau exact B miligrame, unde A și B sunt două numere naturale nenule. Cercetătorul observă că, indiferent de valorile lui A și B , există o singură cantitate maximă posibilă pentru porțiile indivizibile, astfel încât să nu rămână spațiu irosit în niciun recipient. Pentru valorile $A = 420$ și $B = 588$, determinați:

1. masa maximă (în miligrame) a unei porții indivizibile care poate fi distribuită exact în ambele tipuri de recipiente;
2. câte porții egale încap în total în cele două recipiente, în condițiile în care se umple complet un recipient de tip A și complet unul de tip B .

- (a) 28 mg; 36 porții (b) 12 mg; 84 porții (c) 42 mg; 24 porții (d) 84 mg; 12 porții

25. Câte dintre elementele vectorului au o altă valoare după rularea secvenței de mai jos?

```
int a[]={5,-1,2,5,4,3,3}, i, x;  
i=0;  
while (a[i]>0 && i>=0) {  
    x=a[--a[i++]];  
    i=--x;  
}
```

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