

Viorel Vlad

INFORMATICĂ

Limbaaj C++ Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat

Specializarea Matematică-Informatică



www.portalinvatamant.ro



RENTROP & STRATON

TESTE

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare muchie are extremități distincte și oricare două muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

Testul nr. 1

SUBIECTUL I

(20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă valoarea variabilei x nu este din intervalul închis $[2020, 2023]$.

- a) $(x \leq 2020) \&\& (x > 2023)$ b) $(x \geq 2020) \parallel (x \leq 2023)$
c) $(x < 2020) \parallel (x > 2023)$ d) $(x < 2020) \&\& (x > 2023)$

2. Subprogramul f este definit alăturat.

Ce valoare va avea $f(2022, 2024)$?

- a) 2022 b) 2023 c) 2024 d) 2025

```
int f(int x, int y)
{
    if(x < y) return 1011 + f(x+1, y);
    if(x > y) return 2024 - f(y+1, x);
    return 1;
}
```

3. Un gospodar a cumpărat următoarele soiuri de pomi fructiferi: {cireș, gutui, măr, păr, prun}, câte un pom din fiecare soi. El se gândește să planteze pomii pe un rând în livadă. Având în vedere că primele patru opțiuni sunt în această ordine: {cireș, gutui, măr, prun}, {cireș, gutui, măr, păr}, {cireș, gutui, păr, măr, prun}, {cireș, gutui, păr, prun, măr}, care este a cincea opțiune pentru plantarea pomilor fructiferi?

- a) {cireș, gutui, măr, prun, păr} b) {cireș, măr, prun, păr, gutui}
c) {cireș, gutui, prun, măr, păr} d) {gutui, prun, păr, măr, cireș}

4. Un arbore cu rădăcină are 8 noduri, numerotate de la 1 la 8 și este reprezentat prin vectorul de „tați” $(0, 1, 2, 2, 1, 5, 5, 7)$. Indicați frunzele arborelui.

- a) 2,3,4 b) 3,4,5,6 c) 3,4,6,8 d) 3,4,6,7

5. Un graf orientat cu 5 noduri este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Indicați numărul de arce.

- a) 8 b) 4 c) 6 d) 16

```
0 0 1 0 0
1 0 1 1 0
0 0 0 0 0
0 0 1 0 1
0 1 1 0 0
```

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este prezentat în pseudocod.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numerelor întregi a și b , iar prin $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

a) Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul 123454321. (6p.)

b) Să se scrie cel mai mic și cel mai mare număr natural de cinci cifre pentru care se afișează valoarea 5. (6p.)

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește n
(număr natural nenul de cel
mult 9 cifre)
cât timp n > 9
    s ← 0
    cât timp n ≠ 0
        s ← s + n % 10
        n ← [n/10]
    n ← s
```


INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat
Specializarea Matematică-Informatică

d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură repetitivă cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

2. În secvența alăturată, variabila **a** memorează elementele unui tablou bidimensional cu 4 linii (numerotate de la 0 la 3) și 4 coloane (numerotate de la 0 la 3), iar toate celelalte variabile sunt de tip întreg.

Ce valoare va avea elementul **a[3][3]** și care este suma elementelor de pe prima linie a tabloului după executarea secvenței de instrucțiuni scrisă alăturat? (6p.)

scrie n

```
x=1;
for(i=0;i<=3;i++)
for(j=0;j<=3;j++)
{
if(i==j) a[i][j]=x;
else a[i][j]=i+1;
x=x+1;
}
```

3. Considerăm declararea alăturată folosită pentru a memora numele, prenumele și cele 2 note ale unui elev. Știind că **med** este o variabilă de tipul real, să se scrie o instrucțiune care memorează în variabila **med** media aritmetică a notelor elevului ale cărui informații sunt memorate în variabila **x**. (6p.)

```
struct elev{
char nume[10], prenume[20];
int nota1, nota2;
} e;
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul **calcul** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ($n \in [2, 10^3]$).

Subprogramul returnează suma divizorilor proprii lui **n** care sunt numere prime. Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: Dacă **n=15**, după apel subprogramul va returna valoarea **8**. Numerele prime care sunt divizori proprii ai lui **15** sunt **3** și **5**. (10p.)

2. Să se scrie un program C/C++ care citește de la tastatură un text de maxim **30** de caractere (litere mici ale alfabetului englez, textul conține cel puțin o consoană și cel puțin o vocală). Programul construiește în memorie și afișează pe ecran cuvântul obținut prin eliminarea tuturor consoanelor din text. Se consideră consoană orice caracter literă care nu se află în mulțimea: {a, e, i, o, u}.

Exemplu: Dacă se citește **bacalaureat**, pe ecran se va afișa **aaauea**. (10p.)

3. În fișierul **bac.in** se găsesc cel mult **1000** numere naturale de cel mult **9** cifre fiecare. Numerele sunt în ordine crescătoare și sunt separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare, care citește toți termenii șirului și afișează în fișierul **bac.out**, pe câte o linie, fiecare termen al șirului urmat de numărul de apariții. Valorile sunt separate prin câte un spațiu.

a) Descrieți succint algoritmul de rezolvare utilizat, explicând în ce constă eficiența metodei folosite. (2p.)

b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat
Specializarea Matematică-Informatică

Exemplu: Dacă fișierul **bac.in** conține valorile 1 1 1 1 22 555 555 555
În fișierul **bac.out** se va afișa

1 4
22 1
555 3

Idei/Notițe

Testul nr. 2

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Stabiliți care dintre următoarele expresii C/C++ are valoarea 1 dacă și numai dacă numerele naturale nenule x și y sunt ambele divizibile cu 5.

- a) $x+y\%5==0$ b) $(x/5+y/5)==(x+y)/5$ c) $(x+y)\%5==0$ d) $(x*y)\%5==0$

2. Subprogramul `f` este definit alăturat.
Indicați ce valoare are `f(2023)`.

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

```
int f(int n)
{
    if (n<=9) return 0;
    if (n%4==0) return 0;
    return 1+f(n/4);
}
```

3. Folosind tehnica backtracking, un elev a scris un program care generează toate numerele de câte n cifre ($0 \leq n \leq 9$), cifrele fiind în ordine strict crescătoare. Dacă n este egal cu 5, scrieți care este al cincilea număr generat în ordine crescătoare având cifra unităților 6.

- a) 12346 b) 23456 c) 13256 d) 12456

4. Fie graful neorientat $G=(X,U)$, unde $X=\{1,2,3,4,5,6,7\}$, iar $U=\{(1,2), (1,7), (2,3), (3,4), (4,5), (5,6), (6,7)\}$. Dacă suprimăm muchia $(1,7)$ și adăugăm muchia $(1,6)$, atunci graful va deveni:

- a) eulerian b) hamiltonian c) aciclic d) conex

5. Se consideră un arbore binar în care primele 2022 noduri au exact câte doi fii. Să se calculeze numărul frunzelor.

- a) 2020 b) 2021 c) 2022 d) 2023

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod.
S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y și $[x]$ partea întreagă a numărului real x .

a) Scrieți valoarea afișată dacă se citește în această ordine numerele: 2378 și 503. (6p.)

b) Să se scrie o pereche de numere, astfel încât să se afișeze valoarea 23. (6p.)

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

```
citește x,y;
n←0; p←1;
execută
    dacă(x%10>y%10)
        atunci z←x%10;
    altfel
        z←y%10;
    n←n+z*p;
    p←p*10;
    x←[x/10];
    y←[y/10];
    cât timp (x≠0 și y≠0);
scrie n;
```

d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura „execută...cât timp” cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

2. Ce se va afișa în urma executării secvenței alăturate, în care variabila `c` memorează un șir cu cel mult 30 caractere, iar variabila `i` este de tip întreg? (6p.)

```
char c[]="examen";
for (i=0; i<3; i++)
    c[i]=c[i+1];
cout<<c;
```

3. Se consideră o stivă, inițial vidă, în care au fost introduse în ordine valorile: 2021, 2022, 2023 și o coadă, inițial vidă, în care s-au introdus în ordine valorile: 2026, 2025, 2024. Care va fi elementul din vârful stivei dacă se extrag toate elementele din coadă și se introduc, în ordinea extragerii, în stiva dată? (6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Să se scrie definiția completă a unui subprogram `suma` cu doi parametri, care primește prin intermediul primului parametru, `v`, un tablou unidimensional de cel mult 50 de numere întregi de cel mult patru cifre fiecare, iar prin intermediul celui de-al doilea parametru, `n`, numărul efectiv de elemente ale șirului, și care returnează suma elementelor din șir care dau resturile 0, 1 sau 2 prin împărțirea la 2022.

Exemplu: Pentru $n=7$ și șirul 2, 2023, 18, 2019, 19, 4045, 2022 va returna valoarea 8092 (10p.)

2. Într-o școală sunt n clase, fiecare având un număr diferit de elevi. Școala primește un pachet cu x cărți. Pentru ca o clasă să primească pachetul, numărul elevilor din clasă trebuie să coincidă cu numărul cărților din pachet. Să se scrie un program C/C++ care, folosind metoda căutării binare, va verifica dacă pachetul de cărți poate fi distribuit unei clase, afișând mesajul DA sau NU.

Exemplu: $n=4$ și clase cu 16, 18, 20 și respectiv 23 elevi

Dacă pachetul conține 20 cărți se va afișa mesajul DA

Dacă pachetul conține 19 cărți se va afișa mesajul NU

(10p.)

3. Fisierul `bac.txt` conține pe fiecare rând câte două numere întregi separate prin câte un spațiu, reprezentând capetele unui interval închis. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare care afișează pe ecran pentru fiecare pereche x, y cel mai mare număr natural din intervalul închis $[x, y]$ care este putere a lui 3 sau numărul 0 dacă nu există nici o putere a lui 3 în intervalul respectiv. Numerele afișate pe ecran se scriu pe un rând, separate prin câte un spațiu.

Un număr natural p este putere a lui 3 dacă există un număr natural i astfel încât $p=3^i$.

a) Descrieți succint algoritmul de rezolvare utilizat, explicând în ce constă eficiența metodei folosite. (2p.)

b) Scrieți un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat
Specializarea Matematică-Informatică

Exemplu:
Fișierul bac.txt conține:
2 20
10 82
20 26

Pe ecran se afișează:
9 81 0

Idei/Notițe

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat
Specializarea Matematică-Informatică

Testul nr. 3

(20 de puncte)

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Dacă variabilele x și y sunt de tipul `int`, ce valori vor avea variabilele x și y la finalul executării secvenței de instrucțiuni următoare?

- a) $x=0$ și $y=0$ b) $x=0$ și $y=14$ c) $x=0$ și $y=32$ d) $x=0$ și $y=5$

```
x=4; y=0;
do
{ x=x-1; y=y+x*x; }
while(x!=0)
```

2. Se consideră subprogramul **afișare** definit alăturat.

Ce se va afișa la citirea următorului șir de valori?

4 7 11 6 24 0

- a) 8 7 11 12 48 b) 4 14 22 6 24 c) 16 7 11 36 24 d) 8 14 22 12 48

```
void afisare()
{ int x; cin >> x;
  while(x!=0)
  { if(x%2==0)
    cout << 2*x;
    else cout << x;
    cin >> x; }
}
```

3. La evaluarea finală de la disciplina informatică, la subiectul 1, se dau 5 itemi obiectivi cu alegere multiplă. Dacă fiecare item are câte 4 variante de răspuns, în câte moduri pot fi completate răspunsurile la acest subiect?

- a) 4^4 b) 5^5 c) 4^5 d) 5^4

4. Se consideră declarațiile alăturate. Presupunând că în câmpurile x și y sunt memorate valori ce reprezintă lungimea și lățimea unui dreptunghi, care dintre următoarele expresii atribuie câmpului z al variabilei d valoarea ariei dreptunghiului respectiv?

- a) $z=d \cdot x \cdot y$; b) $d \cdot z=d \cdot x \cdot d \cdot y$;
c) $d \cdot z=d \cdot x \cdot d \cdot y$; d) $d \cdot z=d \cdot x \cdot d \cdot y$

```
struct dreptunghi
{
  float x, y, z;
} d;
```

5. Se consideră graful neorientat $G=(X, U)$, unde $X=\{1, 2, 3, 4\}$ și $U=\{\{1,2\}, \{1,4\}, \{2,3\}, \{3,4\}\}$. Care dintre afirmațiile următoare este adevărată?

- a) graful este eulerian dar nu este hamiltonian b) graful este complet
c) graful este hamiltonian dar nu este eulerian d) graful este conex

SUBIECTUL al II-lea

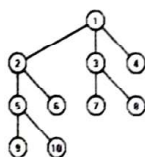
1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y și $[x]$ partea întreagă a numărului real x . (6p.)
- a) Ce se afișează dacă se citește valoarea 144? (6p.)
- b) Să se scrie un număr natural $n \in [100, 999]$, pentru care în urma executării algoritmului să se afișeze valoarea 0. (10p.)
- c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (6p.)
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura „cât timp...” cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

(40 de puncte)

```

citește  $n$  ( $n \in \mathbb{N}, n \geq 2$ )
 $k \leftarrow 1; d \leftarrow 2;$ 
cât timp ( $n \neq 1$ )
     $p \leftarrow 0;$ 
    cât timp ( $n \% d = 0$ )
         $p \leftarrow p + 1; n \leftarrow \lfloor \frac{n}{d} \rfloor;$ 
    dacă ( $p \% 2 = 1$ )
        atunci  $k \leftarrow 0;$ 
     $d \leftarrow d + 1;$ 
scrie  $k;$ 
    
```

2. Care dintre nodurile arborelui din figura alăturată pot fi considerate ca fiind rădăcină, astfel încât în arborele cu rădăcină obținut fiecare nod să aibă cel mult doi fii? (6p.)



3. Se consideră secvența pseudocod alăturată. Ce se va afișea dacă se citește valoarea 7. (6p.)

```

citește  $n$  ( $n \in \mathbb{N}$ )
pentru  $i \leftarrow 1, n - 2$  execută
    pentru  $j \leftarrow i + 1, n - 1$  execută
        pentru  $k \leftarrow j + 1, n$  execută
            dacă  $k \times k = i \times i + j \times j$ 
                scrie  $i, j, k$ 
    
```

SUBIECTUL al III-lea

1. Să se scrie definiția completă a unui subprogram cu numele **perfect**, cu doi parametri, care primește prin intermediul primului parametru, x , un tablou unidimensional de cel mult 100 de numere întregi de cel mult patru cifre fiecare, iar prin intermediul celui de-al doilea parametru, n , numărul efectiv de elemente ale șirului, și care determină și afișează pătratele perfecte din șir. (30 de puncte)
- Se va realiza și modulul principal care apelează subprogramul.

Exemplu: Dacă $n=7$ și șirul este format din elementele (3, 9, 12, 25, 30, 45, 121) se va afișea 9, 25, 121 (10p.)

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt s de cel mult 30 litere mici ale alfabetului englez, construiește în memorie și afișează pe ecran cuvântul s după ce au fost eliminate prima și ultima vocală. Cuvântul conține cel puțin o consoană și două vocale. Se consideră vocale literele: a, e, i, o, u. (10p.)

Exemplu: dacă se citește **premiant** pe ecran se va afișea **prmint**

3. În fișierul **date.txt** se află pe prima linie cel mult 10000 numere naturale cu cel mult 8 cifre fiecare. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare, care citește datele din fișier și determină cea mai lungă secvență ordonată strict crescător, formată din valori aflate pe poziții consecutive în fișier. Numerele din secvența găsită vor fi afișate în fișierul **date.txt**, pe rândul următor, separate prin câte un spațiu. Dacă sunt mai multe secvențe de numere care respectă condiția cerută, se va afișea doar prima. (2p.)

- a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (8p.)
- b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

Exemplu: Dacă fișierul de **date.txt** conține numerele 55 2 19 4 3 1 2 3 4 658 5 798 pe rândul al doilea, după rularea programului, va apărea secvența de numere 1 2 3 4 658

Idei/Notițe

Testul nr. 4

(20 de puncte)

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Care este rezultatul evaluării expresiei C/C++ alăturate? **2023/3*3-2022%2**
a) 2023 b) 2022 c) 2021 d) 674

2. Subprogramul **testare** este definit alăturat.

Ce se va returna în urma apelului **testare** (4048)?

- a) 2022 b) 2023 c) 2024 d) 506

```
int f(int x)
{ if(x>2000) return 2*f(x/2);
  return 506;
}
```

3. Folosind modelul combinărilor se generează cuvinte cu câte două litere distincte din mulțimea {i, t, e, m} obținându-se în ordine: it, ie, im, te, tm, em. Se utilizează aceeași tehnică pentru a genera cuvinte cu șase litere distincte din mulțimea {i, t, e, m, d, u, a, l}. Numărul cuvintelor generate care se termină cu litera a este:

- a) 7 b) 6 c) 720 d) 120

4. În declarația alăturată câmpurile x și y ale înregistrării reprezintă numărătorul, respectiv numitorul unei fracții.

struct fracție

{ int x,y; } f1,f2,f3;

Care sunt instrucțiunile corecte, astfel încât să se memoreze în variabila f3 fracția obținută în urma operației de adunare a fracțiilor f1 și f2?

- a) f3.x=f1.x*f2.y+f2.x*f1.y; f3.y=f1.y*f2.y; b) f3.x=f1.x*f1.y+f2.x*f2.y; f3.y=f1.y*f2.y;
c) x.f3=x.f1*y.f2+x.f2*y.f1; f3.y=f2.y*f1.y; d) f3.x=f1.x*f2.y+f2.x*f1.y; f3.y=f1.y*f2.y;

5. Se consideră graful neorientat cu 6 vârfuri în care există muchia (i, j) dacă și numai dacă i, j sunt ambele pare sau i, j sunt ambele impare. Suma tuturor gradelor este egală cu:

- a) 10 b) 12 c) 6 d) 24

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu $x\%y$ restul împărțirii numărului natural x la numărul natural nenul y și [x] partea întreagă a numărului real x.

- a) Ce se afișează dacă se citește, în această ordine, valorile: 3, 90, 765, 747? (6p.)

- b) Știind că pentru n se citește valoarea 5, să se scrie un set de valori ce pot fi citite pentru x astfel încât să se afișeze valoarea 9. (6p.)

- c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)

citeste n (număr natural nenul)
 $k \leftarrow 9$

pentru $i \leftarrow 1, n$ execută
citește x (număr natural)
 $c \leftarrow [x/10]\%10$
dacă $(c < k)$ atunci $k \leftarrow c$
scrie k

- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura „pentru...” cu o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)

2. Într-un graf orientat cu 2024 noduri suma gradelor exterioare este egală cu 1011. Să se specifice cât este suma tuturor gradelor interioare. (6p.)

3. Tablourile unidimensionale X și Y au valorile $X=\{4, 6, 9, 20, 45\}$ și $Y=\{72, 18, 14, 10, 3\}$. Să se scrie elementele tabloului obținut în urma interclasării lor în ordine crescătoare. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul **ordonare** are un singur parametru, n, prin care primește un număr natural ($n \in (10, 10^8)$) în care nu există secvență de mai mult de două cifre consecutive impare. Subprogramul înlocuiește în n secvența de două cifre consecutive impare cu o nouă secvență în care cele două cifre să fie ordonate crescător și furnizează, prin același parametru, numărul obținut. Dacă nu se înlocuiește nici o secvență, subprogramul furnizează numărul nemodificat. Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: Dacă $n=30356974$, după apel $n=30356794$.

(10p.)

2. În fișierul **date.in** se află pe prima linie un număr natural n, $n \in (2, 30]$, iar pe următoarele n rânduri câte n elemente, numere întregi de două cifre. Să se scrie un program C/C++ care citește tabloul bidimensional din fișier, modifică tabloul în memorie, eliminând elementele de pe diagonala secundară. Programul adaugă în fișierul **date.in**, la sfârșit, tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte un rând, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu. (10p.)

Exemplu: Fișierul **date.in** conține

La final fișierul **date.in** conține

4
12 23 34 45
10 11 12 34
23 24 25 26
31 32 33 34

4
12 23 34 45
10 11 12 34
23 24 25 26
31 32 33 34

12 23 34
10 11 34
23 25 26
32 33 34

3. Fișierul **date.txt** conține un șir de cel mult 10^4 numere întregi, din intervalul $[1, 10^9]$, ordonate crescător. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. Să se afișeze pe ecran numărul de valori distincte din șir care au câte 4 cifre. Proiectați un alt algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.

Exemplu: Dacă fișierul **date.txt** are conținutul următor: 2 3 34 34 2345 2345 5432 5432 5432 5432 7654 12345 23456 23476. Pe ecran se va afișa valoarea 3

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat
Specializarea Matematică-Informatică

- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența.
b) Scrieți programul C++ corespunzător algoritmului proiectat.

(2p.)
(8p.)

Idei/Notițe

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat
Specializarea Matematică-Informatică

Testul nr. 5

(20 de puncte)

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabilele x și y memorează câte un număr natural, cu exact două cifre. Care este valoarea expresiei $x-y$ știind că fiecare dintre expresiile C++ alăturate au valoarea de adevăr 1?
- | | | | |
|------|------|------|------|
| a) 0 | b) 8 | c) 1 | d) 9 |
|------|------|------|------|
- $x/10=y\%10$
 $y/10=x\%10$
 $x/10=x\%10+1$

2. Subprogramul f este definit alăturat. Indicați ce se va afișa în urma apelului $f(2022, 5)$.
- | | | | |
|------|-------|-------|-------|
| a) 5 | b) 10 | c) 15 | d) 20 |
|------|-------|-------|-------|
- ```
void f(int n, int i)
{ if (n==0) cout<<i;
 if (n%i>0) f(n/i, i+1);
}
```

3. Se utilizează metoda backtracking pentru generarea permutărilor de 6 obiecte, primele patru permutări fiind 6 5 4 3 2 1; 6 5 4 3 1 2; 6 5 4 2 3 1; 6 5 4 2 1 3. Care este a șasea permutare?
- |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| a) 6 5 1 3 2 4 | b) 6 5 4 1 3 2 | c) 6 5 4 1 2 3 | d) 6 5 3 4 2 1 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|

4. Matricea de adiacență a unui graf neorientat  $G$  are numărul valorilor de 0 egal cu dublul valorilor de 1. Care dintre variantele de mai jos poate fi corectă pentru numărul de vârfuri ale grafului  $G$ ?
- |      |       |      |      |
|------|-------|------|------|
| a) 6 | b) 10 | c) 2 | d) 9 |
|------|-------|------|------|

5. Se dă arborele binar cu 9 noduri, care are următorul vector de tați: (5, 5, 1, 1, 0, x, y, x, 8). Să se specifice valorile care pot fi luate de  $x$  și  $y$ , astfel încât între nodul rădăcină și nodul 9 să existe un lanț de lungime 4.
- |                   |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| a) $x=3$ și $y=5$ | b) $x=8$ și $y=3$ | c) $x=4$ și $y=2$ | d) $x=2$ și $y=3$ |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .
- a) Ce se afișează dacă se citește numărul 375629. (6p.)
- b) Să se specifice câte numere naturale de trei cifre pot fi citite pentru variabila  $n$ , astfel încât să se afișeze valoarea 7. (6p.)
- c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. (10p.)
- d) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura „repetă...până când” cu o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)

citește  $n$  (număr natural nenul de cel mult 8 cifre)  
 $max \leftarrow 0$   
 repetă  
      $n \leftarrow [n/10]$   
     dacă  $(max < n\%10)$  atunci  
          $max \leftarrow n\%10$   
     până când  $n=0$   
 scrie  $max$



INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

2. Se știe că pentru:  $z = a + b \cdot i$ ,  $a, b \in \mathbb{R}$  și  $i^2 = -1$  avem  $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$ . Considerând declarațiile alăturate, să se scrie o instrucțiune care să afișeze modulul numărului complex, memorat în variabila  $z$ . (6p.)

```
struct complex
{
 float re,im;
}z;
```

3. În secvența de instrucțiuni de mai jos variabilele  $i$  și  $j$  sunt de tip întreg, iar variabila  $a$  memorează un tablou bidimensional cu elemente de tip caracter, cu patru linii și patru coloane. Liniile și coloanele sunt numerotate de la 0 la 3. Fără a folosi alte variabile, să se scrie una sau mai multe instrucțiuni care pot înlocui punctele de suspensie, astfel încât în urma executării secvenței obținute, tabloul memorat în variabila  $a$  să fie cel din dreapta. (6p.)

```
A B C D
B A B C
C B A B
D C B A
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Scrieți definiția completă a subprogramului **calcul** care are doi parametri prin care primește un tablou unidimensional cu maxim 50 de numere reale și numărul de elemente din tablou.

Subprogramul returnează numărul de elemente din șir care sunt mai mici sau egale cu media aritmetică a elementelor din șir.

Exemplu:  $n=6$  și șirul {2.14; 4.5; 23.5; 40.5; 65.4; 12.5} se va returna valoarea 4. (10p.)

2. Fișierul **bac.txt** conține cel mult 100 propoziții. Fiecare propoziție este formată din maximum 200 caractere care sunt litere mici ale alfabetului englez și spații și se termină cu caracterul ENTER. Să se scrie un program C++ care citește din fișierul **bac.txt** toate propozițiile și afișează pe ecran propoziția care are cele mai multe vocale. Dacă două sau mai multe propoziții au același număr de vocale se va afișa ultima propoziție, în ordinea citirii, care îndeplinește condiția.

Exemplu: Fișierul **bac.txt** are următorul conținut:

```
afara este soare
prima zi de concediu
este examen
am promovat
```

Pe ecran se va afișa: **prima zi de concediu**

(10p.)

3. Fișierul **Bac.txt** conține un șir de cel mult  $10^5$  numere naturale de cel mult două cifre. Să se determine toate perechile distincte,  $i$  și  $j$  ( $|i-j| > 1$ ), formate din termeni ai șirului aflat în fișier, cu proprietatea că nici un termen al șirului, diferit de  $i$  și  $j$ , să nu aparțină intervalului  $[i, j]$ . Numerele din fiecare pereche vor fi afișate pe câte o linie a ecranului, separate prin câte un spațiu. Dacă nu există nici o astfel de pereche, se va afișa mesajul **NU EXISTA**. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de execuție pentru determinarea perechilor care să îndeplinească condiția cerută.

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența. (2p.)  
b) Scrieți programul C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

Exemplu: Dacă fișierul conține numerele: 6 9 0 8 10 11 12 13 14 6 7 40 10 0 0 6 41 96 42, atunci pe ecran se afișează, nu neapărat în această ordine, perechile: 0 6

14 40

42 96

Idei/Notițe



Testul nr. 6

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Scrieți care din următoarele afirmații despre operatorii din C++ este falsă?  
a) % este operator aritmetic      b) > este operator relațional  
c) <= este operator logic      d) && este operator logic

2. Se consideră subprogramul recursiv alăturat.  
Scrieți ce se va afișa în urma apelului f('B').  
a) BAB      b) ABA      c) AAA      d) BBB

```
void f(char c)
{if (c>'A') f(c-1);
 cout<<c;
 if(c>'A')f(c-1);
}
```

3. Utilizând metoda backtracking se generează toate submulțimile nevide ale mulțimii {ghiocel, zambilă, narcisă, lălea}. Dacă primele șase submulțimi generate sunt, în această ordine: {ghiocel}, {ghiocel, zambilă}, {ghiocel, zambilă, narcisă}, {ghiocel, zambilă, narcisă, lălea}, {ghiocel, zambilă, lălea}, {ghiocel, narcisă}. Care sunt, în ordinea obținerii, ultimele trei submulțimi, generate după această regulă?

- a) {ghiocel, zambilă, lălea}, {ghiocel, narcisă}, {ghiocel, lălea}  
b) {narcisă}, {narcisă, lălea}, {lălea}  
c) {lălea}, {narcisă, lălea}, {zambilă, narcisă, lălea}  
d) {zambilă}, {zambilă, narcisă, lălea}, {lălea}

4. Se consideră un graf orientat cu 7 noduri numerotate de la 1 la 7 și cu următoarea mulțime de arce:  
— de la nodul numerotat cu 1 la nodul numerotat cu 6;  
— de la fiecare nod numerotat cu un număr prim  $i$  la nodul numerotat cu  $i-1$ ;  
— de la fiecare nod numerotat cu un număr care nu este prim  $i$ , ( $i > 1$ ) la toate nodurile numerotate cu numere ce aparțin mulțimii divizorilor proprii ai lui  $i$  (divizori diferiți de 1 și  $i$ ).

Scrieți care este lungimea celui mai mare drum elementar.

- a) 4      b) 5      c) 6      d) 3

5. Fie arborele cu 9 noduri numerotate de la 1 la 9 care are următorul vector de tați (5, 0, 2, 7, 3, 3, 2, 4, 7). Din câte muchii este format un lanț de lungime maximă în arborele dat?

- a) 3      b) 4      c) 5      d) 6

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x \% y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

- a) Ce se va afișa dacă de la tastatură se citește valoarea 720? (6p.)

- b) Scrieți o valoare pentru care algoritmul nu afișează nimic. (6p.)

- c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)

- d) Scrieți, în pseudocod, un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura repetitivă cu test inițial cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

*citește  $n$  (număr natural nenul)*

$f \leftarrow 2$

*cât timp* ( $n > 1$ )

$p \leftarrow 0$

*cât timp* ( $n \% f \neq 0$ )

$n \leftarrow [n/f]$

$p \leftarrow p+1$

*dacă* ( $p \neq 0$ ) *scrie*  $f, ", ^", p, ", "$

$f \leftarrow f+1$

2. În declarația alăturată, câmpurile  $x$  și  $y$  ale înregistrării pot memora coordonatele carteziene ale unui punct din planul  $xOy$ . Scrieți o secvență de instrucțiuni, astfel încât, în urma executării ei, să se memoreze în variabila  $C$  coordonatele mijlocului segmentului cu capetele în punctele ale căror coordonate sunt memorate în variabilele  $A$  și  $B$ . (6p.)

**struct punct**

```
{
 int x,y;
}A,B,C;
```

3. Fie  $s$  o variabilă ce memorează un șir de caractere,  $c$  o variabilă de tip **char**, iar  $i$  și  $j$  variabile de tip **int**. Să se scrie instrucțiunile ce pot înlocui punctele de suspensie din secvența de program, scrisă alăturat, astfel încât după executarea ei să se modifice conținutul șirului  $s$  prin interschimbarea caracterelor aflate pe poziții simetrice față de mijlocul șirului. (6p.)

```
i=0;
j=strlen(s)-1;
while (i<j)
...
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Scrieți definiția completă a subprogramului **numarare** care are doi parametri:  $v$ , prin care primește un tablou unidimensional cu maxim 100 de numere întregi, fiecare având exact patru cifre și  $n$ , numărul de elemente din tablou. Subprogramul returnează numărul de elemente din șir care au prima cifră egală cu ultima cifră. (10p.)

**Exemplu:** Pentru  $n=5$  și șirul de numere întregi: 1234, 2342, 3453, 5678, 8768 se va returna valoarea 3.

2. De la tastatură se introduce un text de maxim 100 caractere, litere și caracterul spațiu. Să se scrie un program C/C++ care afișează numărul de palindroame din text (cuvinte care sunt identice indiferent dacă citim de la stânga la dreapta sau invers). (10p.)

**Exemplu:** Dacă citim textul **beb an AgA asf** se va afișa 2

3. Fișierul **date.in** conține, pe mai multe linii, cel mult 1000000 de numere naturale nenule mai mici sau egale cu 100, despărțite prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm, eficient din punct de vedere al

timpului de executare și al memoriei utilizate, care să afișeze pe ecran, în ordine crescătoare, despărțite prin câte un spațiu, toate numerele care au apărut o singură dată în fișierul **date.in**.

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența.

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

Exemplu: Dacă fișierul **date.in** conține numerele:

2 7 1 6 5

7 3 2 6 5

9 9 11 5

Pe ecran se vor afișa valorile: 1 3 5 11

#### Ideii/Notițe

### Testul nr. 7

#### SUBIECTUL I

(20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. În variabilele **x**, **y** sunt memorate numere naturale. Care dintre expresiile C/C++ de mai jos are valoarea de adevăr 1 dacă și numai dacă valorile variabilelor **x** și **y** sunt numere naturale consecutive?

a)  $x-y!=1$       b)  $x-y==1 \ \&\& \ y-x==1$       c)  $x-y==1 \ || \ y-x==1$       d)  $y/x==1$

2. Subprogramul **suma** este definit alăturat. Scrieți ce se va afișa în urma apelului **suma(2023,2022)**.

a) 2022      b) 2      c) 2023      d) 3

```
int suma(int x, int y)
{
 if (x/y==0) return 0;
 else if (x%y!=0) return 1+suma(x,
 y+1);
 else return 1+suma(x-1,y);
}
```

3. Utilizând metoda backtracking se generează toate posibilitățile de a prezenta la un concurs următoarele rase de câini {Ciobănesc Anatolian, Ciobănesc Australian, Ciobănesc Belgian, Ciobănesc Carpatin, Ciobănesc Caucazian, Ciobănesc de Bucovina, Ciobănesc German}.

Două soluții sunt diferite dacă ordinea raselor diferă. Primele trei soluții sunt, în această ordine: {Ciobănesc Anatolian, Ciobănesc Australian, Ciobănesc Belgian, Ciobănesc Carpatin, Ciobănesc Caucazian, Ciobănesc de Bucovina, Ciobănesc German}, {Ciobănesc Anatolian, Ciobănesc Australian, Ciobănesc Belgian, Ciobănesc Carpatin, Ciobănesc Caucazian, Ciobănesc German, Ciobănesc de Bucovina}, {Ciobănesc Anatolian, Ciobănesc Australian, Ciobănesc Belgian, Ciobănesc Carpatin, Ciobănesc de Bucovina, Ciobănesc German, Ciobănesc German}.

Indicați a cincea soluție.

a) {Ciobănesc Anatolian, Ciobănesc Australian, Ciobănesc Belgian, Ciobănesc Caucazian, Ciobănesc Carpatin, Ciobănesc de Bucovina, Ciobănesc German}  
b) {Ciobănesc Anatolian, Ciobănesc Australian, Ciobănesc German, Ciobănesc Carpatin, Ciobănesc Caucazian, Ciobănesc de Bucovina, Ciobănesc Belgian}  
c) {Ciobănesc Australian, Ciobănesc Anatolian, Ciobănesc Belgian, Ciobănesc Carpatin, Ciobănesc Caucazian, Ciobănesc de Bucovina, Ciobănesc German}  
d) {Ciobănesc Anatolian, Ciobănesc Australian, Ciobănesc Belgian, Ciobănesc Carpatin, Ciobănesc de Bucovina, Ciobănesc Caucazian, Ciobănesc German}

4. Să se specifice ce se va afișa pe ecran în urma executării instrucțiunii C/C++ următoare:  
**cout<<strstr("veni,vidi,vici","vi").**

a) vidi      b) vidi,vici      c) 2      d) 6



**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
*Specializarea Matematică-Informatică*

5. Se dă graful neorientat cu 6 vârfuri, numerotate de la 1 la 6, cu muchiile:  $\{[1,2], [2,4], [2,6], [3,6], [4,5]\}$ . Indicați vârfurile, care pot fi desemnate ca rădăcină, astfel încât fiecare arbore cu rădăcină obținut să aibă exact trei frunze.

- a) {1, 3, 5}      b) {2, 4, 6}      c) {1, 2, 4}      d) {2, 3, 6}

**SUBIECTUL al II-lea**

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x \% y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

a) Ce valoare se va afișa dacă se citește, în această ordine, 52 și 64. (6p.)

b) Scrieți două valori, formate din trei cifre, care trebuie citite pentru variabilele  $x$  și  $y$ , astfel încât în urma executării algoritmului să se afișeze valoarea 0. (6p.)

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)

d) Scrieți, în pseudocod, un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura repetitivă cu test final cu o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)

*citește  $x, y$  (numere naturale nenule)*

*$c \leftarrow 0$*

*repetă*

*$i \leftarrow x \% 2$*

*$j \leftarrow y \% 2$*

*dacă  $i + j = 0$  atunci  $c \leftarrow c + 1$*

*$x \leftarrow [x/2] * (1 - i) + x * i$*

*$y \leftarrow [y/2] * (1 - j) + y * j$*

*până când  $i * j = 1$*

*scrie  $c$*

2. Variabila  $a$  memorează o matrice pătratică de ordin patru. Dacă liniile și coloanele sunt numerotate de la unu la patru, scrieți o secvență care să memoreze în variabila  $a$  matricea alăturată. (6p.)

0 3 2 1  
4 0 2 1  
4 3 0 1  
4 3 2 0

3. În secvența alăturată, variabila  $s$  memorează un șir de caractere format doar din litere ale alfabetului englez și  $i$  o variabilă de tipul  $\text{int}$ . Scrieți instrucțiunile ce pot să înlocuiască punctele de suspensie, astfel încât, după executarea secvenței de program alăturate, să fie eliminate toate literele mari din șirul  $s$ . (6p.)

$i = 0;$   
 $\text{while}(i < \text{strlen}(s))$   
{  
...  
}  
 $\text{cout} << s;$

**SUBIECTUL al III-lea**

(30 de puncte)

1. Să se scrie definiția completă a subprogramului **medie** care are doi parametri:  $n$ , prin care primește un număr natural ( $1 \leq n \leq 50$ ) și  $x$ , prin care primește un tablou unidimensional cu  $n$  elemente, numere naturale, fiecare element aparținând intervalului închis  $[100, 10000]$ . Subprogramul returnează media aritmetică a elementelor pare situate pe poziții impare în tablou. Șirul conține cel puțin un număr par situat pe o poziție impară. (10p.)

**Exemplu:** Pentru  $n=7$  și elementele 4, 3, 4, 3, 4, 3, 10 se va returna 5,5

2. De la tastatură se citește un vector cu  $n$  ( $n < 100$ ), elemente numere naturale de cel mult patru cifre. Scrieți un program C/C++ care ordonează descrescător elementele care au suma cifrelor număr par și crescător pe cele care au suma cifrelor număr impar. Pozițiile pe care sunt numerele care au suma

**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
*Specializarea Matematică-Informatică*

cifrelor pară (respectiv impară) nu trebuie modificate. Programul va afișa vectorul obținut pe o linie, cu un spațiu între elemente. (10p.)

**Exemplu:** Dacă  $n=6$  și  $v=(11, 25, 66, 132, 57, 16)$  se va afișa 132 16 66 57 11 25

3. Fișierul **numere.in** conține cel mult 1000000 de numere naturale nenule de cel mult patru cifre fiecare. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate care să citească datele din fișierul **numere.in** și să afișeze, în fișierul **numere.out**, numărul elementelor care au un număr impar de divizori. Dacă nu avem astfel de numere se va afișa mesajul **NU EXISTA**.

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența metodei folosite. (2p.)

b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Exemplu:** Dacă fișierul **numere.in** conține:

42 92 23 382 2023

În fișierul **numere.out** se va afișa **NU EXISTA**

Dacă fișierul **numere.in** conține:

42 2025 23 5184 2023

În fișierul **numere.out** se va afișa 2

**Idei/Notițe**



## Testul nr. 8

### SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. În variabilele **a**, **b**, **c**, **d** se memorează numere întregi cu proprietatea **a ≤ b** și **c ≤ d**. Specificați care, dintre expresiile de mai jos are valoarea 1 dacă și numai dacă intersecția dintre intervalele  $(a, b)$  și  $[c, d]$  este egală cu mulțimea vidă.

- a) **a < d && b ≤ d**      b) **a ≥ c**      c) **a > d && b < c**      d) **b ≤ c || d ≤ a**

2. Subprogramul **serie** este definit alăturat.

Ce se va afișa în urma apelului **serie (2021, 2023)?**

- a) 2021 2023      b) 2022 2023  
c) 2023 2023      d) 2021 2022

```
void serie(int x, int y)
{
 if (x < y) {x++; serie(x, y);}
 else cout << x << " " << y;
}
```

3. La o grădină zoologică se reamenajează spațiile în care sunt ținute anumite animale și păsări. Utilizând metoda backtracking se generează toate posibilitățile de relocare pentru {leu, tigru, urs, cerb, papagal, lebăda}. Trebuie să avem în vedere că **leul**, **tigru** sau **ursul** nu se poate învecina cu **cerbul**. Indicați numărul de soluții generate care au pe ultima poziție **lebăda**.

- a) 6      b) 24      c) 120      d) 12

4. Se consideră un graf neorientat cu **2022** vârfuri și **1000** muchii. Indicați numărul valorilor de 1 din matricea de adiacență.

- a) 2022      b) 4044      c) 2000      d)  $2^{C_{1000}^2}$

5. Fie un arbore cu **n** vârfuri. Indicați afirmația adevărată.

- a) **în graf există cel puțin un ciclu**  
b) **dacă se elimină o muchie nu se elimină conexitatea**  
c) **este un graf conex cu n-1 muchii**  
d) **graful este ciclic**

### SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod. S-a notat cu **x%y** restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y**.

a) Ce se va afișa dacă de la tastatură se introduc, în această ordine, valorile **20, 80, 18**?

(6p.)

b) Se citește pentru **x** valoarea **100**, pentru **y** valoarea **200**. Să se scrie cea mai mare valoare care poate fi citită pentru **z**

*citește x,y,z (numere naturale nenule)*

astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze doar valoarea **150**.

(6p.)

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător.

(10p.)

d) Să se scrie, în pseudocod, un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura repetitivă cu test inițial cu o structură repetitivă **pentru...execută**.

(6p.)

```
dacă x > y atunci
 aux ← x
 x ← y
 y ← aux
cât timp x ≤ y execută
 dacă x % z = 0 scrie x.
 x ← x + 1
```

2. Variabila **x**, declarată alăturat memorează în câmpul **y** lungimea laturii unui pătrat. Dacă **a** este o variabilă de tip **float**, să se scrie o instrucțiune care memorează în variabila **a**, aria pătratului respectiv.

(6p.)

```
sruct pătrat
{
 float y;
}x;
```

3. Se consideră graful orientat cu 6 noduri. Care este numărul tuturor grafurilor parțiale distincte ale grafului reprezentat prin matricea de adiacență alăturată? Două grafuri parțiale sunt distincte dacă matricele de adiacență sunt diferite.

(6p.)

```
0 0 1 0 0 1
0 0 0 1 1
1 0 0 0 0
0 1 0 0 0
0 0 1 0 0
0 1 0 0 0
```

### SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Să se scrie definiția completă a subprogramului **nrmax** care primește prin intermediul parametrului **n** un număr natural de cel mult opt cifre și furnizează prin intermediul parametrului **x** maximul dintre numărul cifrelor pare și numărul cifrelor impare.

**Exemplu:** Pentru **n=1372435** se va returna **5** (numărul cifrelor impare este 5, iar cel al cifrelor pare este 2).

(10p.)

2. De la tastatură se introduce un text de maxim 100 caractere, litere și caracterul spațiu. Să se scrie un program C/C++ care scrie în fișierul **bac.txt** textul inițial în care cuvintele care nu sunt palindroame (palindroame sunt cuvintele care sunt identice indiferent dacă citim de la stânga la dreapta sau invers) vor fi înlocuite cu inversul (oginditul) lor.

(10p.)

3. În fiecare din fișierele **date1.txt** și **date2.txt** se găsesc pe prima linie câte o valoare **n**, respectiv **m**, de cel mult opt cifre, iar pe rândul următor sunt memorate câte **n**, respectiv **m**, numere naturale de exact două cifre fiecare, ordonate strict descrescător și separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm, eficient din punct de vedere al timpului de execuție și al memoriei utilizate, care să afișeze pe ecran, în ordine strict descrescătoare, despărțite prin câte un spațiu, toate numerele aflate pe a doua linie în cel puțin unul din cele două fișiere.

a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei.

(2p.)

b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

(8p.)

Exemplu: Dacă cele două fișiere conțin valorile:

date1.txt

6

31 27 19 18 16 13

date2.txt

7

45 30 19 16 15 13 12

Pe ecran se afișează: 45 31 30 27 19 18 16 15 13 12

Idei/Notițe

## Testul nr. 9

### SUBIECTUL I

(20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Care dintre expresiile C/C++ de mai jos inserează cifra 0 în numărul natural  $n$  ( $n$  număr natural de exact patru cifre), pe poziția sutelor?

a)  $n = n \% 10 + n \% 100 / 10 * 10 + n / 100 * 100$

b)  $n = n / 1000 + n / 100 + n / 10 + n \% 10$

c)  $n = n / 1000 * 1000 + n \% 100$

d)  $n = n / 100 * 100 + n \% 100 / 100 + n \% 10$

2. Se dă subprogramul **sum** definit alăturat. Să se scrie care este apelul care calculează suma divizorilor proprii naturali (divizori diferiți de 1 și numărul  $n$ ) pentru numărul 2022.

a) **sum**(2,2022)

b) **sum**(1,2022)

c) **sum** (2022,1)

d) **sum**(2022, 2)

```
int sum(int n, int d)
{
 int s=0;
 while(d<=n/2)
 {
 if(n%d==0) s+=d;
 d++;
 }
 return s;
}
```

3. Utilizând metoda backtracking se generează toate posibilitățile pentru apariția, în cadrul unui spectacol, a următorilor cântăreți: {Andra, Antonia, Lidia Buble, Inna, Keo, Nico, Puya, Ruby}. Primele trei variante sunt: {Andra, Antonia, Lidia Buble, Inna, Keo, Nico, Puya, Ruby}, {Andra, Antonia, Lidia Buble, Inna, Keo, Nico, Ruby, Puya}, {Andra, Antonia, Lidia Buble, Inna, Keo, Puya, Nico, Ruby}. Care este prima variantă care îl are pe prima poziție pe Keo?

a) {Keo, Andra, Antonia, Lidia Buble, Inna, Nico, Ruby, Puya}

b) {Keo, Andra, Antonia, Lidia Buble, Inna, Ruby, Nico, Puya}

c) {Keo, Andra, Antonia, Lidia Buble, Inna, Ruby, Puya, Nico}

d) {Keo, Andra, Antonia, Lidia Buble, Inna, Nico, Puya, Ruby}

4. Indicați numărul grafurilor neorientate cu 10 vârfuri.

a)  $2^{10}$

b)  $2^{45}$

c) 2023

d)  $2^{90}$

5. Se consideră un arbore, în care fiecare nod are cel mult doi fii și  $n$  un număr natural, mai mare sau egal cu unu. Dacă rădăcina se află pe nivelul unu, care este numărul maxim de noduri de pe nivelul  $n$ ?

a)  $2^{n-1}$

b)  $2^n$

c)  $2^{n-1}$

d)  $2^{n+1}-1$

### SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x \% y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și  $\lfloor x \rfloor$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

```
citește n (număr natural nenul)
x ← 0
p ← 1
```



**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

- a) Să se scrie valoarea care se afișează dacă de la tastatură se introduce numărul 2023. (6p.)
- b) Să se scrie cea mai mare valoare, care poate fi citită, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze 2023. (6p.)
- c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)
- d) Să se scrie, în pseudocod, un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura repetitivă cu test inițial cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

cât timp  $n > 0$  execută  
 $c \leftarrow n \% 10$   
 dacă  $c > 0$  atunci  $c \leftarrow c - 1$   
 $x \leftarrow x + c * p$   
 $p \leftarrow p * 10$   
 $n \leftarrow [n / 10]$   
 scrie  $x$

2. Să se specifice care este numărul de noduri pentru un arbore cu 11 muchii. (6p.)

3. Scrieți ce se va afișa, în urma executării secvenței alăturate, dacă variabila  $s$  memorează șirul de caractere **bacalaureat**? (6p.)

```
strcpy(s,s+4);
cout<<s<<" "<<strlen(s);
```

**SUBIECTUL al III-lea**

(30 de puncte)

1. Să se scrie definiția completă a subprogramului **nrreal** care primește prin intermediul parametrilor  $n$  și  $m$  două numere întregi din intervalul (100, 1000) și furnizează prin intermediul parametrului  $x$  un număr real construit astfel: partea întreagă este egală cu  $n$ , iar partea zecimală este data de cifrele lui  $m$  scrise în ordine de la stânga la dreapta. (10p.)

**Exemplu:** Pentru  $n=234$  și  $m=987$  valoarea returnată va fi 234.987.

2. Să se scrie un program C/C++ care citește de pe primul rând al fișierului **bac.txt** un număr natural  $n(n < 10)$ , iar de pe al doilea rând un cuvânt  $s$  de maxim 50 caractere, litere ale alfabetului englez. Programul va afișa cuvintele obținute prin eliminarea unei secvențe de  $n$  caractere din  $s$ . Cuvintele vor fi adăugate în fișierul **bac.txt**, la sfârșit, fiecare pe un rând.

**Exemplu:** Dacă în **bac.txt** avem: 3  
soare

La final fișierul va arăta astfel: 3  
soare  
re  
se  
so

(10p.)

3. În fișierul **numere1.txt** se găsesc pe prima linie o valoare  $n$ , de cel mult opt cifre, pe rândul următor sunt memorate  $n$  numere naturale de exact trei cifre fiecare, ordonate strict crescător și separate prin câte un spațiu, iar în fișierul **numere2.txt** se găsesc pe prima linie o valoare  $m$ , de cel mult patru cifre și pe rândul următor sunt memorate  $m$  numere naturale de cel mult trei cifre fiecare, ordonate strict descrescător și separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm, eficient din punct de vedere al timpului de execuție și al memoriei, care să afișeze pe ecran, în ordine strict crescătoare, despărțite prin câte un spațiu, toate numerele pare aflate pe a doua linie în cel puțin unul din cele două fișiere.

**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

- a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (2p.)
- b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Exemplu:** Dacă cele două fișiere conțin valorile:  
**numere1.txt**

7  
112 123 234 434 543 556 667

**numere2.txt**

5  
556 439 434 129 114

Pe ecran se afișează: 112 114 234 434 556

**Idee/Notițe**

Testul nr. 10

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Să se stabilească care dintre expresiile C/C++, de mai jos, are valoarea 1, dacă și numai dacă numerele naturale  $x$  și  $y$  sunt ambele pare sau sunt ambele impare.

- a)  $(x+y)\%2==0$       b)  $(x+y)/2!=0$       c)  $x-y\%2==0$       d)  $x*y\%2==0$

2. Se consideră subprogramul definit alăturat.

Scrieți ce se va afișa la apelul `f(16)`.

- a) AA+AA+AA+AA+      b) ++++\*+\*+  
c) \*AA\*AA\*AA\*AA      d) \*AA+\*AA+

```
void f(int n)
{
 int i;
 if(n<4) cout<<"*";
 else if (n<8) cout<<"AA";
 else for(i=1;i<=n/4;i++)
 {f(n/4); cout<<"*";}
}
```

3. Se generează toate variantele de plantare, în trei ghivece, a unor plante din mulțimea: {Begonia, Feriga, Ficus, Mușcata, Violeta de Parma}. Se știe că în orice două ghivece alăturate nu pot fi plante din mulțimea {Begonia, Mușcata, Violeta de Parma} sau din mulțimea {Feriga, Ficus}.

Două soluții diferă prin ordinea plantelor sau prin cel puțin o planta. Primele cinci soluții generate sunt: {Begonia, Feriga, Mușcata}, {Begonia, Feriga, Violete de Parma}, {Begonia, Ficus, Mușcata}, {Begonia, Ficus, Violete de Parma}, {Mușcata, Feriga, Begonia}.

Care este a șaptea soluție generată?

- a) {Ficus, Feriga, Begonia}      b) {Mușcata, Ficus, Begonia}  
c) {Violeta de Parma, Feriga, Begonia}      d) {Violeta de Parma, Mușcata, Begonia}

4. Se consideră un graf orientat cu 6 noduri, numerotate de la 1 la 6 și cu următoarea mulțime de arce:

- de la nodul numerotat cu 1 la nodul numerotat cu 6;
- de la fiecare nod numerotat cu un număr prim  $i$  la nodul numerotat cu  $i-1$ ;
- de la fiecare nod numerotat cu un număr care nu este prim  $i$ , ( $i>1$ ) la toate nodurile numerotate cu numere ce aparțin mulțimii divizorilor proprii ai lui  $i$  (divizori diferiți de 1 și  $i$ ).

Indicați care este drumul elementar cu lungimea cea mai mare.

- a) (3, 6, 2, 1)      b) (5, 4, 2, 1, 6, 3)      c) (5, 4, 2, 1, 6, 2, 1)      d) (5, 4, 2, 1, 6, 3, 2)

5. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul de tați: (0, 1, 1, 1, 3, 3, 4, 4, 7, 7). Să se specifice câte dintre nodurile arborelui au exact doi descendenți direcți.

- a) 3      b) 2      c) 1      d) 4

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

a) Să se scrie valoarea care se afișează dacă de la tastatură se introduce numărul 20233423. (6p.)

b) Să se scrie cel mai mare număr natural de 7 cifre, care poate fi citit, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze 2345. (6p.)

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)

d) Să se scrie, în pseudocod, un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască prima structura repetitivă cu o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)

*citește  $n$  (număr natural nenul)*

$x \leftarrow 0$

*pentru  $i \leftarrow 0, 9$  execută*

$v[i] \leftarrow 0$

*cât timp  $n \neq 0$  execută*

$c \leftarrow n \% 10$

$v[c] \leftarrow v[c] + 1$

$n \leftarrow [n/10]$

*pentru  $i \leftarrow 0, 9$  execută*

*dacă  $v[i] \neq 0$  atunci*

$x \leftarrow x * 10 + i$

*scrie  $x$*

2. Se consideră declararea scrisă alăturat, unde structura `data` memorează o dată calendaristică, structura `consult` memorează numele unui pacient și data la care este programată consultația. Vectorul `v` memorează datele a 30 de pacienți. Scrieți o secvență de instrucțiuni care să afișeze ziua și luna, cu un spațiu între ele, pentru primul pacient memorat în vector, având în vedere că numerotarea începe de la 1. (6p.)

`struct consult`

```
{
 struct data
 {
 int zi, luna, an;
 };
 char pacient[20];
 data data_consult;
} v[30];
```

3. Se consideră graful neorientat cu 5 vârfuri și următoarele muchii: {1,2}, {1,4}, {1,5}, {2,3}, {2,5}, {3,4}, {3,5}, {4,5}. Specificați care este numărul maxim de muchii care pot fi eliminate din graf, astfel încât graful parțial să fie conex. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul `baza` primește prin intermediul parametrului `n`, un număr natural ( $0 \leq n \leq 10^9$ ). Subprogramul returnează cea mai mică bază căreia i-ar putea corespunde scrierea lui `n`. Știind că un număr este scris în baza de numerație  $x$  ( $x \leq 10$ ) dacă cifrele sale sunt din intervalul  $[0, x-1]$ , să se scrie definiția completă a subprogramului. (10p.)

Exemplu: Dacă  $n=60532$ , subprogramul returnează 7.

2. Să se scrie un program C/C++ în care se citesc două cuvinte `s` și `t` formate din cel mult 25 litere fiecare. Programul va afișa toate sufixele (cuvânt obținut prin eliminarea primelor litere ale unui cuvânt) cuvântului memorat în `s` care au proprietatea că sunt prefixe (cuvânt obținut prin eliminarea ultimelor litere ale unui cuvânt) ale cuvântului memorat în variabila `t`, fiecare pe un rând. Dacă nu există astfel de cuvinte, programul va afișa mesajul `NU EXISTA`.



INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

Exemplu: Dacă s="rebele" și t="elefant" se va afișa (eventual în altă ordine)

ele  
e

3. Numim „nod” al șirului orice termen, diferit de primul și ultimul element, care verifică proprietatea: termenul din șir este mai mic decât suma termenilor cu care se învecinează.

În fișierul **mat.txt** se află pe prima linie un număr natural nenul  $n(2 < n < 10)$ , iar pe următoarele  $n$  linii câte  $n$  numere naturale de cel mult patru cifre. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de execuție și al spațiului de memorie care să afișeze pe ecran numărul liniei cu cei mai mulți termeni „nod” și numărul de termeni „nod”, separate printr-un spațiu. Dacă sunt mai multe linii cu această proprietate, se va afișa indicele ultimei linii care verifică condiția.

- a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei.  
b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

Exemplu: Dacă fișierul **mat.txt** conține numerele: 5

1 2 2 4 7  
2 5 3 7 2  
8 2 5 9 2  
1 2 3 4 7  
2 2 4 8 3

Se va afișa 4 3

Idei/Notițe

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

Testul nr. 11

(20 de puncte)

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Să se stabilească care sunt valorile lui  $x$  și  $y$ , astfel încât în urma evaluării expresiei de mai jos să se obțină valoarea de adevăr 1.

$$x \% 10 + x \% 100 / 10 = y / 100 + y \% 100 \% 10$$

- a)  $x=2022$  și  $y=2024$     b)  $x=2022$  și  $y=123$     c)  $x=2022$  și  $y=2023$     d)  $x=2023$  și  $y=321$

2. În declarația alăturată, variabila  $x$  memorează numele unui elev și cele două medii semestriale. Care dintre următoarele instrucțiuni C++ următoare afișează pe un rând numele și media mediilor pe cele două semestre cu un spațiu între ele?

```
struct elev
{
 char nume[30];
 float med1, med2;
} x;
```

- a) `cout<<nume.x<<" "<<(med1.x+med2.x)/2`  
b) `cout<<nume<<" "<<(med1+med2)/2`  
c) `cout<<x.nume<<" "<<(x.med1+x.med2)/2`  
d) `cout<<x.nume<<" "<<(x.med1+x.med2)/2`

3. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică cuvintele de câte patru litere din mulțimea  $\{a, b, c, d, e\}$ , cuvinte care nu conțin două vocale alăturate. Primele opt cuvinte generate sunt, în ordine: **abab, abac, abad, abba, abbb, abbc, abbd, abbe**. Care este ultimul cuvânt generat?

- a) **cabe**    b) **eded**    c) **ceda**    d) **aced**

4. Se dă un graf neorientat cu 2022 vârfuri și 2023 muchii. Care este numărul grafurilor parțiale?

- a)  $2^{2023}$     b)  $2^{2022}$     c)  $2^{2022} - 1$     d)  $2^{2023} - 1$

5. Numim înălțime, a arborelui cu rădăcină, numărul de muchii traversate de cel mai lung lanț elementar care are una dintre extremități în rădăcina arborelui. Fie arborele cu rădăcină, cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, care este reprezentat prin vectorul „de tați” următor: (0, 1, 1, 1, 3, 3, 4, 4, 7, 7).

Scrieți care este lungimea maximă a unui lanț elementar din arbore, care are una dintre extremități în rădăcina arborelui.

- a) 1    b) 2    c) 3    d) 4

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

Exemplu: Dacă s="rebele" și t="elefant" se va afișa (eventual în altă ordine)

ele  
e

3. Numim „nod” al șirului orice termen, diferit de primul și ultimul element, care verifică proprietatea: termenul din șir este mai mic decât suma termenilor cu care se învecinează.

În fișierul **mat.txt** se află pe prima linie un număr natural nenul  $n(2 < n < 10)$ , iar pe următoarele  $n$  linii câte  $n$  numere naturale de cel mult patru cifre. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de execuție și al spațiului de memorie care să afișeze pe ecran numărul liniei cu cei mai mulți termeni „nod” și numărul de termeni „nod”, separate printr-un spațiu. Dacă sunt mai multe linii cu această proprietate, se va afișa indicele ultimei linii care verifică condiția.

- a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei.  
b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

Exemplu: Dacă fișierul **mat.txt** conține numerele: 5

1 2 2 4 7  
2 5 3 7 2  
8 2 5 9 2  
1 2 3 4 7  
2 2 4 8 3

Se va afișa 4 3

Idei/Notițe

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

Testul nr. 11

(20 de puncte)

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Să se stabilească care sunt valorile lui  $x$  și  $y$ , astfel încât în urma evaluării expresiei de mai jos să se obțină valoarea de adevăr 1.

$$x \% 10 + x \% 100 / 10 = y / 100 + y \% 100 \% 10$$

- a)  $x=2022$  și  $y=2024$     b)  $x=2022$  și  $y=123$     c)  $x=2022$  și  $y=2023$     d)  $x=2023$  și  $y=321$

2. În declarația alăturată, variabila  $x$  memorează numele unui elev și cele două medii semestriale. Care dintre următoarele instrucțiuni C++ următoare afișează pe un rând numele și media mediilor pe cele două semestre cu un spațiu între ele?

```
struct elev
{ char nume[30];
 float med1, med2;
} x;
```

- a) `cout<<nume.x<<" "<<(med1.x+med2.x)/2`  
b) `cout<<nume<<" "<<(med1+med2)/2`  
c) `cout<<x.nume<<" "<<(x.med1+x.med2)/2`  
d) `cout<<x.nume<<" "<<(x.med1+x.med2)/2`

3. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică cuvintele de câte patru litere din mulțimea  $\{a, b, c, d, e\}$ , cuvinte care nu conțin două vocale alăturate. Primele opt cuvinte generate sunt, în ordine: **abab, abac, abad, abba, abbb, abbc, abbd, abbe**. Care este ultimul cuvânt generat?

- a) **cabe**    b) **eded**    c) **ceda**    d) **aced**

4. Se dă un graf neorientat cu 2022 vârfuri și 2023 muchii. Care este numărul grafurilor parțiale?

- a)  $2^{2023}$     b)  $2^{2022}$     c)  $2^{2022} - 1$     d)  $2^{2023} - 1$

5. Numim înălțime, a arborelui cu rădăcină, numărul de muchii traversate de cel mai lung lanț elementar care are una dintre extremități în rădăcina arborelui. Fie arborele cu rădăcină, cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, care este reprezentat prin vectorul „de tați” următor: (0, 1, 1, 1, 3, 3, 4, 4, 7, 7).

Scrieți care este lungimea maximă a unui lanț elementar din arbore, care are una dintre extremități în rădăcina arborelui.

- a) 1    b) 2    c) 3    d) 4



INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

a) Să se scrie valoarea care se afișează dacă de la tastatură se introduce numărul 234. (6p.)

b) Să se scrie cel mai mare număr natural de 5 cifre, care poate fi citit, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze 3. (6p.)

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)

d) Să se scrie, în pseudocod, un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura repetitivă cu test inițial cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

```
citește n (număr natural nenul)
s ← 0
cât timp n > 0 execută
 c ← n % 10
 dacă c % 2 = 0 atunci
 p ← 1
 pentru i ← 1, c execută
 p ← p * i
 s ← s + p
 n ← [n / 10]
scrie s
```

2. Considerăm graful orientat cu 5 noduri în care avem 4 noduri care au gradul interior egal cu 1. Dacă suma gradelor exterioare este egală cu 4, care este valoarea maximă pe care o poate avea gradul exterior al unui nod din graful dat? (6p.)

3. Ce se va afișa în urma executării secvenței de program alăturate, având în vedere că variabila  $s$  memorează un șir de maxim 50 caractere, iar variabila  $i$  este de tipul  $\text{int}$ ? (6p.)

```
strcpy(s, "bac2023");
cout << s << " " << endl;
for(i=0; i < strlen(s); i++)
 if (strchr("0123456789", s[i]) == 0)
 cout << s[i];
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul **testare** primește prin intermediul parametrului  $n$ , un număr natural ( $0 < n < 10000$ ) și furnizează cel mai mare număr natural  $x$ , cu proprietatea că  $x^2 \leq n$ . Scrieți definiția completă a subprogramului. (10p.)

**Exemplu:** Pentru  $n=50$  va returna valoarea 7.

2. Un cuvânt este **prefix** al unui alt cuvânt dacă se obține din acesta, prin eliminarea ultimelor sale litere. În fișierul **date.in** se găsesc pe primul rând un număr natural  $n$  ( $1 < n < 10$ ), iar pe următoarele  $n$  rânduri câte un cuvânt ce conține cel mult 20 caractere, numai litere mici ale alfabetului englez. Să se scrie un program C/C++ care citește datele din fișier și verifică câte dintre cuvintele din fișier au ca prefix primul cuvânt citit. Rezultatul va fi afișat pe ecran.

**Exemplu:** Dacă fișierul **date.txt** conține: 5

```
info
informat
informatica
```

- 38 -

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

interesant  
informare

Se va afișa valoarea 3

(10p.)

3. Numim „**maxim local**” al șirului orice termen, diferit de primul și ultimul element, care verifică proprietatea: termenul este mai mic decât termenul precedent și termenul este mai mare decât termenul următor. În fișierul **numere.in** se găsesc cel mult  $10^8$  numere întregi. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de execuție și al spațiului de memorie care să afișeze la sfârșitul fișierului **numere.in** numărul termenilor din șir care pot fi numiți termeni de „**maxim local**”. (2p.)

a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (2p.)

b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Exemplu:** Dacă fișierul **numere.in** conține elementele: 2 7 5 12 9 35 78 25 89 24

La final fișierul va conține elementele: 2 7 5 12 9 35 78 25 89 24

4 (avem patru termeni de „**maxim local**”)

Idei/Notițe

Testul nr. 12

(20 de puncte)

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. În variabilele  $x$  și  $y$  se memorează numere naturale de cel mult patru cifre. Care dintre expresiile C/C++, de mai jos, are ca valoare cel mai mic dintre numerele naturale nenule memorate în variabilele  $x$  și  $y$ ?

- a)  $((x+y-\text{abs}(x-y))/2)$     b)  $((x+y+\text{abs}(x-y))/2)$     c)  $x+y+\text{abs}(x-y)$     d)  $x+y+\text{sbs}(x-y)$

2. În declararea alăturată, variabila  $t$  reține coordonatele unui triunghi. Care dintre următoarele instrucțiuni C++ următoare citește corect informațiile?

- a) `cin>>t.a.x<<t.a.y; cin>>t.b.x<<t.b.y; cin<<t.c.x<<t.c.y`  
b) `cin>>t.a.x>>t.a.y; cin>>t.b.x>>t.b.y; cin>>t.c.x>>t.c.y`  
b) `cin>>t.a,x>>t,a,y; cin>>t,b,x>>t,b,y; cin>>t,c,x>>t,c,y`  
b) `cin>>t.x,a>>t.y,a; cin>>t.x,b>>t.y,b; cin>>t.x,c>>t.y,c`

```
struct punct
{
 float x,y;
};
struct triunghi
{
 punct a,b,c;
};
```

3. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine lexicografică cuvintele de câte patru litere din mulțimea  $\{a, b, c, d\}$ , cuvinte care nu conțin două vocale alăturate. Primele opt cuvinte generate sunt, în ordine: **abab, abac, abad, abba, abbb, abbc, abbd, abbe**. Câte cuvinte încep cu litera  $d$  și se termină cu litera  $a$ ?

- a) 20    b) 10    c) 15    d) 24

4. Se dă un graf neorientat cu 2022 vârfuri și 2023 muchii. Care este numărul subgrafurilor?

- a)  $2^{2023}$     b)  $2^{2022}$     c)  $2^{2022} - 1$     d)  $2^{2023} - 1$

5. Indicați numărul de noduri ale unui arbore cu 2023 muchii.

- a) 2022    b) 2023    c) 2024    d) 2025

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și  $\lfloor x \rfloor$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

a) Să se scrie valoarea care se afișează dacă de la tastatură se introduce numărul 2022. (6p.)

b) Să se scrie o valoare, care poate fi citită, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze 2123. (6p.)

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)

```
citește n(număr natural nenul)
x←0
p←1
cât timp n>0 execută
 c←n%10
 dacă c<9 atunci c←c+1
 x←x+c*p
 p←p*10
 n←[n/10]
```

scrie  $x$

d) Să se scrie, în pseudocod, un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura repetitivă cu test inițial cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

2. Se consideră declararea scrisă alăturat, unde structura **data** memorează o data calendaristică, structura **excursie** memorează numele persoanei care merge în excursie, orașul de destinație și data de plecare. Tabloul unidimensional **e** memorează datele pentru persoanele care merg în excursie. Scrieți o secvență de instrucțiuni care memorează în variabila **numed** orașul ales ca destinație iar în variabila **ziua** memorează ziua de plecare în excursie, a primei persoane din șir. Numerotarea persoanelor începe de la 1. (6p.)

```
struct excursie
{
 struct data
 {
 int zi, luna, an;
 };
 char
 nume[21],oras[11];
 data data_exc;
 }e[50];
char numed[11];
int ziua;
```

3. În secvența alăturată, variabila  $s$  memorează un șir cu cel mult 100 caractere, iar variabila  $i$  este de tipul întreg. Să se completeze punctele de suspensie din secvență astfel încât aceasta să afișeze șirul de caractere  $*x*m*n$ . (6p.)

```
strcpy(s,"examen")
for(i=0;i<strlen(s);i++)
 if(...)
 cout<<...;
 else
 cout<<...;
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Să se scrie definiția completă a subprogramului **permutare** care primește prin intermediul parametrului  $n$ , un număr natural ( $0 < n < 100$ ), iar prin intermediul parametrului  $v$ , cele  $n$  componente ale unui tablou unidimensional, cu elemente numere întregi de cel mult trei cifre. Subprogramul permută circular cu o poziție spre stânga elementele șirului și furnizează tabloul modificat tot prin intermediul parametrului  $v$ .

Exemplu: Dacă  $n=5$  și tabloul inițial era  $v=(23, 10, 7, 89, 55)$  după ce a fost apelat subprogramul șirul devine  $v=(10, 7, 89, 55, 23)$ . (10p.)

2. Scrieți un program C/C++ care citește un tablou unidimensional cu cel mult 100 elemente, numere naturale de cel mult trei cifre. Programul va afișa numărul elementelor din șir, care sunt egale cu diferența dintre cel mai mare și cel mai mic element din tablou.

Exemplu: Dacă  $n=7$  și  $v=(6, 3, 7, 6, 2, 6, 5)$  se va afișa valoarea 3 (trei elemente sunt egale cu diferența dintre cel mai mare și cel mai mic) (10p.)

3. În fișierul **numere.txt** se află pe prima linie cel mult 10000 numere naturale cu cel mult 8 cifre fiecare. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare, care citește datele din fișier și determină cea mai lungă secvență ordonată



**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

strict descrescător, formată din valori aflate pe poziții consecutive în fișier. Numerele din secvența găsită vor fi afișate în fișierul **numere.txt**, pe rândul următor, separate prin câte un spațiu.

- Dacă sunt mai multe secvențe de numere care respectă condiția cerută, se va afișa doar prima. (2p.)  
 a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (8p.)  
 b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

**Exemplu:** Dacă fișierul **numere.in** conține numerele: **50 2 19 14 13 16 33 21 11 10 8 7 5 3 89**  
 La final fișierul va arăta astfel: **50 2 19 14 13 16 33 21 11 10 8 7 5 3 89**

**33 21 11 10 8 7 5 3**

**Idei/Notițe**

**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

**Testul nr. 13**

**SUBIECTUL I**

**(20 de puncte)**

**Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.**

1. Scrieți care dintre expresiile C/C++, de mai jos, este echivalentă cu expresia următoarea:

**((x>2022) && (x<2025)) || (x!=y)**

a) **(x>2022 || x<2025) && (x==y)**

b) **!((x>2022) && (x<2025)) && (x!=y)**

c) **!((x<=2022) || (x>=2025)) || (x!=y)**

d) **(x<=2022) && (x>=2025) || (x!=y)**

2. În declararea alăturată se definesc tipul **data** – pentru a memora o dată calendaristică și tipul **persoana** – pentru a memora informații despre o persoană. Variabila **x** este de tipul **persoana**. Care dintre următoarele instrucțiuni C++ următoare este corectă?

a) **cout<<x.data\_angajarii.zi**

b) **cout<<x.an.data**

c) **cout<<x.nume.data**

d) **cout<<zi.x.persoana**

```
struct data
{int zi, luna, an;};
struct persoana
{char nume[21], sex;
 int vârsta;
 data data-angajării;
}x;
```

3. Folosind modelul combinărilor se generează numerele naturale cu câte trei cifre distincte din mulțimea {1,2,3,7}, numere cu cifrele în ordine strict crescătoare, obținându-se, în ordine: **123, 127, 137, 237**. Dacă se utilizează exact aceeași metodă pentru a genera numerele naturale cu patru cifre distincte din mulțimea {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}, câte dintre numerele generate au prima cifră **2** și ultima cifră **9**?

a) **15**

b) **20**

c) **10**

d) **24**

4. Se da un graf neorientat complet cu **15** muchii. Care este numărul de vârfuri?

a) **2022**

b) **12**

c) **6**

d) **5**

5. Să se indice numărul de muchii pentru un arbore cu **2023** noduri.

a) **2022**

b) **2023**

c) **2024**

d) **2025**

**SUBIECTUL al II-lea**

**(40 de puncte)**

1. Se consideră algoritmul alăturat, scris în pseudocod. S-a notat cu **x↔y** operația de interschimbare a valorilor variabilelor **x** și **y**.

a) Ce valori se afișează dacă se citesc, în această ordine, **27** și **8**? (6p.)

b) Dacă pentru **x** se citește valoarea **39**, să se specifice ce valoare trebuie citită pentru **y**, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze **4 3**. (6p.)

*citește x,y(numere naturale nenule)  
 dacă x<y atunci x↔y  
 n←0*

**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
*Specializarea Matematică-Informatică*

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)

d) Să se scrie, în pseudocod, un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structura repetitivă cu test inițial cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

cât timp  $x \geq y$  execută  
 $x \leftarrow x - y$   
 $n \leftarrow n + 1$   
 scrie  $n, " ", x$

2. Câmpurile  $x$  și  $y$  ale înregistrării, scrise alăturat, pot memora coordonatele carteziene ale unui punct din planul  $xOy$ . Să se scrie o expresie logică, astfel încât, în urma testării expresiei să se obțină valoarea 1 dacă dreapta determinată de punctele cu coordonatele memorate în variabilele  $A$  și  $B$  este paralelă cu axa  $Ox$  și 0 în caz contrar. (6p.)

```
struct punct
{
 float x,y;
}A,B;
```

3. În secvența alăturată, variabila  $s$  memorează un șir cu cel mult 100 caractere, iar variabila  $i$  este de tipul întreg. Să se scrie o expresie logică care poate înlocui punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenței, să se afișeze doar caracterele literă. (6p.)

```
strcpy(s,"Bac iulie 2023");
for(i=0;i<strlen(s);i++)
if(...)
cout<<s[i];
```

**SUBIECTUL al III-lea** (30 de puncte)

1. Să se scrie definiția completă a subprogramului **cifre** care primește prin intermediul parametrului  $n$ , un număr natural ( $0 < n < 100$ ), iar prin intermediul parametrului  $v$ , cele  $n$  componente ale unui tablou unidimensional, cu elemente numere naturale de cel mult patru cifre. Subprogramul returnează prin intermediul parametrului  $nr$ , numărul cifrelor distincte care apar în scrierea elementelor tabloului unidimensional.

**Exemplu:** dacă  $n=5$  și  $v=(234, 79, 100, 349, 712)$  subprogramul va returna 7 (10p.)

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale nenule  $m, n$  ( $2 < m < 30, 2 < n < 30$ ). Programul construiește în memorie o matrice  $a$  cu  $m$  linii (numerotate de la 0 la  $m-1$ ) și  $n$  coloane (numerotate de la 0 la  $n-1$ ) cu proprietatea că  $a[i][j]$  este egal cu cel mai mare divizor comun dintre numerele  $i+1$  și  $j+1$ . Matricea se va afișa pe ecran, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.

**Exemplu:** Dacă  $m=3$  și  $n=5$  se va afișa

```
1 1 1 1 1
1 2 1 2 1
1 1 3 1 1
```

(10p.)

**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
*Specializarea Matematică-Informatică*

b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Exemplu:** Dacă fișierul **date.txt** conține numerele: 23 457 1234 675 986 16 978 123 675 989 999  
 Pe ecran se vor afișa numerele: 998 997

**Idee/Notițe**



Testul nr. 14

(20 de puncte)

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Care dintre următoarele instrucțiuni C/C++ determină inserarea cifrei 0 în locul cifrei zecilor pentru un număr natural care are mai mult de trei cifre, memorat în variabila  $n$ ?

- a)  $n=n/10+n\%100/10$       b)  $n=n/100*100+n\%10$   
c)  $n=n/100*1000+n\%10$       d)  $n=n\%10*10+n\%10$

2. Considerând declarațiile alăturate, care dintre următoarele referiri este corectă din punct de vedere sintactic?

- a) a.punct.x      b) a.r.punct  
c) a.centru.x      d) a.y.centru

```
struct punct
{float x,y;};
struct cerc
{float r;
punct centru;
}a;
```

3. Utilizând metoda backtracking sunt generate numerele de trei cifre, cu proprietatea că cifrele aflate pe poziții consecutive sunt de paritate diferită și având toate cifrele distincte. Primele șapte soluții generate sunt: 103, 105, 107, 109, 123, 125, 127. Care este a unsprezecea soluție generată?

- a) 163      b) 147      c) 214      d) 678

4. Se dă un graf neorientat complet cu 2024 vârfuri, numerotate de la 1 la 2024. Care este gradul vârfului cu numărul 2023?

- a) 2024      b) 2022      c) 2023      d) 1012

5. Într-un arbore cu rădăcină cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, sunt patru noduri terminale. Indicați un vector „de tați” care poate corespunde arborelui.

- a) (5, 7, 7, 2, 2, 1, 0, 3)      b) (5, 7, 7, 2, 2, 5, 0, 3)  
c) (6, 7, 7, 2, 2, 5, 0, 3)      d) (5, 7, 7, 1, 2, 5, 0, 3)

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

a) Să se scrie valoarea care se afișează dacă de la tastatură se introduce numărul 2375429. (6p.)

b) Să se scrie un număr format din exact cinci cifre, ele fiind în ordine descrescătoare astfel încât în urma executării algoritmului, să se afișeze un număr egal cu cel citit. (6p.)

```
citește n (număr natural nenul)
d ← n
r ← 0
```

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)

d) Să se scrie, în pseudocod, un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască prima structură repetitivă cu test inițial cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

```
cât timp d>0 execută
 dacă (d%10)%2=1 atunci
 r ← r*10+d%10
 altfel
 r ← r*10+1
 d ← [d/10]
n ← 0
cât timp r>0 execută
 n ← n*10+r%10
 r ← [r/10]
scrie n
```

2. Se consideră declarațiile, scrise alăturat, unde **jucator** este o variabilă care memorează informații despre noul sportiv adus la echipa de fotbal a orașului nostru. Să se scrie o instrucțiune sau o secvență de instrucțiuni care să afișeze pe un rând, cu un spațiu între ele, numele noului fotbalist, numărul de pe tricou și culoarea tricoului cu care joacă la echipă. (6p.)

```
struct echipa
{
 struct tricou
 {
 int nr;
 char culoare[20];
 };
 char nume[21],oras[11];
 tricou echipament;
}jucator;
```

3. Ce se va afișa în urma executării secvenței de program, scrisă alăturat? (6p.)

```
char s[31]="bacalaureat";
char t[31]="informatica 2023";
strcpy(s+11,strchr(t,' '));
cout<<s;
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Scrieți definiția completă a subprogramului **sterge** care primește prin intermediul parametrilor  $n$  și  $m$ , două numere naturale ( $0 < n < 40$ ,  $0 < m < 50$ ), reprezentând numărul de linii respectiv coloane ale unei matrice, prin intermediul parametrului  $a$ , cele  $n \cdot m$  componente ale unui tablou bidimensional, cu elemente numere naturale de cel mult patru cifre, iar prin intermediul parametrului  $k$ , numărul liniei ce urmează a fi eliminată. Subprogramul elimină linia  $k$ , modifică numărul de linii și furnizează tabloul modificat tot prin intermediul parametrului  $a$ .

Exemplu: Dacă  $n=3$ ,  $m=3$  și  $k=2$ , iar tabloul  $a = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$  după apel avem  $n=2$ ,  $m=3$ ,  $k=2$  și  $a = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$  (10p.)

2. Se definește șirul lui Fibonacci astfel:  $f(1)=1$ ,  $f(2)=1$ ,  $f(i)=f(i-1)+f(i+1)$ , dacă  $i>2$ . Scrieți un program C/C++ care citește două numere naturale nenule cu maxim nouă cifre în variabilele  $x$  și  $y$ .

Programul verifică dacă cele două numere sunt termeni consecutivi ai șirului lui Fibonacci, afișând un mesaj corespunzător DA/NU.

**Exemplu:** Dacă  $x=4$  și  $y=6$  se va afișa mesajul NU  
Dacă  $x=13$  și  $y=21$  se va afișa mesajul DA

3. Fișierul **numere.txt** conține cel mult un milion de numere naturale, separate prin caracterul spațiu, de cel mult patru cifre. Proiectați un algoritm eficient, din punct de vedere al spațiului de memorie, utilizat și al timpului de executare, care să afișeze pe ecran un șir de numere care să verifice condiția termenilor de pe o poziție oarecare din șir (exemplu poziția **k**) să fie egal cu cea mai mare valoare dintre primele **k** valori apărute în fișier. Elementele vor fi afișate cu un spațiu între ele.

a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (2p.)  
b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Exemplu:** Dacă fișierul **numere.txt** conține numerele: 4 63 32 75 89 16 86 96 72 237 10 88 pe ecran se vor afișa: 4 63 63 75 89 89 96 96 237 237 237

Idei/Notițe

## Testul nr. 15

### SUBIECTUL I

(20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. În variabilele  $x$  și  $y$  se memorează numere naturale de cel mult cinci cifre. Care dintre expresiile C/C++, de mai jos, are ca valoare cel mai mare dintre numerele naturale nenule memorate în variabilele  $x$  și  $y$ ?

- a)  $((x+y-\text{abs}(x-y))/2)$       b)  $((x+y+\text{abs}(x-y))/2)$       c)  $x+y+\text{abs}(x-y)$       d)  $x+y+\text{sbs}(x-y)$

2. În declarația alăturată, variabila  $v$  memorează, pentru fiecare dintre cele 30 medicamente (numerate de la 1 la 30), prețul, precum și date despre substanța activă specifică: doza și codul acesteia.

Identificați o expresie a cărei valoare reprezintă codul substanței active specifice din primul medicament.

- a)  $v[1].\text{cod.substanța}[1]$       b)  $v[1].\text{substanța}. \text{cod}$   
c)  $v.\text{cod.substanța}[1]$       d)  $v[1].\text{med}. \text{cod}$

```
struct med
{float pret;
 struct date
 {int cod, doza;
 }substanța;
 }v[30];
```

3. O situație statistică, pe o perioadă de timp, ne arată că cele mai frecvente numere care au fost extrase la LOTO (extragerea 6 din 49) sunt: 2, 6, 8, 9, 18, 36, 42, 48. Câte bilete de șase numere se pot completa folosind doar aceste valori, astfel încât numărul 36 să fie completat pe fiecare bilet?

- a) 6!      b) 126      c) 252      d) 21

4. Indicați numărul grafurilor orientate complete cu 4 noduri.

- a) 81      b) 64      c) 512      d) 729

5. Într-un arbore cu rădăcină cu 8 noduri, numerotate de la 1 la 8, avem următorul vector „de tați” (6, 7, 7, 2, 2, 5, 0, 3). Indicați numărul total de descendenți ai nodului 2.

- a) 2      b) 3      c) 6      d) 4

### SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$ .

a) Să se scrie ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește, în această ordine, numerele 7 și 16. (6p.)

b) Să se scrie două seturi de date din intervalul [10,20], astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze numărul 39. (6p.)

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)

citește  $x,y$  (numere naturale)  
 $s \leftarrow 0$

```
dacă $x \leq y$ atunci
 $i \leftarrow x; j \leftarrow y;$
altfel
 $i \leftarrow y; j \leftarrow x;$
```



**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

d) Să se scrie, în pseudocod, un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structură repetitivă cu test inițial cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

```

cât timp i ≤ j execută
 dacă i%2=0 atunci
 s ← s+j
 dacă j%2=0 atunci
 s ← s+i
 i ← i+1
 j ← j-1
scrie s

```

2. Variabila **elev** memorează în câmpurile sale notele de la probele scrise la examenul de bacalaureat și media. Să se scrie o secvență care să afișeze șirul de caractere **ADMIS**, dacă notele sunt mai mari sau egale cu 5 și media mai mare sau egală cu 6, sau șirul de caractere **RESPINS** în caz contrar. (6p.)

```

struct bac
{
 int nota1,nota2,nota3;
 float media;
}elev;

```

3. În secvența de instrucțiuni, de mai jos, variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu 4 linii și 4 coloane, numerotate de la 1 la 4, iar variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg. Știind că elementele de pe prima linie, respectiv prima coloană sunt toate egale cu 1, să se scrie o secvență astfel încât în urma executării acesteea matricea **a** să aibă elementele ca în exemplul alăturat. (6p.)

```

1 1 1 1
1 2 3 4
1 3 6 10
1 4 10 20

```

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Să se scrie definiția completă a subprogramului **interschimbare** care primește prin intermediul parametrului **n** ( $1 < n < 50$ ), un număr natural reprezentând numărul de linii, primește prin intermediul parametrului **m** ( $1 < m < 50$ ), un număr natural reprezentând numărul de coloane, primește prin intermediul parametrilor **l1** și **l2** ( $1 < l1 < n$ ,  $1 < l2 < m$ ), două numere naturale reprezentând numerele de linii care vor fi interschimbate, iar prin intermediul parametrului **a**, cele **n\*m** componente ale unui tablou bidimensional, cu elemente numere naturale de cel mult patru cifre. Subprogramul interschimbă liniile **l1** și **l2** apoi furnizează tabloul modificat tot prin intermediul parametrului **a**.

**Exemplu:** Dacă  $n=3$ ,  $m=3$ ,  $l1=1$ ,  $l2=2$  și  $a = \begin{pmatrix} 23 & 45 & 6 \\ 42 & 34 & 10 \\ 12 & 71 & 25 \end{pmatrix}$  după apel avem  $n=3$ ,  $m=3$ ,  $l1=1$ ,  $l2=2$

și  $a = \begin{pmatrix} 42 & 34 & 10 \\ 23 & 45 & 6 \\ 12 & 71 & 25 \end{pmatrix}$  (10p.)

2. În fișierul **date.in** se află un text de maxim 200 caractere, litere ale alfabetului englez. Cuvintele sunt separate prin unul sau mai multe spații. Scrieți un program C/C++ care să transforme textul, înlocuind prima literă a fiecărui cuvânt cu caracterul literă mare corespunzătoare, restul caracterelor rămânând nemodificate. Textul transformat se va adăuga la sfârșit în fișierul **date.in**.

**Exemplu:** Dacă fișierul conține textul: **ana Este la cinema**

În final fișierul va arăta astfel: **ana Este la cinema**

**Ana Este La Cinema**

(10p.)

**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

3. Spunem despre două tablouri unidimensionale **a** și **b** cu elemente numere naturale de cel mult patru cifre, că tabloul **a** „se poate reduce” la tabloul **b** dacă există o împărțire a tabloului **a** în secvențe disjuncte de elemente aflate pe poziții consecutive în tabloul **a** astfel încât prin înlocuirea secvențelor cu suma elementelor acestora să se obțină, în ordine, elementele tabloului **b**.

Fișierul **date.txt** conține pe prima linie două numere naturale **n** și **m** ( $1 \leq m \leq n \leq 100$ ), iar pe următoarele două linii câte **n**, respectiv **m**, numere naturale de cel mult patru cifre, separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm, eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, care citește datele din fișier și stabilește dacă tabloul construit cu cele **n** numere aflate pe linia a doua în fișier „se poate reduce” la tabloul construit cu cele **m** numere aflate pe linia a treia în fișier, afișând mesajul corespunzător (**DA** sau **NU**).

a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (2p.)

b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Exemplu:** Dacă fișierul **date.txt** conține numerele: 12 4

71 3 4 10 6 4 6 9 7 3 8 7  
78 16 19 25

Pe ecran se va afișa mesajul **DA**

**Idee/Notițe**

**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

d) Să se scrie, în pseudocod, un algoritm echivalent cu cel dat în care să se înlocuiască structură repetitivă cu test inițial cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)

```

cât timp i ≤ j execută
 dacă i%2=0 atunci
 s ← s+j
 dacă j%2=0 atunci
 s ← s+i
 i ← i+1
 j ← j-1
scrie s

```

2. Variabila **elev** memorează în câmpurile sale notele de la probele scrise la examenul de bacalaureat și media. Să se scrie o secvență care să afișeze șirul de caractere **ADMIS**, dacă notele sunt mai mari sau egale cu 5 și media mai mare sau egală cu 6, sau șirul de caractere **RESPINS** în caz contrar. (6p.)

```

struct bac
{
 int nota1,nota2,nota3;
 float media;
} elev;

```

3. În secvența de instrucțiuni, de mai jos, variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu 4 linii și 4 coloane, numerotate de la 1 la 4, iar variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg. Știind că elementele de pe prima linie, respectiv prima coloană sunt toate egale cu 1, să se scrie o secvență astfel încât în urma executării acesteea matricea **a** să aibă elementele ca în exemplul alăturat. (6p.)

```

1 1 1 1
1 2 3 4
1 3 6 10
1 4 10 20

```

**SUBIECTUL al III-lea**

(30 de puncte)

1. Să se scrie definiția completă a subprogramului **interschimbare** care primește prin intermediul parametrului **n** ( $1 < n < 50$ ), un număr natural reprezentând numărul de linii, primește prin intermediul parametrului **m** ( $1 < m < 50$ ), un număr natural reprezentând numărul de coloane, primește prin intermediul parametrilor **l1** și **l2** ( $1 < l1 < n$ ,  $1 < l2 < m$ ), două numere naturale reprezentând numerele de linii care vor fi interschimbate, iar prin intermediul parametrului **a**, cele **n\*m** componente ale unui tablou bidimensional, cu elemente numere naturale de cel mult patru cifre. Subprogramul interschimbă liniile **l1** și **l2** apoi furnizează tabloul modificat tot prin intermediul parametrului **a**.

**Exemplu:** Dacă  $n=3$ ,  $m=3$ ,  $l1=1$ ,  $l2=2$  și  $a = \begin{pmatrix} 23 & 45 & 6 \\ 42 & 34 & 10 \\ 12 & 71 & 25 \end{pmatrix}$  după apel avem  $n=3$ ,  $m=3$ ,  $l1=1$ ,  $l2=2$

și  $a = \begin{pmatrix} 42 & 34 & 10 \\ 23 & 45 & 6 \\ 12 & 71 & 25 \end{pmatrix}$

(10p.)

2. În fișierul **date.in** se află un text de maxim 200 caractere, litere ale alfabetului englez. Cuvintele sunt separate prin unul sau mai multe spații. Scrieți un program C/C++ care să transforme textul, înlocuind prima literă a fiecărui cuvânt cu caracterul literă mare corespunzătoare, restul caracterelor rămânând nemodificate. Textul transformat se va adăuga la sfârșit în fișierul **date.in**.

**Exemplu:** Dacă fișierul conține textul: **ana Este la cinema**

În final fișierul va arăta astfel: **ana Este la cinema**

**Ana Este La Cinema**

(10p.)

**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

3. Spunem despre două tablouri unidimensionale **a** și **b** cu elemente numere naturale de cel mult patru cifre, că tabloul **a** „se poate reduce” la tabloul **b** dacă există o împărțire a tabloului **a** în secvențe disjuncte de elemente aflate pe poziții consecutive în tabloul **a** astfel încât prin înlocuirea secvențelor cu suma elementelor acestora să se obțină, în ordine, elementele tabloului **b**.

Fișierul **date.txt** conține pe prima linie două numere naturale **n** și **m** ( $1 \leq m \leq n \leq 100$ ), iar pe următoarele două linii câte **n**, respectiv **m**, numere naturale de cel mult patru cifre, separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm, eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, care citește datele din fișier și stabilește dacă tabloul construit cu cele **n** numere aflate pe linia a doua în fișier „se poate reduce” la tabloul construit cu cele **m** numere aflate pe linia a treia în fișier, afișând mesajul corespunzător (**DA** sau **NU**).

a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (2p.)

b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Exemplu:** Dacă fișierul **date.txt** conține numerele: 12 4

71 3 4 10 6 4 6 9 7 3 8 7  
78 16 19 25

Pe ecran se va afișa mesajul **DA**

**Ideii/Notițe**



Testul nr. 16

(20 de puncte)

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Scrieți care dintre instrucțiunile C/C++, de mai jos, este instrucțiunea corectă care elimină cifra din mijloc pentru un număr natural de exact cinci cifre, memorat în variabila  $n$ .

- a)  $n=n/1000+n\%1000$       b)  $n=n/100*100+n\%100$   
c)  $n=n\%1000*10+n/100$       d)  $n=n/1000*100+n\%100$

2. Se consideră declarațiile alăturate, în care  $x$  memorează date despre un anumit elev. Care este instrucțiunea C/C++ prin care se inițializează anul în care se susține examenul de bacalaureat, pentru acest elev, cu valoarea 2024?

- a)  $x.data\_bac.an=2024$       b)  $x.data\_bac=2024$   
c)  $x[1].data.an=2024$       d)  $x.data.an=2024$

```
struct elev
{
 struct data
 {
 int zi, luna, an;
 };
 char nume[30];
 data data_bac;
};
```

3. Se consideră mulțimea formată din următoarele plante: {ghiocel, zambilă, narcisă, lalea, crin, trandafir, azalee, bujor, magnolie, flori de piatră, floarea miresei}. Pentru generarea tuturor submulțimilor de câte 7 plante se folosește un algoritm echivalent cu algoritmul de generare a:

- a) aranjamentelor de 11 elemente luate câte 7  
b) permutărilor de 11 elemente  
c) combinațiilor de 11 elemente luate câte 7  
d) submulțimilor mulțimii formate din cele 11 elemente

4. Fie  $G=(X,U)$  un graf orientat complet, unde  $X$  reprezintă mulțimea nodurilor, iar  $U$  este mulțimea arcelor. Indicați care este numărul de grafuri turneu, în cazul în care  $X=\{1, 2, 3, 4\}$ .

- a) 128      b) 64      c) 256      d) 81

5. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul „de tați”: (0, 1, 1, 1, 3, 3, 4, 4, 7, 7). Să se specifice nodul rădăcină.

- a) 1      b) 2      c) 5      d) 6

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

a) Ce se va afișa dacă se citește, în această ordine, numerele 1234 și 2022.

(6p.)

*citește  $x,y$  (numere naturale  
nenule)  
 $ok \leftarrow 1$*

- b) Indicați un set de valori pentru variabilele  $x$  și  $y$ , astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 1.  
c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător.  
d) Să se scrie un algoritm echivalent cu algoritmul dat, care să nu folosească nici o instrucțiune repetitivă.

(6p.)

(10p.)

(6p.)

*cât timp  $x+y>0$  execută  
dacă  $x\%10 \neq y\%10$  atunci  
     $ok \leftarrow 0$   
     $x \leftarrow [x/10]$   
     $y \leftarrow [y\%10]$   
scrie ok*

2. Variabila  $x$  memorează simultan următoarele date despre fiecare dintre cele 10 de tipuri de flori existente într-un magazin: un cod, reprezentând tipul de floare, un număr, reprezentând prețul pentru o bucată, un număr, reprezentând numărul de flori de acel tip. Știind că primele două expresii C/C++ de mai jos au ca valori numere naturale și reprezintă codul, respectiv numărul de flori, iar a treia este un număr real reprezentând prețul unei flori, scrieți definiția completă a unei structuri cu eticheta **flori**, care permite memorarea datelor de mai jos, și declarați corespunzător variabila  $x$ .

(6p.)

3. În secvența alăturată, variabila  $s$  memorează un șir cu cel mult 100 caractere, iar variabilele  $i$  și  $k$  sunt de tipul întreg. Ce se va afișa în urma executării secvenței alăturate?

*$k='b'-'B';$   
 $strcpy(s, "PRoMoVAT");$   
 $cout << strlen(s);$   
 $for(i=0; i < strlen(s); i++)$   
     $if(s[i] >= 'A' \&\& s[i] <= 'Z')$   
         $s[i] = s[i] + k;$   
     $else s[i] = s[i] - k;$   
 $cout << s;$*

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Să se scrie definiția completă a subprogramului **pozmax**, cu doi parametri:  $n$  ( $1 \leq n \leq 50$ ) și  $v$  (un tablou unidimensional cu  $n$  elemente numere întregi de cel mult nouă cifre). Subprogramul va returna poziția celui mai mare element din vector.

(10p.)

Exemplu: Dacă  $n=5$  și  $v=(234, 12, 5739, 45, 239)$  după apel se returnează 3.

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de maxim 150 caractere, litere mici ale alfabetului englez, caractere spațiu și caractere virgulă. Cuvintele din text sunt separate prin un caracter spațiu sau prin un caracter virgulă. Programul va afișa cuvintele din text care încep și se termină cu aceeași literă, în fișierul **date.out**, fiecare pe un rând.

Exemplu: Dacă se introduce textul **iri,este la,zoo cu ana**

În fișierul **date.out** vom avea

*iri  
este  
ana*

(10p.)

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
*Specializarea Matematică-Informatică*

3. Fișierul **bac.txt** conține trei numere naturale **n**, **m** și **k** ( $1 \leq n \leq 10^9$ ,  $1 \leq m \leq 10^9$ ,  $1 \leq k \leq 9$ ). Proiectați un algoritm, eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, care citește numerele și afișează la sfârșitul fișierului **bac.txt** numerele naturale cu exact **k** cifre, care sunt divizibile cu **n** și **m**. Numerele vor fi scrise, unul după altul, cu un spațiu între ele.
- a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (2p.)
- b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Exemplu:** Dacă fișierul **bac.txt** conține numerele: 35 55 3, la final fișierul va arăta astfel: 35 55 3  
385 770

Idei/Notițe

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
*Specializarea Matematică-Informatică*

Testul nr. 17

**SUBIECTUL I**

(20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Se știe că variabilele **x** și **y** sunt de tipul întreg. Scrieți care este instrucțiunea prin care variabilei **x** i se atribuie cifra sutelor numărului natural, cu cel puțin trei cifre, memorat în variabila **y**.
- a)  $x=y\%1000/100$       b)  $x=y/10\%100$       c)  $x=y\%100/10$       d)  $x=y/1000\%100$

2. Subprogramul **sum** este definit alăturat. Indicați ce se va afișa în urma apelului **sum(2025)**.
- a) 9      b) 5202      c) 5      d) 202

```
int sum(int x)
{
 int r = 0;
 do
 {
 r = 10 * r + x % 10; x /= 10;
 }
 while(x != 0);
 return r;
}
```

3. Utilizăm metoda backtracking pentru generarea tuturor modalităților de a scrie numărul 9 ca sumă a cel puțin două numere naturale nenule distincte. Termenii descompunerii sunt în ordine strict crescătoare. Soluțiile se generează în ordinea: 1+2+6, 1+3+5, 1+8, 2+3+4, 2+7, 3+6 și 4+5. Se aplică exact aceeași metodă pentru scrierea lui 8. Câte soluții vor fi generate?
- a) 5      b) 7      c) 3      d) 6

4. Fie  $G=(X,U)$  un graf neorientat, unde **X** reprezintă mulțimea nodurilor, iar **U** este mulțimea arcelor. Dacă cardinalul mulțimii **X** este egal cu 20, iar numărul de muchii este egal cu 90, numărul de muchii ce trebuie adăugate, pentru ca graful să fie complet, este:
- a) 100      b) 190      c) 50      d) 2022

5. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul „de tați”: (5, 1, 1, 3, 0, 1, 4, 2, 2, 3). Indicați lungimea unui lanț elementar care are ca extremități nodurile 7 și 8.
- a) 1      b) 2      c) 5      d) 4

**SUBIECTUL al II-lea**

(40 de puncte)

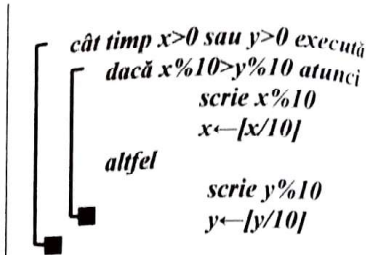
1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural nenul **y** și  $\lfloor x \rfloor$  partea întreagă a numărului real **x**.
- a) Ce va afișa algoritmul dacă se introduce valorile 369 și 12578? (6p.)

*citește x,y(numere naturale nenule care au cifrele ordonate crescător)*



**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

- b)** Indicați un set de valori pentru variabilele  $x$  și  $y$ , astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea **4444333221**. (6p.)
- c)** Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)
- d)** Să se scrie un algoritm echivalent cu algoritmul dat, care să înlocuiască structura repetitivă cu test inițial cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)



2. Variabila  $v$  memorează următoarele informații despre animalele de la o grădină zoologică: un șir de cel mult 15 caractere, litere mici ale alfabetului englez, reprezentând specia, numărul de exemplare din specia respectivă și vârstele acestora. Se știe că avem 12 specii și maxim 5 exemplare din fiecare specie. Dacă expresiile C/C++, de mai jos, au ca valori numere întregi și reprezintă specia și numărul de exemplare din prima specie, respectiv vârsta celui de al patrulea exemplar din specia respectivă, să se scrie definiția unei structuri cu eticheta **zoo**, care permite memorarea datelor despre o specie, și declarați corespunzător variabila  $v$ . (6p.)

$v[0].specie$                        $v[0].nrex$                        $v[0].varsta[4]$

3. Variabila  $a$  memorează o matrice cu 4 linii și 6 coloane, numerotate de la 0, iar variabilele  $i$  și  $j$  sunt de tipul întreg. Inițial toate elementele matricei sunt egale cu 1. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, să se scrie o secvență de instrucțiuni prin care se transformă în memorie matricea, astfel încât să se obțină matricea scrisă alăturat. (6p.)

```

1 1 1 1 1 1
1 2 3 4 5 6
1 3 6 0 5 1
1 4 0 0 5 6

```

**SUBIECTUL al III-lea** (30 de puncte)

1. Scrieți definiția completă a unui subprogram recursiv **cmmde** care calculează cel mai mare divizor comun a două numere naturale nenule  $x$  și  $y$ , folosind algoritmul lui Euclid. (10p.)

2. Să se scrie un program C/C++ care citește din fișierul **date.in** un text de maxim 200 de caractere (litere mari ale alfabetului englez și spații). Programul va afișa literele care apar în text și numărul de apariții pentru fiecare literă. Afișarea se va face la sfârșitul fișierului **date.in**, fiecare literă urmată de un spațiu și numărul de apariții, pe câte un rând.

**Exemplu:** Dacă avem în **date.in** textul **PROGRAMA DE BACALAUREAT** la final vom avea:

**PROGRAMA DE BACALAUREAT**  
**A 6**  
**B 1**  
**C 1**  
**D 1**  
**E 2**  
**G 1**

**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

**L 1**  
**M 1**  
**O 1**  
**P 1**  
**R 3**  
**T 1**  
**U 1**

(10p.)

3. Fișierul **date.txt** conține cel mult  $10^6$  numere naturale nenule de cel mult trei cifre fiecare. Proiectați un algoritm, eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, care citește numerele, calculează și afișează pe ecran numărul de zerouri pe care îl are în scrierea sa numărul obținut în urma calculării produsului numerelor din fișierul **date.txt**. (2p.)

**a)** Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (8p.)

**b)** Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Exemplu:** Dacă fișierul **date.txt** conține numerele **50 20 6 102 100**, pe ecran se va afișa valoarea **5**

**Idei/Notițe**

Testul nr. 18

(20 de puncte)

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Care este instrucțiunea prin care variabilei întregi  $x$  i se atribuie numărul obținut prin inversarea ordinii cifrelor numărului natural, format din exact trei cifre, memorat în variabila  $y$ ?

- a)  $x=y/100+y/10+y\%10$       b)  $x=y/100+y/10\%10*10+y\%10*100$   
c)  $x=y\%10*10+y\%100*100+y/100$       d)  $x=y/100+y/10*10+y\%10*100$

2. Subprogramul **calcul** este definit alăturat. Indicați ce se va afișa în urma apelului **calcul (n, k, v)**, dacă de la tastatură se introduc, în această ordine valorile: 7, 3, 10, 1, 9, 2023, 12, 2022, 2024.

- a) 7 3 10 1 9 2023 2022 2024  
b) 3 10 1 9 2023 12 2022 2024  
c) 10 1 2023 12 2022 2024  
d) 10 1 9 2023 2022 2024

```
void calcul(int &n, int k, int v){
 int i;
 for(i=k; i<=n-1; i++){
 v[i]=v[i+1];
 }
 n--;
 for(int i=1; i<=n; i++){
 cout<<v[i]<<" ";
 }
}
```

3. Utilizând metoda backtracking se generează permutările cuvântului **info**. Dacă primele trei soluții generate sunt: **fino**, **fion**, **fnio** care este a șasea soluție?

- a) **foin**      b) **fnoi**      c) **foni**      d) **ifon**

4. Se consideră un graf neorientat  $G=(X,U)$ , unde  $X=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ , iar  $U=\{[1,2], [1,3], [2,3], [2,10], [4,5], [4,6], [5,6], [6,7], [7,8], [7,9], [8,9]\}$ . Indicați numărul minim de muchii care trebuie adăugate astfel încât graful obținut să fie eulerien.

- a) 1      b) 3      c) 2      d) 0

5. Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorul „de tați”: (5, 1, 1, 3, 0, 1, 4, 2, 2, 3). Indicați un nod de tip „frate” cu nodul 3.

- a) 4      b) 2      c) 10      d) 1

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

a) Ce se va afișa dacă se citesc, în această ordine, numerele 21, 44 și 5?

(6p.)

```
citește x, y, d (numere naturale nenule)
nr←0
i←x
```

b) Dacă  $y=186$  și  $d=17$ , care este cea mai mică valoare care poate fi citită pentru  $x$ , astfel încât să fie afișată valoarea 0? (6p.)

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)

d) Să se scrie un algoritm echivalent cu algoritmul dat, care să înlocuiască structura repetitivă cu test inițial cu o structură repetitivă cu număr cunoscut de pași. (6p.)

```
cât timp i<=y execută
 dacă i%d==0 atunci
 nr←nr+1
 i←i+1
scrie nr
```

2. Variabila **a** memorează o matrice cu 4 linii și 4 coloane, numerotate de la 0, iar variabilele **i** și **j** sunt de tipul întreg. Inițial toate elementele matricei sunt egale cu 0. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, să se scrie o secvență de instrucțiuni prin care se transformă în memorie matricea, astfel încât să se obțină matricea scrisă alăturat. (6p.)

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 6 |
| 1 | 1 | 6 | 4 |
| 1 | 6 | 1 | 4 |
| 6 | 2 | 3 | 1 |

3. Variabila **s** memorează un șir de cel mult 30 caractere, numai litere mici ale alfabetului englez, iar variabila **i** este de tip întreg. Să se scrie o secvență de instrucțiuni, în urma executării căreia, fără a folosi alte variabile, să se afișeze pe ecran toate literele șirului memorat de variabila **s**, cu excepția vocalei **e**, dacă în șirul inițial aceasta se învecina cu vocala **a**.

Exemplu: Dacă șirul inițial era **alineat** sau **alinaet** se va afișa **alinat** (6p.)

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Scrieți definiția completă a unui subprogram recursiv **suma** care primește prin intermediul parametrului **n**, un număr natural ( $0 < n < 100$ ), iar prin intermediul parametrului **v**, cele **n** componente ale unui tablou unidimensional, cu elemente numere naturale de cel mult patru cifre.

Subprogramul returnează suma elementelor vectorului care sunt pătrate perfecte.

Exemplu: Dacă  $n=6$  și  $v=(4, 13, 25, 100, 121, 117)$  după apel se returnează 250. (10p.)

2. Să se scrie un program C/C++ care citește din fișierul **date.in** un text de maxim 200 de caractere (litere mari ale alfabetului englez și spații). Programul afișează pe ecran lungimea celui mai mare cuvânt, iar pe rândurile următoare cuvintele care au lungimea cea mai mare, fiecare pe un rând.

Exemplu: Dacă avem în **date.in** textul **ACUM BACALAUREAT LA INFORMATICA** pe ecran vom avea: 11

BACALAUREAT  
INFORMATICA

(10p.)

3. Fișierele **nr1.txt** și **nr2.txt** conțin numere naturale nenule, separate prin câte un spațiu. Fiecare fișier conține cel mult 10000 numere, de cel mult opt cifre, ordonate strict crescător. Proiectați un algoritm, eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, care citește numerele din fișiere, citește de la tastatură un număr natural **k** ( $2 < k < 100$ ), și afișează pe ecran, în ordine strict crescătoare, numerele divizibile cu **k** care se găsesc în cel mult unul din cele două fișiere. Dacă nu există astfel de numere se afișează mesajul **NU EXISTA**.

a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (2p.)



INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

- b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.  
Exemplu: Dacă  $k=20$ , iar fișierul **nr1.txt** conține numerele: 1 2 3 8 20 60 70 200 și fișierul **nr2.txt** conține numerele: 3 5 8 9 20 55 70 300 pe ecran se afișează: 60 200 300 (8p.)

Idei/Notițe

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

Testul nr. 19

(20 de puncte)

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

- Se consideră următoarele variabile:  $x$  de tip **int**,  $y$  de tip **int**,  $c$  și  $d$  de tip **double**. Care dintre următoarele instrucțiuni C/C++ de atribuire NU este corectă din punct de vedere sintactic?  
a)  $y=(d<=c)$       b)  $x=2022+x/2$       c)  $d=2022-c\%2$       d)  $c=d-2*x$
- Indicați care este antetul unui subprogram, cu numele **cmmdc** care primește trei parametri:  
—  $a$  și  $b$ , prin care primește două numere naturale nenule de cel mult patru cifre;  
—  $c$ , prin care returnează cel mai mare divizor comun al celor două numere naturale.  
a) **void cmmdc(int a, int b, int &c)**      b) **int cmmdc(int a, int b, int c)**  
c) **void cmmdc(int a, int b, int c)**      d) **long cmmdc(int &a, int &b, int c)**
- Se generează în ordine strict crescătoare numerele de câte șase cifre care conțin: cifra 1 o singură dată, cifra 2 de două ori și cifra 3 de trei ori. Numerele se generează în modul următor: 122333, 123233, 123323, 123332, ..., 333221. Câte numere generate prin această metodă au prima cifră 1 și ultima cifră 2?  
a) 24      b) 4      c) 10      d) 6
- Un graf neorientat are 2024 vârfuri și 2022 componente conexe. Numărul maxim de muchii este:  
a) 3      b) 2      c) 4044      d) 4048
- Un arbore cu 10 noduri, numerotate de la 1 la 10, este reprezentat prin vectorulul „de tați”: (0, 1, 1, 1, 3, 3, 4, 4, 7, 7). Indicați o succesiune de valori care pot reprezenta gradele nodurilor unui astfel de arbore.  
a) 3, 1, 3, 3, 1, 1, 3, 1, 1, 1      b) 0, 1, 3, 3, 1, 1, 3, 1, 1, 1  
c) 3, 1, 3, 3, 1, 1, 3, 1, 1, 0      d) 3, 1, 3, 3, 0, 1, 3, 1, 1, 1

(40 de puncte)

SUBIECTUL al II-lea

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$ .

- a) Ce se va afișa dacă se citește, în această ordine, numerele: 5, 30, 24, 72, 90, 120? (6p.)  
b) Pentru  $n=3$ , dați exemplu de trei numere naturale, de două cifre distincte, care pot fi citite în variabila  $x$ , astfel încât în urma executării algoritmului să se afișeze valoarea 1. (6p.)  
c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)

citește  $n$  (număr natural nenul)  
 $d \leftarrow 0$

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

d) Să se scrie un algoritm echivalent cu algoritmul dat, care să înlocuiască structura repetitivă cu test final cu o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)

```

 pentru i ← 1, n execută
 citește x
 dacă d = 0 atunci
 d ← x
 altfel
 repetă
 r ← x % d
 x ← d
 d ← r
 ■ cât timp r ≠ 0
 d ← x
 ■ scrie d

```

2. În declarația alăturată, câmpurile **x** și **y** ale structurii reprezintă numărătorul, respectiv numitorul unei fracții. Scrieți o secvență de instrucțiuni, astfel încât, în urma executării ei, să se afișeze mesajul **DA** în cazul în care fracția se simplifică prin numărul memorat în variabila **k**, sau mesajul **NU** în caz contrar. (6p.)

```

struct fracție
{
 int x, y;
} f;
int k;

```

3. În secvența alăturată, variabila **s** memorează un șir cu cel mult 30 caractere, litere mici ale alfabetului englez, variabila **c** memorează cel mult un caracter iar variabila **i** este de tipul întreg. Ce se va afișa în urma executării secvenței alăturate? (6p.)

```

char s[] = "arama", c[2];
int i;
for(i = 0; i <= strlen(s)/2; i++)
{
 c[0] = s[i];
 s[i] = s[strlen(s)-i-1];
 s[strlen(s)-i-1] = c[0];
}
cout << s;

```

**SUBIECTUL al III-lea**

(30 de puncte)

1. Scrieți definiția completă a subprogramului recursiv **prod cifre** care primește prin intermediul parametrului **n** ( $1 < n < 10000000$ ), un număr natural nenul și returnează produsul cifrelor sale. (10p.)

**Exemplu:** Dacă **n=1112223** după apel se returnează **24**.

2. Să se scrie un program C/C++ care citește din fișierul **date.in** de pe primul rând un caracter **c1**, de pe al doilea rând un caracter **c2** și de pe al treilea rând un text având cel mult **100** de caractere (litere mici ale alfabetului englez și spații). Programul transformă textul înlocuind toate aparițiile caracterului memorat în **c1** cu cel memorat în **c2** și toate aparițiile caracterului **c2** cu cel memorat în **c1**. Programul afișează textul modificat în fișierul **date.out**.

**Exemplu:**

Dacă în **date.in** avem  
a

În fișierul **date.out** va apărea  
le feze intarnetionele evam madelie eur

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

e  
la faza internațională avem medalia aur

3. Proiectați un algoritm, eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, care citește de la tastatură un număr natural **n**, ( $2 \leq n \leq 10^3$ ), iar apoi **2\*n** numere naturale din intervalul **[0, 7]**. Programul trebuie să afișeze pe ecran valoarea obținută însumând toate produsele de forma **x\*y**, unde **x** și **y** sunt numere de paritate diferită. **x** situându-se între primii **n** termeni ai șirului, iar **y** fiind printre ultimii **n** termeni ai șirului. Dacă nu există nici un astfel de produs se va afișa valoarea **0**.

- a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (2p.)  
b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Exemplu:** Dacă se citesc numerele **n=7** și **1 2 3 2 0 0 4 7 3 2 0 1 5 4** se va afișa **152**

**Idei/Notițe**



## Testul nr. 20

### SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Să se indice o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabilă întreagă  $n$  este divizibil cu 2 și cu 5.

- a)  $!(n\%2==1 \parallel n\%5!=0)$       b)  $n/2==0 \&\& n\%5==0$   
c)  $!(n\%2==0) \parallel n\%5==0$       d)  $!(n\%2==0 \parallel n\%5==1)$

2. De la tastatură se introduc în această ordine numerele: 5, 2022, -2022, 3, -1011, 2024. Știind că indicii elementelor din vector încep de la 0, să se indice ce valoare are funcția, definită alăturat, la apelul  $\text{suma}(v, n)$ .

- a) 1013      b) -2022      c) 1016      d) -3033

```
int suma(int v[], int n)
{
 if(n>0) if((n-1)%2!=0 && v[n-1]<0)
 return v[n-1]+suma(v, n-1);
 else return suma(v, n-1);
 else return 0;
}
```

3. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine crescătoare, toate numerele naturale de patru cifre, formate cu cifre din mulțimea  $\{2, 3, 4, 5, 6\}$ , cu proprietatea că nu au două cifre alăturate egale. Primele cinci numere sunt, în această ordine: 2323, 2324, 2325, 2326, 2342. Care este al optulea număr generat?

- a) 2346      b) 2352      c) 2354      d) 2345

4. Se dă un graf neorientat cu  $n$  vârfuri și  $m$  muchii. Dacă numărul grafurilor parțiale este 1024, care este numărul de muchii?

- a) 2028      b) 512      c) 10      d) 20

5. Pentru arborele reprezentat prin vectorul „de tați”  $(6, 6, 5, 0, 6, 4, 4, 7)$ , indicați care este nodul celui mai mulți fii.

- a) 2      b) 4      c) 6      d) 8

### SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod.

a) Scrieți valoarea care se va afișa dacă se introduc, în această ordine, numerele 6, 25, 2022, 2022, 2022, 25, 99? (6p.)

b) Pentru  $n=5$ , determinați un set de cinci numere de patru cifre care pot fi citite, astfel încât în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 4. (6p.)

```
citește n(număr natural nenul)
nr ← 0
citește v[0]
pentru i ← 1, n-1 execută
 citește v[i]
 dacă v[i]=v[i-1] atunci
 nr ← nr+1
```

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.) scrie nr

d) Să se scrie un algoritm echivalent cu algoritmul dat, care să înlocuiască structura repetitivă cu număr cunoscut de pași cu o structură repetitivă cu test inițial. (6p.)

2. Variabila  $c$  memorează raza și coordonatele centrului unui cerc. Știind că expresiile C/C++ de mai jos, reprezentând raza, respectiv abscisa și ordonata centrului cercului, au valori numere reale, să se scrie definiția unei structuri cu eticheta **cerc**, care să permită memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila  $c$ .

$c.\text{centru.x}$        $c.\text{centru.y}$        $c.r$  (6p.)

3. Un șir de caractere se numește palindrom dacă șirul citit de la stânga la dreapta este identic cu șirul citit de la dreapta la stânga. Scrieți o secvență de instrucțiuni, astfel încât, în urma executării secvenței să se afișeze mesajul DA, dacă șirul memorat în variabila  $s$  este palindrom, sau mesajul NU în caz contrar. (6p.)

### SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Să se scrie definiția completă a unui subprogram **divizor** care primește prin intermediul parametrului  $x$ , un număr natural nenul de cel mult cinci cifre, prin intermediul parametrului  $n$ , numărul de elemente ale unui tablou unidimensional iar prin parametrul  $v$  elementele tabloului unidimensional, ordonate strict crescător. Subprogramul va determina cel mai mare divizor propriu al lui  $x$  și îl va adăuga corespunzător în vectorul  $v$ , astfel încât șirul să rămână ordonat strict crescător. Valorile modificate ale vectorului și dimensiunii acestuia vor fi furnizate prin parametrii  $v$  și  $n$ . Numărul memorat în  $x$  va avea cel puțin un divizor propriu (divizor diferit de 1 și  $x$ ).

Exemplu:

Dacă  $x=24$ ,  $n=5$  și  $v=(3, 7, 18, 25, 127)$  după apel avem  $n=6$  și  $v=(3, 7, 12, 18, 25, 127)$ .

Dacă  $x=24$ ,  $n=5$  și  $v=(3, 7, 12, 25, 127)$  după apel avem  $n=5$  și  $v=(3, 7, 12, 25, 127)$ . (10p.)

2. Numim **număr echilibrat** un număr natural pentru care numărul de cifre pare este egal cu numărul de cifre impare. Să se scrie un program C/C++ care citește din fișierul **date.in** elementele unui tablou unidimensional ordonat crescător, de maxim 100 numere naturale de exact opt cifre. Programul calculează câte numere echilibrate se află în intervalul  $[x, y]$ , unde  $x$  și  $y$  sunt doi termeni consecutivi ai tabloului unidimensional și afișează perechea de numere ce reprezintă intervalul cu cele mai multe numere echilibrate. Dacă sunt mai multe perechi se va afișa ultima. (10p.)

Exemplu: Dacă fișierul **date.in** conține 1000 1111 2222 2256 se va afișa 1111 2222

3. Un număr  $x$  se numește **sufix** al unui număr  $y$  dacă  $y$  se poate obține din  $x$  prin alipirea, la stânga sa, a cel puțin unei alte cifre. Fișierul **sufixe.txt** conține un șir de cel mult  $10^5$  numere naturale distincte, separate prin câte un spațiu, din intervalul  $[1, 10^9]$ . Proiectați un algoritm, eficient din punct

**INFORMATICA. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, care să afișeze pe ecran în ordine crescătoare numerele din intervalul [10, 99] care sunt termeni ai șirului aflat în fișier și sunt sufizice pentru cel puțin un alt termen al aceluiași șir. Numerele vor fi afișate pe o linie cu un spațiu între ele. Dacă în șir nu există astfel de numere se afișează mesajul **NU EXISTA**.

- a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (2p.)  
 b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Exemplu:**

Dacă fișierul **sufixe.txt** conține: 132 540 154 8754 320 210 312 se va afișa **NU EXISTA**

Dacă fișierul **sufixe.txt** conține: 132 54 154 8754 32 21 312 se va afișa: 32 54

**Idee/Notițe**

**INFORMATICA. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

**Testul nr. 21**

**SUBIECTUL I**

(20 de puncte)

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Să se indice răspunsul pentru care o expresie C/C++ are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul natural memorat în variabila întreagă **n** are exact două cifre.

- a)  $n/100==0 \ \&\& \ n/10!=0$       b)  $n/10==0 \ \&\& \ n\%10==0$   
 c)  $n\%100!=0 \ || \ n/10==1$       d)  $n\%100==0 \ \&\& \ n\%10!=0$

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Ce se va afișa în urma apelului **f(s,0)**, dacă în variabila **s**, de tipul șir de caractere, este citit șirul de caractere „anagrama”?

- a) 8      b) 4      c) 2      d) 1

```
int f(char s[], int i)
{
 int j;
 if(i<strlen(s)/2)
 {j=i+1;if(s[i]!=s[strlen(s)-j]) return
 f(s,j);
 else return 1+f(s,j);}
 else return 0;
}
```

3. Pentru a servi desertul, avem la dispoziție cinci sortimente de prăjituri: cu **mure**, cu **fragi**, cu **zmeură**, cu **afine** și cu **ciocolată**. Utilizăm metoda backtracking pentru a genera toate posibilitățile de a forma platouri cu prăjituri diferite, astfel încât în cadrul unui platou prăjiturile cu **mure** nu vor fi așezate pe același platou cu prăjiturile cu **zmeură**. Pe un platou se vor așeza trei tipuri de prăjituri. În cadrul unui platou nu contează ordinea de așezare a prăjiturilor. Primele patru soluții generate, în această ordine, sunt: {mure, fragi, afine}, {mure, fragi, ciocolată}, {mure, afine, ciocolată}, {fragi, zmeură, afine}. Care este a șasea soluție generată?

- a) {mure, zmeură, ciocolată}      b) {fragi, zmeură, ciocolată}  
 c) {fragi, afine, ciocolată}      d) {zmeură, afine, ciocolată}

4. Se consideră graful neorientat cu 40 noduri și 20 muchii. Indicați numărul maxim de componente conexe.

- a) 20      b) 43      c) 34      d) 40

5. Pentru arborele cu rădăcină, cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, descris prin vectorul „de tați” (5, 1, 4, 5, 0, 4, 3), indicați succesiunea de noduri care au gradul 1.

- a) 1, 2, 3      b) 2, 6, 7      c) 1, 3, 6      d) 1, 4, 5

**SUBIECTUL al II-lea**

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. Se știe că printre elementele vectorului se află cel puțin un număr par și unul impar.

```
citește n(număr natural nenul)
nr ← 0
s ← 0
```



**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

- a) Scrieți valoarea care se va afișa dacă se introduc, în această ordine, numerele 6, 2, 20, 22, 2, 5, 11? (6p.)
- b) Pentru  $n=5$ , determinați un set de cinci numere din intervalul  $[10, 100]$  care pot fi citite, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 12. (6p.)
- c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)
- d) Să se scrie un algoritm echivalent cu algoritmul dat care să înlocuiască structura repetitivă cu număr cunoscut de pași cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

```

pentru i ← 0, n-1 execută
 citește v[i]/(numere întregi)
 dacă v[i] % 2 != 1 atunci
 nr ← nr + 1
 s ← s + v[i]
scrie s/nr (doar partea întreagă)

```

2. Variabila **p** memorează informații despre un produs alimentar: denumire, prețul, data fabricației și data expirării. Dacă primele trei expresii C/C++, de mai jos, au ca valori numere naturale reprezentând ziua și luna expirării, ziua fabricării iar a patra expresie are ca valoare un număr real reprezentând prețul produsului, să se scrie definiția unei structuri cu eticheta **produs**, care permite memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila **p**. (6p.)
- p.dataexp.zi                      p.dataexp.luna                      p.datafab.zi                      p.pret

3. Dacă **i** este o variabilă de tip întreg, iar **s** reține un șir cu cel mult 31 caractere, ce se va afișa în urma executării secvenței alăturate? (6p.)

```

strcpy(s, "carta");
for(i=0; i<strlen(s); i++)
 if(s[i] == 'c') s[i] = s[3];
cout << s;

```

**SUBIECTUL al III-lea**

1. Să se scrie definiția completă a subprogramului **transformare** care primește prin intermediul parametrului **n** ( $1 < n < 100000000$ ), un număr natural nenul scris în baza zece. Subprogramul returnează numărul scris în baza doi. (10p.)

**Exemplu:** Dacă  $n=10$  după apel se returnează 1010  
 Dacă  $n=18$  după apel se returnează 10010

2. Scrieți un program C/C++ care citește din fișierul **mat.txt** numărul de linii, numărul de coloane și elementele unui tablou bidimensional cu  $m \times n$  numere naturale nenule cu cel mult trei cifre. Programul afișează indicii de linie **i**, indicii de coloană **j** și elementul **a[i][j]**, pentru elementele din matrice care au proprietatea că sunt egale cu **emmdc** (suma elementelor pe linia **i**, produsul elementelor pe coloana **j**). Fiecare triplet va fi afișat pe un rând cu un spațiu între elemente. (10p.)

**Exemplu:**

Dacă în **mat.txt** avem:

```

4 5
5 5 6 5 6
4 5 6 5 4
3 1 5 1 2
2 3 3 5 2

```

Pe ecran se va afișa:

```

3 4 1
4 4 5

```

**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

3. Fișierul **date.txt** conține pe prima linie numerele **n** și **m** ( $1 \leq n \leq 10^6, 1 \leq m \leq 10^6$ ), iar pe fiecare din următoarele două linii câte un șir de **n**, respectiv **m** numere întregi, ordonate strict descrescător. Numerele aflate pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm, eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, care să verifice dacă toate elementele șirului de pe a doua linie pot fi introduse între două elemente, situate pe poziții consecutive, ale șirului de pe a treia linie, fără a schimba ordinea elementelor din primul șir, astfel încât șirul obținut să fie strict descrescător. Dacă este posibil să se afișeze poziția **k** de la care se pot insera elementele iar în caz contrar să se afișeze mesajul **IMPOSIBIL**. (2p.)
- a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (8p.)
- b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

**Exemplu:** Dacă fișierul conține:

```

4 6
20 19 17 14
60 30 29 11 9 5
Se va afișa valoarea 4

```

Dacă fișierul conține:

```

4 6
20 19 10 6
60 30 29 11 9 5
Se va afișa valoarea IMPOSIBIL

```

**Idei/Notițe**

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

Testul nr. 22

(20 de puncte)

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. În variabila  $n$ , care este de tip întreg, se poate memora un număr din intervalul  $[1020, 2030]$ . Să se indice valoarea minimă pe care o poate avea expresia  $C/C++$  alăturată:  $(2*n-999)/1000$ .

- a) 2022      b) 2023      c) 1      d) 0

2. Subprogramul **serie** este definit alăturat. Specificați ce se va afișa în urma apelului: **serie(1011, 2025)**.

- a) 6064 4045 3036      b) 6063 4044 3035  
c) 6060 4043 3036      d) 6064 4044 3036

```
void serie(int x, int y)
{ if(x<y) serie(2*x-1, y-1);
 cout<<x+y<<" ";
}
```

3. Se utilizează metoda backtracking pentru generarea tuturor submulțimilor cu cel mult patru rechizite școlare din mulțimea {ascuțitoare, creioane, pix, radieră, stilou}. Primele șase soluții generate, în această ordine, sunt: {ascuțitoare}, {ascuțitoare, creioane}, {ascuțitoare, creioane, pix}, {ascuțitoare, creioane, pix, radieră}, {ascuțitoare, creioane, pix, stilou}, {ascuțitoare, creioane, radieră}. Indicați care este a opta soluție.

- a) {ascuțitoare, radieră}      b) {ascuțitoare, radieră, stilou}  
c) {pix, radieră, stilou}      d) {ascuțitoare, creioane, stilou}

4. Se consideră un graf orientat cu 7 noduri, numerotate de la 1 la 7, care are următoarele arce: {1,2}, {1,3}, {2,3}, {3,4}, {4,5}, {5,6}, {6,7}, {7,1}, {7,4}. Să se indice care sunt arcele ce trebuie eliminate astfel încât gradele interioare și cele exterioare ale tuturor nodurilor să fie numere impare.

- a) {1,3}, {2,3}      b) {1,2}, {7,4}      c) {2,3}, {5,6}      d) {1,3}, {7,4}

5. Se consideră arborele cu 11 noduri numerotate de la 1 la 11 și mulțimea muchiilor: {{1,2}, {1,5}, {2,8}, {2,9}, {3,4}, {3,7}, {4,5}, {4,6}, {7,10}, {7,11}}.

Dacă se alege nodul numerotat cu 2 drept rădăcină, care este vectorul „de tați” pentru acest arbore?

- a) (2, 0, 4, 5, 1, 4, 3, 2, 2, 7, 7)      b) (2, 0, 4, 5, 1, 4, 3, 2, 2, 7, 0)  
c) (2, 0, 4, 5, 1, 4, 3, 0, 2, 7, 7)      d) (2, 0, 4, 5, 1, 0, 3, 2, 2, 7, 7)

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod.

- a) Scrieți valoarea care se va afișa dacă se introduce, în această ordine, numerele: 4, 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 1. (6p.)  
b) Pentru  $n=3$ , determinați un set de numere care pot fi citite, astfel încât în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 12. (6p.)

```
citește n(număr natural nenul)
s←0
```

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)

d) Să se scrie un algoritm echivalent cu algoritmul dat, care să înlocuiască ambele structuri repetitive cu număr cunoscut de pași cu structuri repetitive cu test inițial. (6p.)

```

 pentru i←0, n-1 execută
 pentru i←0, n-1 execută
 citește a[i][j]
 dacă i+j=n-1 atunci
 s←s+a[i][j]
scrie s

```

2. Variabila  $e$  memorează pentru un număr de elevi dintr-un liceu (număr întreg din intervalul  $[1, 10^3]$ , numerotarea începând de la 0) informații cu privire la media de admitere, media de absolvire, numere reale cu cel mult două zecimale, numele facultății unde a fost admis, șir de maxim 25 caractere. Știind că expresiile C/C++, de mai jos, au ca valori media de absolvire și numele facultății pentru elevul al patrulea, respectiv, media de admitere pentru elevul al șaselea. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta **liceu**, care permite memorarea informațiilor, și declarați corespunzător variabila  $e$ . (6p.)

$e[3].medabs$        $e[3].nume$        $e[5].medadm$

3. Variabilele  $i$  și  $j$  sunt de tip întreg, iar variabila  $x$  memorează un tablou bidimensional cu 3 linii și 5 coloane, numerotate de la 0, cu elemente numere întregi, inițial toate egale cu 0. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți un set de instrucțiuni C/C++ astfel încât, în urma executării acestuia, matricea  $x$  să fie identică cu cea scrisă alăturat. (6p.)

```

11 12 13 14 15
6 7 8 9 10
1 2 3 4 5

```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Scrieți definiția completă a subprogramului **testare** care primește prin intermediul parametrului  $n$  ( $1 < n < 100000000$ ), un număr natural nenul scris în baza zece. Subprogramul verifică dacă în scrierea în baza doi apar două cifre alăturate identice și va returna un mesaj corespunzător: 0 în situația în care avem două cifre alăturate identice sau 1 în caz contrar.

**Exemplu:** Dacă  $n=10$  în baza zece avem  $n=1010$  în baza doi după apel va returna 1. (10p.)  
Dacă  $n=12$  în baza zece avem  $n=1100$  în baza doi după apel va returna 0.

2. Să se scrie un Program C/C++ care citește, de la tastatură, un număr natural  $n$  ( $2 \leq n \leq 10$ ), și construiește în memorie un tablou bidimensional cu  $n$  linii și  $n$  coloane în care numerele de la 1 la  $n*n$  să fie aranjate în spirală ca în exemplul de mai jos. Fiecare linie a matricei va fi afișată pe un rând, iar elementele vor fi despărțite de un spațiu.

**Exemplu:** Dacă  $n=3$  se va afișa matricea:

```

1 2 3
8 9 4
7 6 5

```

(10p.)



**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

3. Fișierul **numere.txt** conține pe prima linie un număr natural  $n$  nenul de cel mult cinci cifre, iar pe linia următoare cel mult  $10^6$  numere naturale, fiecare de câte două cifre. Proiectați un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat care să afișeze pe ecran numărul de pe a doua linie din fișier care se va afla pe poziția  $n$  în cadrul șirului obținut în urma ordonării crescătoare a elementelor de pe a doua linie din fișier. Dacă  $n$  este mai mare decât numărul elementelor de pe a doua linie, se va afișa mesajul **NU SE POATE AFISA**.

a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (2p.)  
 b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Exemplu:** Dacă fișierul numere.txt conține: 5  
 21 90 16 20 16 20 90 40 90 21 90 20 80  
 Pe ecran se va afișa 20

Dacă fișierul numere.txt conține: 50  
 21 90 16 20 16 20 90 40 90 21 90 20 80  
 Pe ecran se va afișa mesajul **NU SE POATE AFISA**

Idei/Notițe

**INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat**  
Specializarea Matematică-Informatică

**Testul nr. 23**

(20 de puncte)

**SUBIECTUL I**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabilele  $x, y, z$  sunt de tip real. În fiecare este memorat câte un număr real nenul. Știind că valoarea expresiei  $C/C++$  de mai jos este 1, alegeți varianta corectă de răspuns.

$z < x \ \&\& \ 2022 * z = 2023 * y$

- a)  $x < y < z$       b)  $y < z < x$       c)  $z < x < y$       d)  $z < y < x$

2. Definim parțial, alăturat, subprogramul **modific**. Inițial, variabilele întregi  $x, y, z$  au valorile  $x=1011, y=2022, z=2024$ . După apelul **modific**( $x, y, z$ ), valorile variabilelor sunt  $x=2022, y=2022, z=2022$ . Să se specifice care poate fi antetul subprogramului **modific**.

- a) **void modific**(int  $x$ , int  $y$ , int  $z$ )  
 b) **void modific**(int & $y$ , int  $x$ , int & $z$ )  
 c) **void modific**(int & $x$ , int  $y$ , int & $z$ )  
 d) **void modific**(int & $x$ , int & $y$ , int & $z$ )

```
void modific(...)
{
 x=x+1011;
 y=y-2022;
 z=x-y;
}
```

3. Se utilizează metoda backtracking pentru generarea tuturor submulțimilor cu exact trei rechizite școlare din mulțimea: {creion, pană, pensulă, stilou, toc}. Două soluții diferă prin ordinea rechizitelor sau prin cel puțin o rechizită. Indicați numărul total de submulțimi cu exact trei rechizite.

a) 10      b) 60      c) 120      d) 15

4. Într-un graf neorientat cu 10 muchii, fiecare vârf are gradul un număr nenul. Dacă trei dintre vârfuri au gradul un număr par iar restul au gradele numere impare, indicați numărul de vârfuri pe care poate să le aibă graful.

a) 2022      b) 2024      c) 2023      d) 16

5. Se consideră arborele cu 11 noduri numerotate de la 1 la 11 și mulțimea muchiilor: {[1,2], [1,5], [2,8], [2,9], [3,4], [3,7], [4,5], [4,6], [7,10], [7,11]}. Dacă se alege nodul numerotat cu 2 drept rădăcină, indicați nodurile care au gradul cel mai mare.

a) 1, 2      b) 2, 5, 7      c) 2, 4, 7      d) 1, 8, 9

(40 de puncte)

**SUBIECTUL al II-lea**

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

- a) Ce se va afișa dacă se citesc, în această ordine, numerele  
 21, 434, 531, 6, 0? (6p.)

```
citește x(număr natural)
y ← 0
```

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

- b) Să se scrie o secvență de numere din intervalul  $[10^2, 10^4]$  care pot fi citite, în această ordine, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 123. (6p.)  
c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)  
d) Să se scrie un algoritm echivalent cu algoritmul dat care să înlocuiască structura repetitivă cu test inițial cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

```

cât timp $x \neq 0$ execută
 dacă $x > 9$ atunci
 repetă
 $x \leftarrow \lfloor x/10 \rfloor$
 până când $x \leq 9$
 $y \leftarrow y * 10 + x$
 citește x (număr natural)
scrie y

```

2. În declarația alăturată câmpul **titlu** memorează numele unei cărți. Șir de cel mult 29 caractere, iar câmpul **autor** memorează cei șase autori, șiruri de cel mult 19 caractere, numerotarea începe de la 0, care au scris cartea la care se face referire. Dacă în variabila  $v$  se memorează datele cu privire la o anumită carte, să se scrie o secvență care să afișeze numele cărții și prima literă din numele celui de al doilea autor al cărții. (6p.)

```

struct carte
{
 char autor [6][20];
 char titlu[30];
}v;

```

3. Variabila  $i$  este de tip întreg, iar variabila  $t$  permite memorarea unui șir de cel mult 100 de caractere, litere mici ale alfabetului englez. Să se scrie un set de instrucțiuni, astfel încât în urma executării acestuia, să se afișeze doar vocalele, în ordinea în care au apărut în șirul inițial. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Subprogramul **nrmin** primește prin parametrul  $n$  ( $1 < n < 1000000$ ), un număr natural nenul, iar prin parametrul  $c$  o cifră nenulă. Scrieți definiția completă a subprogramului **nrmin** care furnizează prin parametrul  $n$ , numărul minim care se poate construi inserând în  $n$  cifra  $c$ . (10p.)  
Exemplu: Dacă  $n=47332$  și  $c=5$  după apel  $n=457332$ .

2. Să se scrie un program C/C++ care citește, de la tastatură, un număr natural  $n$  ( $3 \leq n \leq 10$ ), construiește în memorie un tablou bidimensional  $a$  cu  $n$  linii și  $n$  coloane (numerotare se face de la 0 la  $n-1$ ), cu elemente numere naturale, astfel încât pe diagonala principală să existe numai elemente egale cu 2022, elementele situate pe cele două „diagonale” paralele cu diagonala principală și alăturate diagonalei principale să fie egale cu 2023, elementele de pe următoarele două „diagonale” să fie egale cu 2024 etc. Fiecare linie a matricei va fi afișată pe un rând, iar elementele vor fi despărțite de un spațiu.

Exemplu: Dacă  $n=4$  se va afișa:

```

2022 2023 2024 2025
2023 2022 2023 2024
2024 2023 2022 2023
2025 2024 2023 2022

```

(10p.)

INFORMATICĂ. Limbaj C++. Teste rezolvate pentru reușita la Bacalaureat  
Specializarea Matematică-Informatică

cifre din fiecare număr. Programul va afișa, în fișierul **numere.out**, șirul strict crescător, care se poate obține cu ajutorul noilor numere, obținute în urma prelucrărilor anunțate anterior. Elementele din șir vor fi afișate unul după altul, cu un spațiu între ele.

- a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (2p.)  
b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

Exemplu: Dacă fișierul **numere.in** conține: 432 23145 815 98765 28764 417  
Atunci fișierul **numere.out** va conține numerele: 1 3 314 876

Idei/Notițe



Testul nr. 24

(20 de puncte)

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Știind că variabilele  $x$  și  $y$  sunt de tip întreg și memorează numere naturale nenule, să se indice o expresie C/C++ care are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul memorat în variabila  $x$  este număr par și este multiplu al numărului memorat în variabila  $y$ .

- a)  $x/2==0 \ \&\& \ y\%x==0$       b)  $x\%2==0 \ \&\& \ y\%x==0$   
c)  $y==3*x \ \&\& \ x/2==0$       d)  $x\%2==0 \ || \ y\%x==0$

2. Pentru definiția alăturată a subprogramului **sum**, să se scrie care este valoarea returnată de apelul **sum(2983614)**.

- a) 13      b) 20      c) 4      d) 2022

```
int sum(long n)
{
 if(n==0) return 0;
 else if(n%2==1) return
sum(n/10);
 else return n%10+sum(n/10);
}
```

3. Pentru a genera un cod, de exact patru cifre, cu cifrele numărului 2023, se utilizează metoda backtracking. Primele nouă soluții generate sunt, în această ordine: 0000, 0002, 0003, 0020, 0022, 0023, 0030, 0032, 0033. Indicați a doisprezecea soluție.

- a) 0222      b) 0302      c) 0203      d) 0200

4. Fie graful neorientat cu 6 vârfuri, numerotate de la 1 la 6 și mulțimea muchiilor:  $\{[1,2], [1,3], [2,3], [2,4], [2,6], [3,4], [3,5], [4,5], [4,6]\}$ . Indicați numărul minim de muchii ce se pot elimina, astfel încât graful obținut să nu mai fie conex.

- a) 2      b) 3      c) 4      d) 1

5. Un arbore cu 20 noduri, numerotate de la 1 la 20, verifică următoarele condiții: rădăcina se află pe nivelul 0, pe nivelurile notate cu numere impare avem 9 noduri, iar pe nivelurile notate cu numere pare avem 10 noduri. Indicați numărul maxim de noduri care pot fi noduri terminale.

- a) 20      b) 18      c) 10      d) 3

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$  și  $[x]$  partea întreagă a numărului real  $x$ .

a) Ce se va afișa pentru  $n=72315$ ?

(6p.)

```
citește n(număr natural nenul)
c ← 10
cât timp n%2 ≠ 0 execută
 c ← n%10
 n ← [n/10]
scrie c
```

- b) Să se scrie cea mai mică valoare de cinci cifre distincte care poate fi citită, astfel încât, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie 5. (6p.)  
c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)  
d) Să se scrie un algoritm echivalent cu algoritmul dat care să înlocuiască structura repetitivă cu test initial cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

2. Pentru o matrice pătratică de ordinul 8, liniile și coloanele fiind numerotate de la 0 la 7, cu elemente numere reale, să se scrie o secvență care să calculeze și să afișeze suma elementelor care se află pe diagonala secundară și deasupra diagonalei secundare. (6p.)

3. Dacă  $s$  și  $t$  sunt două variabile care rețin un șir cu cel mult 21 caractere, litere mari ale alfabetului englez, ce se va afișa în urma executării secvenței alăturate? (6p.)

```
strcpy(t,"PERSEVERENTA");
strcpy(s,substr(t,"RE"));
cout<<s;
```

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. Subprogramul **nrmax** primește prin parametrul  $n$  ( $1 < n < 1000000$ ), un număr natural nenul, iar prin parametrul  $c$  o cifră nenulă. Scrieți definiția completă a subprogramului **nrmax** care furnizează prin parametrul  $n$ , numărul maxim care se poate construi inserând în  $n$  cifra  $c$ . (10p.)

Exemplu: Dacă  $n=67433$  și  $c=5$  după apel  $n=675433$ .

2. Să se scrie un program C/C++ în care se citesc numere reale (cel puțin două) până la întâlnirea valorii 2023. Programul va afișa pe ecran cea mai mare sumă care se poate obține adunând două numere din acest șir. (10p.)

Exemplu: Dacă se citesc valorile: 2.3 11.2 8.6 23.3 12.3 2023 se va afișa 35.6

3. Prin **interval asociat unui șir de numere** se înțelege o pereche  $x,y$  ( $x \leq y$ ), cu proprietatea că șirul conține toate numerele naturale distincte, scrise în ordine crescătoare în șir, din intervalul închis  $[x,y]$ . În fișierul **numere.in** se găsesc cel mult  $10^6$  numere naturale de cel mult patru cifre despărțite prin caracterul spațiu. Să se proiecteze un algoritm, eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, care să citească numerele din fișier și să afișeze în fișierul **numere.out** extremitățile, separate prin spațiu, intervalului care reprezintă intersecția tuturor intervalelor asociate unui șir de numere, din care este format șirul din fișierul **numere.in**, sau mesajul **NU EXISTA** dacă intersecția este egală cu mulțimea vidă. (2p.)

a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei. (8p.)

b) Să se scrie un program C/C++ corespunzător algoritmului proiectat.

Exemplu: Dacă fișierul **numere.in** conține: 2 3 4 1 2 3 4 3 4 5 1 2 3 4

Atunci fișierul **numere.out** va conține numerele: 3 4

Dacă fișierul **numere.in** conține: 2 3 4 0 1 2 7 1 2 3

Atunci fișierul **numere.out** va conține mesajul: NU EXISTA

Testul nr. 25

SUBIECTUL I

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Se consideră următoarele atribuiri: 1)  $x=x+y-z$ , 2)  $y=x+y+z$ , 3)  $z=z-x+y$ . Știind că inițial  $x=2022$ ,  $y=2023$ ,  $z=2024$ , în ce ordine trebuie scrise atribuiri astfel încât, la final, valoarea expresiei:  $x+y+z$  să fie maximă?
- a) 3,1,2    b) 1,2,3    c) 3,2,1    d) 1,3,2

2. Funcția **calcul** are definiția alăturată. Să se scrie trei valori distincte pe care le poate lua  $n$ , astfel încât, pentru cele trei apeluri corespunzătoare acestor valori, să se obțină valoarea 1.

- a) 10, 11, 12    b) 11, 12, 21  
c) 11,12,22    d) 11, 12, 23

```
int calcul(int n)
```

```
{
 if(n<=9) return 0;
 else if(n%5==0) return 0;
 else return 1+calcul(n-2);
}
```

3. Se generează, utilizând metoda backtracking, toate variantele de formare a unui lot de patru elevi, pentru a participa la olimpiada de informatică, din mulțimea: {Dan, Ionel, Larisa, Marian, Simona}. Două grupuri diferă prin cel puțin o persoană. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: {Dan, Ionel, Larisa, Marian}, {Dan, Ionel, Larisa, Simona}, {Dan, Ionel, Marian, Simona}, {Dan, Larisa, Marian, Simona}. Indicați care poate fi următoarea soluție.

- a) {Dan, Ionel, Larisa, Marian, Simona}    b) {Ionel, Larisa, Marian, Simona}  
c) {Dan, Larisa, Marian, Ionel}    d) {Dan, Marian, Simona, Larisa}

4. Fie graful neorientat cu 6 vârfuri, numerotate de la 1 la 6, și mulțimea muchiilor: {[1,2], [1,3], [2,3], [2,4], [2,6], [3,4], [3,5], [4,5], [4,6]}. Indicați muchiile ce se pot elimina, astfel încât graful obținut să devină arbore.

- a) {[1,2],[2,3], [4,5], [4,6]}    b) {[1,2], [1,3]}  
c) {[1,2], [2,4], [2,6]}    d) {[1,3],[2,3], [3,4], [3,5]}

5. Se dă un arbore, cu rădăcină, în care fiecare nod, cu excepția frunzelor, are exact doi fii. Frunzele se regăsesc doar pe ultimul nivel. Știind că avem 64 frunze, să se specifice care este numărul total de noduri pentru arborele respectiv.

- a) 64    b) 100    c) 127    d) 110

SUBIECTUL al II-lea

1. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod. S-a notat cu  $x\%y$  restul împărțirii numărului natural  $x$  la numărul natural nenul  $y$ .

```
citește n(număr natural)
nr←0
m←0
```

(40 de puncte)

- a) Ce se va afișa dacă se citesc, în această ordine, numerele 6, 234, 123, 564, 532, 2022, 2024? (6p.)  
b) Pentru  $n=7$ , scrieți un set de valori, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 4. (6p.)  
c) Să se scrie programul C/C++ corespunzător. (10p.)  
d) Să se scrie un algoritm echivalent cu algoritmul dat care să înlocuiască structura repetitivă cu număr cunoscut de pași cu o structură repetitivă cu test final. (6p.)

```
pentru i←1,n execută
 citește x(număr natural)
 c←x%10
 dacă c>m atunci
 m←c
 nr←1
 altfel
 dacă c=m atunci
 nr←nr+1
scrie nr
```

2. În variabila  $s$  se memorează un șir de cel mult zece caractere, cifre de la 0 la 9, care reprezintă un număr de telefon, iar variabila  $i$  este de tipul întreg. Fără a folosi alte variabile, să se scrie o secvență care să afișeze mesajul DA în cazul în care subșirul format din primele patru caractere, ale șirului citit, coincide cu șirul 2023, iar acesta nu apare pe alte poziții. În caz contrar, să se afișeze mesajul NU. (6p.)

3. Știind că în variabila  $t$  se memorează un cuvânt de cel mult 25 caractere, litere mici și mari ale alfabetului englez, să se scrie o secvență care transformă cuvântul citit, prin înlocuirea fiecărei vocale a cuvântului, cu litera mare corespunzătoare, restul literelor nemodificându-se. Se va afișa noul cuvânt. (6p.)

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Scrieți definiția completă a subprogramului **prodmax** care primește prin intermediul parametrului  $n$ , un număr natural ( $3 < n < 100$ ), iar prin intermediul parametrului  $v$ , cele  $n$  componente ale unui tablou unidimensional, cu elemente numere întregi. Subprogramul returnează produsul maxim obținut din două elemente situate pe poziții distincte ale șirului. (10p.)

Exemplu: Dacă  $n=7$  și  $v=(23, -12, -45, 12, 34, 10, 19)$  valoarea returnată va fi 782.

2. Să se scrie un program C/C++ care citește de la tastatură un text, ce conține maxim 9 caractere, litere mari, spații și cifre, reprezentând numărul de înmatriculare pentru o mașină. Programul va calcula și va afișa ultima cifră a produsului caracterelor cifră din text. (10p.)

Exemplu: Dacă se citește B 987 BMG se va afișa 4

3. În fișierul **numere.in** se află pe prima linie cel mult 10000 numere naturale cu cel mult 8 cifre fiecare. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm, eficient din punct de vedere al timpului de executare, care citește datele din fișier și determină cea mai lungă secvență, formată din valori egale, aflate pe poziții consecutive în fișier și suma valorilor ce compun secvența. Numerele din secvența găsită vor fi afișate în fișierul **numere.in**, pe rândul următor, separate prin câte un spațiu, iar suma pe linia următoare. Dacă sunt mai multe secvențe de numere care respectă condiția cerută, se va afișa doar ultima. (2p.)

- a) Descrieți succint metoda de rezolvare folosită, explicând în ce constă eficiența ei.