Subiectul II — integral

Informatica — Mate-Info

Subiectul întreg, din toate modelele de examen ale categoriei de mai sus.

122 exerciții · din 122 sesiuni (2012–2026)

1. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2012 · Model Oficial

2012_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de punc**

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră subprogramul recursiv **CM**, definit alăturat. Pentru a returna valoarea celui mai mare divizor comun al numerelor naturale **100** şi **330**, apelul subprogramului poate fi: **(4p.)**

```
int CM (int x, int y, int z)
{ if(x%z==0 && y%z==0) return z;
  else return CM(x,y,z-1);
}
```

a. `CM(1,100,330)` **b.** `CM(100,330,1)`

c. `CM(100,330,100)` **d.** `CM(330,330,100)`

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Având la dispoziție cinci fructe diferite, un **măr**, o **pară**, o **gutuie**, o **caisă**, o **piersic** se utilizează metoda backtracking pentru a obține toate posibilitățile de a forma grupe câte trei fructe, ştiind că în cadrul unei grupe nu contează ordinea de aşezare a fructel Primele patru soluții obținute sunt, în această ordine: (**măr**, **pară**, **gutuie**), (**măr**, **pa caisă**), (**măr**, **pară**, **piersică**), (**măr**, **gutuie**, **caisă**). Scrieți ultimele două sol generate, în ordinea obținerii lor. **(6**

3. Subprogramul **inserare** are doi parametri:

- **n**, prin care primeşte un număr natural (**2≤n≤20**);
- **a**, prin care primeşte un tablou unidimensional care memorează un şir de **n** nume naturale, fiecare cu cel mult **4** cifre. Cel puțin un element al tabloului este număr par.

Subprogramul modifică tabloul, inserând înainte de fiecare termen par al şirului numă obținut prin împărțirea la **2** a valorii acestuia şi furnizează, tot prin parametrii **n** şi **a**, valo actualizate ale datelor primite.

Scrieți în limbajul **C/C++** definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă **n=7** şi **a=(1,4,5,3,82,6,2)** atunci după apel **n=11** şi **a=(1,2,4,5,3,41,82,3,6,1,2)**. **(10**

4. Numim număr de tip **palindrom** un număr care are aceeaşi valoare dacă este citit de stânga la dreapta sau de la dreapta la stânga.

Numim număr de tip **dublu palindrom** o valoare de tip palindrom cu număr par de cifre care fiecare cifră de rang impar este egală cu cifra alăturată din dreapta ei.

Exemplu: **11111111**, **22777722** sunt numere de tip dublu palindrom; **12122121** e număr de tip palindrom, dar nu şi dublu palindrom.

Se cere scrierea în fişierul **BAC.TXT**, fiecare pe câte o linie, a tuturor numerelor natur de tip dublu palindrom, cu exact **8** cifre. Numerele de tip dublu palindrom sunt scrise ordine strict crescătoare, iar pentru determinarea acestora se utilizează un algor eficient din punct de vedere al timpului de executare.

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4**

b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. **(6**

2. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2012 · Speciala Subiect

2012_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_Subiect.pdf

Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului şi Sportului

Centrul Național de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Algoritmul de generare a tuturor numerelor naturale de **5** cifre, fiecare număr având toate cifrele nenule şi distincte, este echivalent cu algoritmul de generare a: **(4p.)**

a. aranjamentelor de **9** elemente luate câte **5**
b. combinărilor de **9** elemente luate câte **5**
c. permutărilor a **5** elemente
d. submulțimilor unei mulțimi cu **9** elemente

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Se consideră subprogramul **f**, definit alăturat. Scrieți valorile **f(-6)** şi **f(20)**. **(6p.)**

```
int f(int x)
{ if(x<=0)
    return 0;
  return x+f(x-5);
}
```

3. Se consideră subprogramul **minus**, cu doi parametri:
- **n**, prin care primeşte o valoare naturală **2<n<50**;
- **v**, prin care primeşte un tablou unidimensional cu **n** elemente, numere întregi cu cel mult **4** cifre. Cel puțin unul dintre elementele tabloului este nenul.

După fiecare element nenul din tablou, subprogramul inserează câte un nou element, cu aceeaşi valoare absolută, dar cu semn opus, ca în exemplu. Tabloul modificat, precum şi valoarea actualizată a lui **n**, sunt furnizate tot prin parametrii **v**, respectiv **n**.
Scrieți în limbajul **C/C++** definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=5** şi **v=(4, -5, 0, 9, 0)**,
atunci după apel **n=8**, iar **v=(4, -4, -5, 5, 0, 9, -9, 0)**. **(10p.)**

4. Fişierul **bac.txt** conține pe prima linie un număr natural **par n** cu cel mult patru cifre, iar pe următoarea linie un şir de **n** numere naturale cu cel mult nouă cifre. Numerele din şir sunt în ordine crescătoare şi sunt separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afişeze pe ecran cel mai mare număr din prima jumătate a şirului care să fie strict mai mic decât oricare număr din a doua jumătate a şirului. Dacă în fişier nu se află o astfel de valoare, pe ecran se afişează mesajul **Nu exista**.
Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul **bac.txt** are conținutul

```
30
1 3 5 5 ... 5 5 7 10
    ••••••••••
```

de **26** de ori

atunci pe ecran se afişează **3**, iar dacă fişierul are conținutul

```
6
3 3 3 3 9 15
```

atunci pe ecran se afişează **Nu exista**.
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**
b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

3. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2012 · Toamna August · V04

2012_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului şi Sportului
Centrul Național de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine lexicografică, toate şirurile de maximum **4** litere distincte din mulțimea {**a**, **v**, **i**, **o**, **n**}. Primele **5** şiruri generate sunt, în această ordine: **a**, **ai**, **ain**, **aino**, **ainv**. Imediat după şirul **avn** se generează: **(4p.)**

a. `avi` **b.** `avni` **c.** `avo` **d.** `iano`

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Se consideră subprogramul **f**, definit alăturat. Scrieți valorile **f(3,4)** şi **f(2,20)**. **(6p.)**

```
int f(int x,int y)
{ if(x*2>y)
    return x;
  return f(x*2,y);
}
```

3. Se consideră subprogramul **zero**, cu doi parametri:
- **n**, prin care primeşte o valoare naturală **2<n<50**;
- **v**, prin care primeşte un tablou unidimensional cu **2•n** elemente, numere naturale cu cel mult **4** cifre. Numărul de elemente pare este egal cu numărul de elemente impare. Elementele au indici de la **1** la **2•n**.

Subprogramul modifică tabloul astfel încât elementele impare să aibă indici impari, iar elementele pare să aibă indici pari. Tabloul modificat este furnizat tot prin parametrul **v**.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=5** şi **v=(4, 5, 0, 9, 10, 7, 15, 3, 8, 10)**,
atunci după apel o soluție posibilă este: **v=(5, 4, 9, 0, 15, 10, 7, 8, 3, 10)**. **(10p.)**

4. Fişierul **bac.txt** conține pe prima linie un număr natural **par n** cu cel mult **3** cifre, iar pe următoarea linie un şir de **n** numere naturale cu cel mult nouă cifre. Numerele din şir sunt separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afişeze pe ecran mesajul **Da** dacă în şir există un element care să fie strict mai mare decât jumătate dintre numerele din şir.
Dacă în şir nu se află o astfel de valoare, pe ecran se afişează mesajul **Nu**.
Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul **bac.txt** are conținutul
6
8 34 34 34 5 34
atunci pe ecran se afişează **Nu**, iar dacă fişierul are conținutul
8
1 5 6 12 3 12 12 9
atunci pe ecran se afişează **Da**.
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**
b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

4. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2012 · Vara Iunie · V01

2012_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului şi Sportului
Centrul Național de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine lexicografică, toate şirurile de `5` cifre din mulțimea {`0`, `1`, `2`}, cu proprietatea că nu există două cifre pare pe poziții consecutive. Primele opt şiruri generate sunt, în această ordine: `01010`, `01011`, `01012`, `01101`, `01110`, `01111`, `01112`, `01121`. Al nouălea şir generat este: **(4p.)**

a. `01120` **b.** `01201` **c.** `01210` **d.** `10101`

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Scrieți ce se afişează în urma apelului de mai jos.
`f(9);` **(6p.)**

```
void f(int x)
{ cout<<x;   |  printf("%d",x);
  if(x>0)
  { if(x%2==0)
      cout<<'*';   |  printf("*");
    f(x/2);
  }
}
```

3. Se consideră subprogramul `dublu`, cu doi parametri:
- `n`, prin care primeşte o valoare naturală `2<n<50`;
- `v`, prin care primeşte un tablou unidimensional cu `n` elemente, numere întregi cu cel mult `4` cifre. Cel puțin unul dintre elementele tabloului este strict pozitiv.

După fiecare element strict pozitiv din tablou, subprogramul inserează câte un nou element, cu aceeaşi valoare, ca în exemplu. Tabloul modificat, precum şi valoarea actualizată a lui `n`, sunt furnizate tot prin parametrii `v`, respectiv `n`.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=6` şi `v=(4, -5, 0, 9, 9, -2)`, atunci după apel `n=9`, iar `v=(4, 4, -5, 0, 9, 9, 9, 9, -2)`. **(10p.)**

4. Un număr natural cu cel puțin două cifre se numeşte **x-ordonat** dacă toate cifrele sale sunt în ordine crescătoare şi valoarea absolută a diferenței dintre oricare două cifre aflate pe poziții consecutive este egală cu `x`.
Exemple: numărul `2468` este 2-ordonat, numărul `147` este 3-ordonat; numerele `179` sau `131` nu sunt de tipul menționat.
Se citeşte de la tastatură un număr natural `x` (`1≤x≤8`) şi se cere scrierea în fişierul `BAC.TXT` a tuturor numerelor naturale distincte **x-ordonate**. Fiecare număr este scris pe câte o linie a fişierului.
Pentru determinarea numerelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**
b) Scrieți programul `C/C++` corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

5. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2013 · Model Oficial

2013_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului şi Sportului
Centrul Național de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al III-lea (30 de pu

Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră subprogramele **f1** şi **f2**, definite mai jos, în care **a** este nenul.

```
int f1(int a, int b)
{
  return (b/a)*a;
}
```

```
int f2 (int a, int b)
{ if(b%a==0)
    return b;
  return f2(a, b-1);
}
```

Identificați subprogramul care, la apel, pentru parametrii **a=3** şi **b=10**, returnează ce mare multiplu al lui **a** mai mic sau egal cu **b**.

a. atât **f1**, cât şi **f2** **b.** numai **f1** **c.** numai **f2** **d.** nici **f1**, nici

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

2. Utilizând metoda bactracking se generează toate numerele cu cifre distincte şi ne numere care au suma cifrelor egală cu **10**. Primele patru soluții generate sunt, în ac ordine: **1234**, **1243**, **127**, **1324**. Scrieți cea de a cincea şi cea de a şasea soluț ordinea generării acestora.

3. Se consideră subprogramul **num**, cu doi parametri:

- **n**, prin care primeşte o valoare naturală **2<n<50**;
- **v**, prin care primeşte un tablou unidimensional cu **n** elemente, numere întregi cu ce **4** cifre.

Subprogramul înlocuieşte cu **0** fiecare valoare mai mică sau egală cu prima valoar tablou. Tabloul modificat este furnizat tot prin parametrul **v**.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=7** şi **v=(4, 5, 0, 9, 3, 4, -2)**, atunci după apel
v=(0, 5, 0, 9, 0, 0, 0). **(**

4. Fişierul **numere.in** memorează cel mult **1000000** de numere naturale cu cel mult cifre. Numerele sunt ordonate strict crescător şi separate prin câte un spațiu.
Se consideră şirul **1, 4, 7 ....** definit astfel: $f_1=1$, $f_2=4$ şi $f_n=2\cdot f_{n-1}-f_{n-2}$, pentru n
Se cere să se afişeze pe ecran numerele din fişier care sunt termeni ai şirului. Num sunt afişate în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spațiu. Dacă nu există de numere se afişează pe ecran mesajul **Nu exista**.
Pentru determinarea numerelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punct vedere al memoriei şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul **numere.in** conține numerele **1 2 5 7 17 30**, se afişeaz ecran numerele **1 7**.
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia.
b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris.

6. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2013 · Speciala Subiect

2013_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră subprogramele **f1** şi **f2**, definite mai jos.

```
int f1(int n)
{ return n*(n+1)/2;
}
```

```
int f2 (int n)
{ if(n>0)
    return n+f2(n-1);
  return 0;
}
```

Identificaţi subprogramul care, la apel, pentru parametrul **n=10**, returnează suma primelor **10** numere naturale. **(4p.)**

a. atât **f1**, cât şi **f2** **b.** numai **f1** **c.** numai **f2** **d.** nici **f1**, nici **f2**

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Utilizând metoda backtracking se generează toate submulţimile cu cel mult patru elemente din mulţimea {**3**, **5**, **6**, **7**, **8**}. Primele şase soluţii generate sunt, în această ordine: {**3**}, {**3**, **5**}, {**3**, **5**, **6**}, { **3**, **5**, **6**, **7**}, {**3**, **5**, **6**, **8**}, {**3**, **5**, **7**}. Scrieţi cea de a şaptea şi cea de a opta soluţie, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Se consideră subprogramul **sub**, cu trei parametri:

- **n**, prin care primeşte un număr natural (**2<n<50**);
- **v**, prin care primeşte un tablou unidimensional cu **n** elemente, numere naturale cu cel mult **4** cifre;
- **x**, prin care primeşte un număr natural cu cel mult **4** cifre. Cel puţin unul dintre elementele tabloului are valoarea **x**.

Subprogramul modifică ordinea valorilor din tablou, astfel încât toate valorile egale cu **x** să ocupe primele poziţii din **v**, iar celelalte valori să se regăsească în continuarea acestora. Tabloul modificat este furnizat tot prin parametrul **v**.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=9**, **v=(2, 1, 0, 1, 7, 0, 1, 4, 5)** şi **x=1**, atunci, după apel, o soluţie posibilă este **v=(1, 1, 1, 2, 0, 7, 0, 4, 5)**. **(10p.)**

4. Fişierul **bac.txt** conţine un şir de cel puţin trei şi cel mult **1000000** de numere naturale cu cel mult nouă cifre. Numerele din şir sunt separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se afişeze pe ecran, separate printr-un spaţiu, două numere distincte, anume cel mai mic număr par cu două cifre și cel mai mare număr par cu două cifre care **NU** fac parte din şir.
Dacă nu există două astfel de valori, pe ecran se afişează mesajul **Nu exista**.
Pentru determinarea numerelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul **bac.txt** conţine valorile
7 2 40 5 10 15 11 12 18 350
se afişează pe ecran numerele **14 98**.
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

7. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2013 · Toamna August · V06

2013_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Indicaţi ce se afişează în urma apelului de mai jos.
`f(3);` **(4p.)**

```
void f (int n)
{ if (n!=0)
  { f (n-1);
    cout<<n;   |  printf("%d",n);
  }
}
```

a. `12` **b.** `123` **c.** `321` **d.** `3210`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Utilizând metoda backtracking, se generează în ordine lexicografică toate şirurile de câte `5` litere distincte din mulţimea {`A`, `B`, `C`, `D`, `E`}, astfel încât în fiecare şir litera `D` precede literele `A` şi `B`. Primele cinci soluţii generate sunt, în această ordine: `CDABE`, `CDAEB`, `CDBAE`, `CDBEA`, `CDEAB`. Scrieţi cea de a şasea şi cea de a şaptea soluţie, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Se consideră subprogramul `sub`, cu trei parametri:
- `n`, prin care primeşte un număr natural (`2<n<50`);
- `v`, prin care primeşte un tablou unidimensional cu `n` elemente, numere naturale cu cel mult `4` cifre;
- `k`, prin care primeşte un număr natural (`1<k≤n`).

Subprogramul returnează suma primelor `k` elemente cu valoare impară ale tabloului. Dacă nu există `k` elemente impare în tablou, subprogramul returnează valoarea `-1`.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=8`, `v=(2, 7, 6, 8, 3, 7, 5, 1)`, `k=3`, atunci subprogramul returnează valoarea `17` (`7+3+7=17`). **(10p.)**

4. Fiind date două numere `a` şi `b`, îl numim pe `a` sufix al lui `b` dacă `a` este egal cu `b` sau dacă `b` se poate obţine din `a` prin alipirea la stânga a unor noi cifre.
Exemplu: `12` este sufix al lui `12`, iar `15` este sufix al lui `31415`.
Fişierul `bac.txt` conţine pe prima linie un număr natural `x`, cu cel mult nouă cifre, iar pe a doua linie un şir de cel puţin două şi cel mult `1000000` de numere naturale cu cel mult nouă cifre. Numerele din şir sunt separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se afişeze pe ecran ultimul termen al şirului care are ca sufix numărul `x`. Dacă în şir nu există o astfel de valoare, pe ecran se afişează mesajul `Nu exista`.
Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul `bac.txt` conţine numerele
`12`
`3445 89312 1245 12 67120 312 1234578`
atunci pe ecran se afişează `312`.
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul `C/C++` corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

8. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2013 · Vara Iunie · V02

2013_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră subprogramele `f1` şi `f2`, definite mai jos.

```
int f1 (int x, int y)
{
   return x*y;
}
```

```
int f2 (int x, int y)
{ if (y==1) return x;
  else return x*f2(x, y-1);
}
```

La apel, pentru parametrii `x=2` şi `y=3`, returnează x^y: **(4p.)**

a. atât `f1`, cât şi `f2` **b.** numai `f1` **c.** numai `f2` **d.** nici `f1`, nici `f2`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Utilizând metoda backtracking se generează toate cuvintele de `5` litere din mulţimea {`A`, `M`}, cuvinte care încep şi se termină cu `M`. Primele patru soluţii generate sunt, în această ordine: **`MAAAM`**, **`MAAMM`**, **`MAMAM`**, **`MAMMM`**. Scrieţi cea de a cincea şi cea de a şasea soluţie, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Se consideră subprogramul `valuri`, cu doi parametri:
- `n`, prin care primeşte o valoare naturală `2<n<50`;
- `v`, prin care furnizează un tablou unidimensional cu $2 \cdot n$ elemente, valori întregi din intervalul `[1, 2·n]`.

Subprogramul construieşte tabloul `v` astfel încât, în acesta, şirul elementelor impare să fie strict crescător, iar şirul elementelor pare să fie strict descrescător. Primul element al tabloului este impar, iar două elemente cu aceeaşi paritate nu pot ocupa poziţii consecutive în tablou, ca în exemplu.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=4` atunci, după apel, `v=(1, 8, 3, 6, 5, 4, 7, 2)`. **(10p.)**

4. Se consideră şirul definit alăturat (unde `n` este un număr natural nenul), în care nu există doi termeni cu aceeași paritate aflați pe poziții consecutive:
`1, 2, 3, 4, 7, 8, 15, 16 ....`

$$f_n = \begin{cases} 1, & \text{dacă } n = 1 \\ 1 + f_{n-1}, & \text{dacă } n \text{ par} \\ 1 + 2 \cdot f_{n-2}, & \text{altfel} \end{cases}$$

Se citeşte de la tastatură un număr natural `x`, cu cel mult nouă cifre, termen al şirului dat, şi se cere să se scrie în fişierul text `bac.txt`, în ordine strict descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii şirului care sunt mai mici sau egali cu `x`.
Pentru determinarea termenilor ceruţi se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă `x=15`, fişierul `bac.txt` conţine numerele
`15 8 7 4 3 2 1`
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul `C/C++` corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

9. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2014 · Model Oficial

2014_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră subprogramele **f1** şi **f2**, definite mai jos.

```
long f1 (int n)
{ if(n<10)
    return n*f1(n+1);
  return 10;
}
```

```
long f2 (int n)
{ if(n>1)
    return n*f2(n-1);
  return 1;
}
```

Identificaţi subprogramul care, la apel, pentru parametrul **n=10**, returnează produsul primelor **10** numere naturale nenule. **(4p.)**

a. atât **f1**, cât şi **f2** **b.** numai **f1** **c.** numai **f2** **d.** nici **f1**, nici **f2**

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Alfabetul Morse este format doar din simbolurile linie (notat cu **−**) şi punct (notat cu **•**). Utilizând metoda bactracking se generează toate cuvintele scrise în alfabetul Morse, formate din câte **5** simboluri, care încep şi se termină cu punct. Primele patru soluţii generate sunt, în această ordine:

• − − − • • − − • • • − • − • • − • • •

Scrieţi cea de a cincea şi cea de a şasea soluţie, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Se consideră subprogramul **divizor**, cu doi parametri:

- **n**, prin care primește un număr natural cu cel mult nouă cifre (**n>1**);
- **d**, prin care furnizează cel mai mare divizor prim al lui **n**.

Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: pentru **n=50**, după apel **d=5**, iar pentru **n=11**, după apel **d=11**. **(10p.)**

4. Fişierul **bac.txt** conţine pe prima linie un număr natural **par n** cu cel mult patru cifre, iar pe următoarea linie un şir de **n** numere naturale cu cel mult nouă cifre. Numerele din şir sunt în ordine descrescătoare şi sunt separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se afişeze pe ecran cel mai mic număr din prima jumătate a şirului care să fie strict mai mare decât oricare număr din a doua jumătate a şirului. Dacă în fişier nu se află o astfel de valoare, pe ecran se afişează mesajul **Nu exista**.
Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul **bac.txt** are conţinutul

```
30
16 8 7 7 ... 7 7 2 1
      de 26 de ori
```

atunci pe ecran se afişează **8**, iar dacă fişierul are conţinutul

```
6
7 7 7 7 2 1
```

atunci pe ecran se afişează **Nu exista**.
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

10. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2014 · Simulare Nationala

2014_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine crescătoare, toate numerele de patru cifre din mulțimea {**1**, **4**, **6**, **8**, **9**}, cu proprietatea că nu au două cifre alăturate egale. Primele patru numere generate sunt, în această ordine: **1414**, **1416**, **1418**, **1419**. Al cincilea număr generat este: **(4p.)**

a. **1441** **b.** **1461** **c.** **1468** **d.** **1491**

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Se consideră subprogramul **f**, definit alăturat. Scrieţi ce se afişează în urma apelului de mai jos.

```
f(6);
```

(6p.)

```
void f(int x)
{ if(x>3)
  { cout<<x;   |  printf("%d",x);
    f(x-1);
  }
  cout<<x;   |  printf("%d",x);
}
```

3. Se consideră subprogramul **divizori**, cu trei parametri:

- **n**, prin care primeşte o valoare naturală (**0<n<10⁶**);
- **mic** şi **mare**, prin care furnizează cel mai mic şi respectiv cel mai mare divizor propriu pozitiv al lui **n** (diferit de **1** şi de **n**) sau valoarea **0**, prin amândoi, dacă numărul nu are cel puţin doi astfel de divizori.

Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: pentru numărul **n=12**, în urma apelului, **mic=2** şi **mare=6**, iar pentru numărul **n=9**, în urma apelului, **mic=0** şi **mare=0**. **(10p.)**

4. Se consideră un șir ai cărui termeni sunt numere naturale nenule, de o singură cifră. Numim **număr asociat** al acestui șir un număr natural format cu termenii șirului, în ordinea în care aceștia apar în șir.
Exemplu: numărul asociat șirului **1**, **2**, **5**, **3**, **2** este **12532**.
Fişierul text **bac.txt** conţine un șir de cel puţin trei şi cel mult **80** de termeni, numere naturale nenule, de o singură cifră, separate prin câte un spaţiu.
Se cere determinarea unui șir obținut prin eliminarea a doi termeni situați pe poziții consecutive în șirul aflat în fișier, astfel încât numărul asociat șirului obținut să fie maxim. Termenii șirului obținut se afișează pe ecran, separați prin câte un spațiu.
Se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul **bac.txt** conține șirul
9 8 5 7 6 2 3 4
atunci, pentru că numerele asociate șirurilor care se pot obține sunt **576234**, **976234**, **986234**, **985234**, **985734**, **985764**, **985762**, pe ecran se afișează șirul:
9 8 6 2 3 4
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

11. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2014 · Speciala C · V02

2014_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a obține suma **4** cu numere naturale nenule. Două sume sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un termen. Soluţiile generate sunt, în această ordine, **1+1+1+1**, **1+1+2**, **1+3**, **2+2**.
Aplicând același algoritm pentru a genera toate posibilitățile de a obține suma **6**, dacă prima soluție generată este **1+1+1+1+1+1**, atunci soluția **1+2+3** este generată: **(4p.)**

a. a **6**-a **b.** a **7**-a **c.** a **8**-a **d.** a **9**-a

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Se consideră subprogramul **f**, definit alăturat. Scrieţi valorile **f(5,5)** şi **f(10,21)**. **(6p.)**

```
int f(int a, int b)
{ if (a==b) return 0;
  if (b/a==0) return a+b;
  return f(a+2,b-3);
}
```

3. Un număr natural nenul se numește **perfect** dacă este egal cu suma divizorilor săi naturali strict mai mici decât el.
Exemplu: **28** este număr perfect pentru că **28=1+2+4+7+14**.
Se consideră subprogramul **perfect**, cu doi parametri, **a** și **b**, prin care primeşte câte un număr natural ($2 \le a < b \le 10^9$). Subprogramul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare, toate numerele perfecte din intervalul **[a,b]**. Dacă în interval nu există astfel de numere, subprogramul afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: pentru **a=5** și **b=30**, se afișează pe ecran: **28 6** **(10p.)**

4. Numim **secvență uniformă** a unui șir de numere naturale un subșir al acestuia, format din termeni cu aceeași valoare, aflați pe poziții consecutive în șirul dat. Lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia.
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel puțin două și cel mult **1000000000** de numere naturale din intervalul [**0**, 10^9]. Numerele sunt separate prin câte un spațiu, iar în șir există cel puțin doi termeni egali pe poziții consecutive.
Se cere să se determine o secvență uniformă de lungime maximă în șirul aflat în fișier și să se afișeze pe ecran lungimea acestei secvențe și, pe o linie nouă, separați prin câte un spațiu, termenii acesteia. Dacă sunt mai multe astfel de secvențe, se afișează doar termenii ultimei dintre acestea. Pentru determinarea numerelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei necesare și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul **bac.txt** conţine numerele
2 3 3 3 3 5 4 4 11 11 11 11 16 11 11 11 11 15 15
atunci pe ecran se afișează valorile
4
11 11 11 11
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

12. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2014 · Toamna August · V10

2014_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V10.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma succesiuni de câte `5` genuri muzicale distincte din mulțimea {`jazz`, `rock`, `latino`, `house`, `pop`}, astfel încât în fiecare succesiune genul latino precede genul house. Două succesiuni sunt distincte dacă genurile muzicale sunt în altă ordine.
Primele cinci soluţii generate sunt, în această ordine, (`jazz`, `rock`, `latino`, `house`, `pop`), (`jazz`, `rock`, `latino`, `pop`, `house`), (`jazz`, `rock`, `pop`, `latino`, `house`), (`jazz`, `latino`, `rock`, `house`, `pop`), (`jazz`, `latino`, `rock`, `pop`, `house`). Imediat înainte de (`pop`, `latino`, `house`, `jazz`, `rock`) este generată soluția: **(4p.)**

a. (`rock`, `jazz`, `house`, `latino`, `pop`) **b.** (`rock`, `jazz`, `latino`, `house`, `pop`)

c. (`pop`, `latino`, `rock`, `house`, `jazz`) **d.** (`pop`, `rock`, `latino`, `house`, `jazz`)

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Scrieți două valori naturale distincte din intervalul `[1,50]` pe care le poate avea variabila întreagă `x`, astfel încât `f(30,x)` să aibă valoarea `5`. **(6p.)**

```
int f(int a,int b)
{ if (b==0) return a;
  else return f(b,a%b);
}
```

3. Se consideră subprogramul `triplete`, cu un singur parametru, `n`, prin care primeşte o valoare naturală din intervalul $[2,10^4]$. Subprogramul afișează pe ecran toate tripletele de numere naturale `(x, y, z)` cu proprietatea că $x<y<z$ și $x \cdot y+y \cdot z=n$. Fiecare triplet se afișează pe câte o linie a ecranului, iar numerele din fiecare triplet sunt separate prin câte o virgulă și încadrate între paranteze rotunde, ca în exemplu.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: pentru `n=8` se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, tripletele:
`(0,1,8)`
`(0,2,4)`
`(1,2,3)` **(10p.)**

4. Fișierul `bac.txt` conține pe prima linie un număr natural `n` ($1 \le n \le 10^6$), iar pe a doua linie cel mult `1000000` de numere naturale de forma 10^p ($0 \le p \le 9$), separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran numărul care ar apărea pe poziția `n` în șirul ordonat crescător obținut din toate numerele aflate pe a doua linie a fișierului. Dacă șirul are mai puțin de `n` termeni, se afișează pe ecran mesajul `Nu exista`.
Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul `bac.txt` conţine numerele
`5`
`100 100000 1 100000 1000 100 10`
atunci pe ecran se afișează valoarea
`1000`
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul `C/C++` corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

13. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2014 · Vara Iunie · V04

2014_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Indicați ce valoare are `f(15)`. **(4p.)**

```
int f(int n)
{ if (n<10) return f(n+1)+3;
  else if (n==10) return 7;
       else return f(n-2)-1;
}
```

a. 1 **b.** 7 **c.** 8 **d.** 10

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma șiraguri de câte `4` mărgele de culori distincte din mulţimea {**roșu**, **galben**, **roz**, **albastru**, **violet**}, astfel încât în fiecare șirag nu pot fi pe poziții alăturate mărgele roșii și galbene. Două șiraguri sunt distincte dacă au cel puțin o mărgea de culoare diferită sau dacă ordinea culorilor mărgelelor este diferită.
Primele cinci soluţii generate sunt, în această ordine, (**roșu**, **roz**, **galben**, **albastru**), (**roșu**, **roz**, **galben**, **violet**), (**roșu**, **roz**, **albastru**, **galben**), (**roșu**, **roz**, **albastru**, **violet**), (**roșu**, **roz**, **violet**, **galben**). Scrieţi cea de a şasea şi cea de a şaptea soluţie, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Un interval cu proprietatea că există un singur număr natural, `n` (`2≤n`), pentru care valoarea produsului `1·2·3·…·n` aparține acestui interval este numit **interval factorial** al lui `n`.
Exemplu: `[5,8]` și `[3,23]` sunt intervale factoriale ale lui `3`, dar `[1,15]` și `[7,10]` nu sunt intervale factoriale ale niciunui număr.
Se consideră subprogramul `interval`, cu trei parametri:
- `n`, prin care primește un număr natural din intervalul `[2,10]`.
- `a` și `b`, prin care furnizează câte un număr natural, astfel încât expresia `b-a` să aibă valoare maximă, iar `[a,b]` să fie interval factorial al lui `n`.

Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=3`, după apel `a=3` și `b=23`. **(10p.)**

4. Un număr natural `x`, format din exact două cifre, este numit **sub-număr** al unui număr natural `y` dacă cifrele lui `x` apar, în aceeași ordine, pe ranguri consecutive, în numărul `y`.
Exemplu: `21` este sub-număr al lui `12145`, al lui `213`, al lui `21`, dar nu și al lui `123` sau al lui `231`.
Fișierul `bac.txt` conține cel mult `1000000` de numere naturale din intervalul [`10`, 10^9], separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, sub-numerele care apar de cele mai multe ori în scrierea numerelor din fișier. Pentru determinarea sub-numerelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `bac.txt` conţine numerele
`393 17775787 72194942 12121774`
atunci pe ecran se afișează valorile de mai jos, nu neapărat în această ordine:
`77 21`
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul `C/C++` corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

14. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2015 · Model Oficial

2015_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma succesiuni de câte `5` tipuri de creații literare din mulțimea {**baladă**, **basm**, **eseu**, **epopee**, **poem**}, astfel încât în fiecare succesiune eseul precede epopeea. Două succesiuni sunt distincte dacă tipurile de creații literare sunt în altă ordine.
Primele cinci soluţii generate sunt, în această ordine, (**baladă**, **basm**, **eseu**, **epopee**, **poem**), (**baladă**, **basm**, **eseu**, **poem**, **epopee**), (**baladă**, **basm**, **poem**, **eseu**, **epopee**), (**baladă**, **eseu**, **basm**, **epopee**, **poem**), (**baladă**, **eseu**, **basm**, **poem**, **epopee**). Imediat înainte de (**poem**, **eseu**, **epopee**, **baladă**, **basm**) este generată soluția: **(4p.)**

a. (**basm**, **baladă**, **epopee**, **eseu**, **poem**) **b.** (**basm**, **baladă**, **eseu**, **epopee**, **poem**)

c. (**poem**, **eseu**, **basm**, **epopee**, **baladă**) **d.** (**poem**, **basm**, **eseu**, **epopee**, **baladă**)

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Scrieţi valorile `f(10,5)` şi `f(20,9)`. **(6p.)**

```
int f(int a, int b)
{ if (a<b) return a;
  if (a%b==0) return b;
  return f(a-1,b+2);
}
```

3. Un număr natural nenul se numește **subperfect** dacă este strict mai mic decât suma divizorilor săi proprii (divizori naturali diferiți de `1` și de el însuși).
Exemplu: `12` este număr subperfect pentru că `12<2+3+4+6`.
Se consideră subprogramul `subperfect`, cu doi parametri, `a` și `b`, prin care primeşte câte un număr natural ($2 \le a < b \le 10^9$). Subprogramul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare, toate numerele subperfecte din intervalul `[a,b]`. Dacă în interval nu există astfel de numere, subprogramul afișează pe ecran mesajul `nu exista`.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: pentru `a=10` și `b=20`, se afișează pe ecran: `20 18 12` **(10p.)**

4. Fișierul `bac.txt` conține pe prima linie un număr natural, `n` ($1 \le n \le 10^6$), iar pe a doua linie cel mult `1000000` de numere naturale de forma 2^p ($0 \le p \le 9$), separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran numărul care ar apărea pe poziția `n` în șirul ordonat descrescător obținut din toate numerele aflate pe a doua linie a fișierului. Dacă șirul are mai puțin de `n` termeni, se afișează pe ecran mesajul `Nu exista`.
Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul `bac.txt` conţine numerele
`5`
`16 32 1 64 128 32 128 32`
atunci pe ecran se afișează valoarea
`32`
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul `C/C++` corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

15. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2015 · Simulare Nationala

2015_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking, se generează toate aranjamentele florale de câte `5` flori distincte din mulţimea {`frezie`, `iris`, `lalea`, `mac`, `nard`}. Două aranjamente sunt distincte dacă florile sunt dispuse în altă ordine.
Primele patru soluţii obţinute sunt, în această ordine: (`frezie`, `iris`, `lalea`, `mac`, `nard`), (`frezie`, `iris`, `lalea`, `nard`, `mac`), (`frezie`, `iris`, `mac`, `lalea`, `nard`), (`frezie`, `iris`, `mac`, `nard`, `lalea`). A cincea soluție generată este: **(4p.)**

a. (`frezie`, `iris`, `nard`, `lalea`, `mac`)
b. (`frezie`, `iris`, `nard`, `mac`, `lalea`)
c. (`frezie`, `lalea`, `iris`, `mac`, `nard`)
d. (`frezie`, `lalea`, `iris`, `nard`, `mac`)

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Subprogramul `F` este definit alăturat. Scrieţi ce valori au `F(105,105)` respectiv `F(105,42)`. **(6p.)**

```
int F(int x, int y)
{ if(x==y) return 1;
  else
  { if(x<y)
    { x=x+y;
      y=x-y;
      x=x-y;
    }
    return 1+F(x-y,y);
  }
}
```

3. Subprogramul `Cifre` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natural ($n \in [0, 10^9]$). Subprogramul afișează pe ecran toate cifrele distincte care apar în scrierea lui `n`, separate prin câte un spațiu.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=24207`, se afișează cifrele `0 2 4 7`, nu neapărat în această ordine. **(10p.)**

4. Fișierul `bac.txt` conține numere naturale din intervalul $[1, 10^4]$: pe prima linie numărul `n`, pe a doua linie un șir de `n` numere ordonate strict descrescător, iar pe a treia linie două numere, `x` și `y` (`x`≤`y`). Numerele de pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran cel mai mare număr din șir care aparține intervalului `[x,y]`. Dacă nu există un astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`.
Pentru determinarea numărului cerut se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele

```
5
100 49 16 7 2
10 30
```

atunci pe ecran se afișează

```
16
```

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**
b) Scrieți programul `C/C++` corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

16. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2015 · Speciala C · V05

2015_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării Ştiinţifice
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking, se generează toate șiragurile formate din câte **5** pietre distincte din mulţimea {**opal**, **rubin**, **safir**, **smarald**, **topaz**}. Două șiraguri sunt distincte dacă pietrele sunt dispuse în altă ordine. Primele patru soluţii obţinute sunt, în această ordine: (**opal**, **rubin**, **safir**, **smarald**, **topaz**), (**opal**, **rubin**, **safir**, **topaz**, **smarald**), (**opal**, **rubin**, **smarald**, **safir**, **topaz**) şi (**opal**, **rubin**, **smarald**, **topaz**, **safir**). Indicați soluția care trebuie eliminată din enumerarea următoare, astfel încât cele rămase să apară în ordinea generării lor, pe poziții consecutive: (**smarald**, **safir**, **opal**, **topaz**, **rubin**) (**smarald**, **safir**, **topaz**, **opal**, **rubin**) (**smarald**, **safir**, **topaz**, **rubin**, **opal**) (**smarald**, **topaz**, **opal**, **rubin**, **safir**). **(4p.)**

a. (**smarald**, **safir**, **opal**, **topaz**, **rubin**) **b.** (**smarald**, **safir**, **topaz**, **opal**, **rubin**)

c. (**smarald**, **safir**, **topaz**, **rubin**, **opal**) **d.** (**smarald**, **topaz**, **opal**, **rubin**, **safir**)

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Subprogramul **F** este definit alăturat. Scrieţi ce se afişează în urma apelului de mai jos.
F(154678,3);
(6p.)

```
void F (long a, int b)
{ if(a*b!=0)
    if(a%2==0)
    { cout<<a%10;   |  printf("%d",a%10)
      F(a/10,b-1);
    }
    else
    { F(a/10,b+1);
      cout<<a%10;   |  printf("%d",a%10)
    }
}
```

3. Subprogramul **DivImpar** are doi parametri, **a** şi **b**, prin care primeşte două numere naturale din intervalul **[1,10^5]**. Subprogramul returnează cel mai mare divizor comun impar al numerelor **a** şi **b**.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **a=30** şi **b=60**, subprogramul returnează valoarea **15**. **(10p.)**

4. Fişierul **date.in** conţine un şir de cel mult un milion de numere naturale din intervalul **[0,10^9]**, separate prin câte un spațiu. Șirul are cel puțin doi termeni pari și cel puțin doi termeni impari.
Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA** dacă șirul aflat în fișier are un subșir ordonat crescător, format din toți termenii pari ai săi, și un subșir ordonat descrescător, format din toți termenii impari ai săi. Dacă nu există două astfel de subșiruri, programul afișează pe ecran mesajul **NU**. Pentru verificarea proprietății cerute utilizați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei necesare.
Exemplu: dacă fişierul **date.in** conţine numerele
7 2 5 2 4 3 8
se afişează pe ecran mesajul
DA
iar dacă fișierul conține numerele
5 2 7 2 4 3 8
se afişează pe ecran mesajul
NU
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

17. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2015 · Toamna August · V02

2015_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking, se generează toate parfumurile formate prin amestecarea a câte **3** esențe distincte din mulţimea {**ambră**, **cedru**, **iris**, **mosc**, **santal**}. Primele patru soluţii obţinute sunt, în această ordine: (**ambră**, **cedru**, **iris**), (**ambră**, **cedru**, **mosc**) (**ambră**, **cedru**, **santal**) şi (**ambră**, **iris**, **mosc**). Indicaţi submulţimea care trebuie eliminată din enumerarea următoare, astfel încât soluţiile rămase să apară în ordinea generării lor: (**ambră**, **mosc**, **santal**), (**cedru**, **mosc**, **santal**), (**cedru**, **iris**, **mosc**) (**cedru**, **iris**, **santal**). **(4p.)**

a. (**ambră**, **mosc**, **santal**)
b. (**cedru**, **mosc**, **santal**)
c. (**cedru**, **iris**, **mosc**)
d. (**cedru**, **iris**, **santal**)

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Subprogramul **F** este definit alăturat. Scrieţi instrucţiunea prin care se poate apela subprogramul pentru a afişa, în ordine strict descrescătoare, toţi divizorii pozitivi proprii ai numărului **2015** (divizori naturali diferiți de **1** și de **2015**). **(6p.)**

```
void F (int n, int d)
{ if(d<n/2) F(n, d+1);
  if(n%d==0)
    cout<<d<<' '; | printf("%d ",d);
}
```

3. Subprogramul **NrPrime** are un singur parametru, **n**, prin care primeşte un număr natural (**n**$\in$**[0,10^9]**). Subprogramul returnează numărul de cifre prime ale lui **n**.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=1233405**, atunci subprogramul returnează valoarea **4**. **(10p.)**

4. Fişierul **BAC.TXT** conţine pe prima linie un număr natural, **n** (**n**$\in$**[2,5000]**), și pe a doua linie un șir de **2·n** numere naturale din intervalul **[0,5]**. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se afişeze pe ecran valoarea obținută însumând **toate** produsele de forma **x·y**, unde **x** și **y** sunt numere de paritate diferită, **x** fiind printre primii **n** termeni ai șirului aflat în fișier, iar **y** printre ultimii **n** termeni ai acestui șir. Dacă nu există niciun astfel de produs, valoarea cerută este nulă. Pentru determinarea numărului cerut utilizați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei necesare.
Exemplu: dacă fişierul are conţinutul de mai jos
5
1 2 0 0 5 4 2 3 1 0
pe ecran se afişează numărul **44**
(**1·4+1·2+1·0+2·3+2·1+0·3+0·1+0·3+0·1+5·4+5·2+5·0=44**).
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

18. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2015 · Vara Iunie · V09

2015_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V09.pdf

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking, se generează toate numerele naturale din intervalul `[100,999]` care au suma cifrelor egală cu `5`. Primele cinci soluţii obţinute sunt, în această ordine `104`, `113`, `122`, `131`, `140`. Utilizând acelaşi algoritm, se generează toate numerele naturale din intervalul `[1000,9999]` care au suma cifrelor egală cu `6`. Al treilea număr generat este: **(4p.)**

a. `1005` **b.** `1023` **c.** `1031` **d.** `1041`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Subprogramul `F` este definit alăturat. Scrieţi ce se afişează în urma apelului de mai jos.

`F('d');` **(6p.)**

```
void F(char c)
{ if(c>='a')
    { cout<<c; | printf("%c",c);
      F(c-1);
    }
}
```

3. Șirul lui Fibonacci (`1`, `1`, `2`, `3`, `5`, `8`, `13`, `21`,...) se definește astfel:
$f_1=1$, $f_2=1$ și $f_i=f_{i-1}+f_{i-2}$ pentru orice număr natural i, $i\geq 3$.
Subprogramul `Fibo` are un singur parametru, `n`, prin care primeşte un număr natural ($n\in[1,30]$). Subprogramul returnează al `n`-lea termen impar al șirului lui Fibonacci.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=6`, subprogramul returnează numărul `21`. **(10p.)**

4. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult un milion de numere naturale din intervalul $[0,10^2]$, separate prin câte un spațiu.
Se cere să se determine toate perechile distincte formate din termeni ai șirului aflat în fișier, `x` și `y` (`y-x≥2`), astfel încât să nu existe niciun termen al șirului care să aparțină intervalului `(x,y)`. Numerele din fiecare pereche sunt afișate pe câte o linie a ecranului, în ordine strict crescătoare, separate printr-un spațiu, iar dacă nu există nicio astfel de pereche, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`. Pentru determinarea numerelor cerute utilizați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele
`5 9 0 8 10 11 12 13 15 14 6 7 40 10 0 0 5 41 95 7`
atunci pe ecran se afișează, nu neapărat în această ordine, perechile
`0 5`
`15 40`
`41 95`
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

19. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2016 · Model Oficial

2016_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei și Cercetării Științifice
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Subprogramul **F** este incomplet definit alăturat. Indicați expresia cu care pot fi înlocuite punctele de suspensie, astfel încât, în urma apelului de mai jos, să se afișeze **dcba**.
F('a'); **(4p.)**

```
void F(char c)
{ if(c<'e')
  { F(......);
    cout<<c; | printf("%c",c);
  }
}
```

a. c-4 **b.** c-1 **c.** c+1 **d.** c+4

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate parfumurile formate prin amestecarea câte **3** esențe distincte din mulţimea {**ambră**, **cedru**, **iris**, **mosc**, **santal**}. Primele cinci soluţii obţinute sunt, în această ordine: (**ambră**, **cedru**, **iris**), (**ambră**, **cedru**, **mosc**), (**ambră**, **cedru**, **santal**), (**ambră**, **iris**, **mosc**) şi (**ambră**, **iris**, **santal**). Scrieți a șasea și a șaptea soluție, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Subprogramul **Cifre** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural (**n**$\in$**[0,10^9]**). Subprogramul returnează numărul cifrelor care apar o singură dată în scrierea lui **n**. Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=9272017**, subprogramul returnează valoarea **3**. **(10p.)**

4. Fişierul **date.in** conţine un şir de cel mult un milion de numere naturale din intervalul **[0,10^9]**, separate prin câte un spațiu. Șirul are cel puțin doi termeni pari și cel puțin doi termeni impari.
Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA** dacă șirul aflat în fișier are un subșir ordonat strict crescător, format din toți termenii impari ai săi, și un subșir ordonat strict descrescător, format din toți termenii pari ai săi. Dacă nu există două astfel de subșiruri, programul afișează pe ecran mesajul **NU**. Pentru verificarea proprietății cerute utilizați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei necesare.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele
8 1 6 3 5 4 7
se afişează pe ecran mesajul
DA
iar dacă fișierul conține numerele
2 1 6 3 5 4 7
se afişează pe ecran mesajul
NU
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

20. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2016 · Simulare Nationala

2016_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naționale și Cercetării Științifice
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră subprogramul **f**, definit alăturat. Indicați numărul valorilor întregi afișate în urma apelului de mai jos.
f(2024,2);
(4p.)

```
void f(int x, int nr)
{ if(x*nr>0)
  { if(x%4==0)
      cout<<x<<' '; | printf("%d ",x);
    f(x-4,nr-1);
  }
  cout<<x<<' '; | printf("%d ",x);
}
```

a. 3 **b.** 4 **c.** 5 **d.** 6

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine lexicografică, toate şirurile de **4** litere distincte din mulţimea {**s**, **i**, **m**, **u**, **l**, **a**, **r**, **e**}, în care nu există două vocale sau două consoane alăturate. Primele **5** şiruri generate sunt, în această ordine: **alem**, **aler**, **ales**, **alim**, **alir**. Scrieți, în ordinea obținerii lor, următoarele două șiruri generate imediat după şirul **ruse**. **(6p.)**

3. Un număr natural nenul se numeşte **sPar** dacă atât el, cât și suma divizorilor săi proprii (divizori diferiţi de **1** şi de el însuși), sunt numere pare.
Subprogramul **sPar** are un singur parametru, **n**, prin care primeşte un număr natural ($n \in [1,10^9]$). Subprogramul returnează cel mai mic număr sPar, strict mai mare decât **n**.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=95**, atunci subprogramul returnează **98** (atât **98**, cât și **72=2+7+14+49**, sunt numere pare). **(10p.)**

4. 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.
Fişierul **bac.in** conţine un şir de cel mult 10^9 numere naturale din intervalul $[0,10^9]$. Numerele din şir sunt separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine strict crescătoare, toate numerele din intervalul **[100,999]** care sunt termeni ai șirului aflat în fișier și sunt sufixe pentru cel puțin un alt termen al aceluiași șir. Numerele sunt afișate câte unul pe linie, iar dacă în șir nu există astfel de numere, se afișează pe ecran mesajul **Nu exista**. Pentru determinarea numerelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul **bac.in** are conţinutul
15502 49 54321 6149 76149 123 123 502 4321 321 321
atunci pe ecran se afişează numerele
321
502
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

21. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2016 · Speciala C · V04

2016_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

Ministerul Educaţiei Naționale și Cercetării Științifice
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Subprogramul **f** este definit alăturat. Indicați cea mai mare valoare din intervalul **[20,25]** pe care o poate avea variabila întreagă **x**, astfel încât, în urma apelului de mai jos, să se afișeze numerele **2 4 16**.
f(x,1); **(4p.)**

```
void f(int n, int p)
{ if(n>0)
  { if(n%2==1)
      cout<<p<<" "; | printf(" ",p);
    f(n/2, p*2);
  }
}
```

a. 21 **b.** 22 **c.** 23 **d.** 24

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine lexicografică, toate şirurile de câte **6** cifre din mulţimea {**0**,**1**} cu proprietatea că au cel mult două cifre cu valori egale pe poziţii consecutive. Primele **5** soluții generate sunt, în această ordine: **001001**, **001010**, **001011**, **001100**, **001101**. Scrieți a 7-a și a 8-a soluție, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Subprogramul **minDivPrim** are un singur parametru, **n**, prin care primeşte un număr natural (**n**$\in$**[2,10^9]**). Subprogramul returnează cel mai mic număr natural care are aceiași divizori primi ca **n**.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=75**, subprogramul returnează numărul **15**, iar dacă **n=7**, subprogramul returnează numărul **7**. **(10p.)**

4. Se consideră șirul **1**, **−1**, **2** **...** definit astfel: $f_1=1$, $f_2=-1$, iar $f_n=1-2\cdot f_{n-1}-f_{n-2}$, dacă $n\geq 3$ (unde **n** este un număr natural).
Se citește de la tastatură un număr natural, **n** (**n**$\in$**[1,10^9]**), și se cere să se scrie în fișierul text **bac.out**, separați prin câte un spațiu, primii **n** termeni ai șirului, în ordine inversă apariției lor în acesta.
Pentru determinarea și afișarea numerelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie și al timpului de executare.
Exemplu: dacă **n=3**, fişierul conţine valorile
2 −1 1
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

22. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2016 · Toamna August · V09

2016_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V09.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale și Cercetării Științifice
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Subprogramele **f1** şi **f2** sunt definite mai jos.

```
int f1(int n)
{ if(n==0) return 1;
  else return n*f1(n-1);
}
```

```
int f2(int n)
{ if(n!=1) return n*f2(n-1);
  else return 0;
}
```

La apel, pentru parametrul **n=5**, returnează valoarea **120**: **(4p.)**

a. atât **f1**, cât şi **f2** **b.** numai **f1** **c.** numai **f2** **d.** nici **f1**, nici **f2**

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Utilizând metoda bactracking se generează în ordine lexicografică toate şirurile de **5** litere distincte din mulţimea {**C**, **A**, **R**, **T**, **E**}, astfel încât în fiecare şir litera **T** precede litera **A**. Primele trei soluţii generate sunt, în această ordine: **CERTA**, **CETAR**, **CETRA**. Scrieţi cea de a patra şi cea de a cincea soluţie, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Subprogramul **duplicare** are doi parametri:

- **n**, prin care primeşte un număr natural ($n \in [1, 10^4]$);
- **d**, prin care furnizează numărul obţinut prin duplicarea fiecărei cifre pare a lui **n** sau **-1** dacă acesta nu are nicio cifră pară.

Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=2380**, după apel **d=2238800**. **(10p.)**

4. Fişierul **bac.txt** conţine un şir de cel mult 10^6 numere naturale distincte din intervalul $[0, 10^9]$. Numerele din şir sunt separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se determine cei mai mari doi termeni pari din şir care sunt precedaţi de doar trei termeni impari. Termenii determinați se afișează pe ecran, în ordine strict crescătoare, separați printr-un spațiu, iar dacă în şir nu există doi astfel de termeni, se afişează pe ecran mesajul **Nu exista**.
Pentru determinarea termenilor ceruţi se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele
4 3 5 312 27 30 14 212 11 15 17 400
se afişează pe ecran numerele
30 212
(**4** este precedat de **0** numere impare, **312** este precedat de **2** numere impare, **30**, **14** și **212** sunt precedate de **3** numere impare, iar **400** este precedat de **6** numere impare; dintre numerele **30**, **14** și **212** cele mai mari sunt **30** și **212**).
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

23. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2016 · Vara Iunie · V10

2016_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V10.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale și Cercetării Ştiinţifice
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicaţi ce se afişează în urma apelului de mai jos.
`f(2016);` **(4p.)**

```
void f(int n)
{ if (n!=0)
  { cout<<n;   | printf("%d",n);
    f(n/10);
  }
}
```

a. `6102` **b.** `2202012016` **c.** `2016201202` **d.** `20162012020`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Având la dispoziţie cinci tipuri de prăjituri, cu **`pere`**, cu **`mure`**, cu **`afine`**, cu **`fragi`**, cu **`zmeură`**, se utilizează metoda backtracking pentru a obţine toate posibilităţile de a forma platouri cu câte trei tipuri de prăjituri diferite, ştiind că în cadrul unui platou nu contează ordinea de aşezare a prăjiturilor şi că prăjiturile cu **`mure`** nu vor fi plasate pe acelaşi platou cu prăjiturile cu **`fragi`**. Primele patru soluţii obţinute sunt, în această ordine: (**`pere`**, **`mure`**, **`afine`**), (**`pere`**, **`mure`**, **`zmeură`**), (**`pere`**, **`afine`**, **`fragi`**), (**`pere`**, **`afine`**, **`zmeură`**). Scrieţi cea de a cincea şi cea de a şasea soluţie, în ordinea obţinerii lor. **(6p.)**

3. Subprogramul **`cifreImpare`** are un singur parametru, **`n`**, prin care primeşte un număr natural cu toate cifrele nenule (**`n`**$\in$**`[1,10`**$^{\mathbf{9}}$**`]`**). Subprogramul returnează numărul obţinut prin eliminarea tuturor cifrelor impare din **`n`**, respectiv **`-1`** dacă nu există astfel de cifre sau dacă toate cifrele lui **`n`** sunt impare.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **`n=23541`** subprogramul returnează **`24`**, iar dacă **`n=28`** subprogramul returnează **`-1`**. **(10p.)**

4. Fişierul **`numere.in`** conţine pe prima linie un număr natural **`n`** (**`n`**$\in$**`[2,10`**$^{\mathbf{9}}$**`]`**), iar pe a doua linie un şir de cel mult **`10`**$^{\mathbf{9}}$ numere naturale din intervalul **`[1,n]`**. Numerele din şir sunt ordonate crescător şi sunt separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se determine valorile naturale distincte din intervalul **`[1,n]`** care **NU** se găsesc în şirul menţionat mai sus. Valorile determinate se afişează pe ecran în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spaţiu. Dacă nu există astfel de valori, se afişează pe ecran mesajul **`Nu exista`**.
Pentru determinarea valorilor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele
`10`
`3 4 4 8`
se afişează pe ecran valorile
`1 2 5 6 7 9 10`
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

24. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2017 · Model Oficial

2017_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale și Cercetării Ştiinţifice
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda bactracking se generează toate submulţimile cu cel mult patru instrumente muzicale din mulţimea {**clarinet**, **corn**, **flaut**, **oboi**, **saxofon**}. Primele șase soluţii generate sunt, în această ordine: {**clarinet**}, {**clarinet**, **corn**}, {**clarinet**, **corn**, **flaut**}, {**clarinet**, **corn**, **flaut**, **oboi**}, {**clarinet**, **corn**, **flaut**, **saxofon**}, {**clarinet**, **corn**, **oboi**}. Cea de a opta soluţie este:

a. {**corn**} **b.** {**clarinet**, **flaut**}

c. {**clarinet**, **corn**, **saxofon**} **d.** {**clarinet**, **corn**, **oboi**, **saxofon**}

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Scrieţi ce se afişează în urma apelului de mai jos.
f(12);
(6p.)

```
void f (int n)
{ int i;
  for(i=2;i<=n/2;i++)
    if(n%i==0)
    {
      cout<<i<<' '; | printf("%d ",i);
      f (n/i);
    }
}
```

3. Subprogramul **nrDiv** are doi parametri, **a** și **b** (**a≤b**), prin care primeşte câte un număr natural din intervalul **[1,10⁹]**. Subprogramul returnează numărul valorilor din intervalul **[a,b]** care pot fi scrise ca produs de două numere naturale consecutive.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **a=10** și **b=40**, subprogramul returnează **3** (valorile cu proprietatea cerută sunt **12**, **20** și **30**). **(10p.)**

4. Se consideră şirul definit alăturat (unde **n** și **x** sunt numere naturale nenule, iar **x** este impar). De exemplu, pentru **x=21** șirul este:
21, **22**, **43**, **44**, **87**, **88**, **175**, **176** ....

$$f_n = \begin{cases} x, & \text{dacă } n = 1 \\ 1 + f_{n-1}, & \text{dacă } n \text{ par} \\ 1 + 2 \cdot f_{n-2}, & \text{altfel} \end{cases}$$

Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul **[1,10⁹]**, **x** și **y**, cu cel mult nouă cifre, unde **x** are semnificația precizată mai sus, iar **y** este un termen al şirului dat, şi se cere să se scrie în fişierul text **bac.txt**, în ordine strict descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toţi termenii şirului care sunt mai mici sau egali cu **y**.
Pentru determinarea termenilor ceruţi se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă **x=21**, iar **y=175**, fişierul **bac.txt** conţine numerele
175 88 87 44 43 22 21
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

25. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2017 · Simulare Nationala

2017_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naționale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Subprogramul **f** este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.
f(6);
(4p.)

```
void f(int x)
{ cout<<x;   |  printf("%d",x);
  if(x>3)
  {  f(x-2);
     cout<<x;   |  printf("%d",x);
  }
}
```

a. 642 **b.** 6446 **c.** 64246 **d.** 642246

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Se utilizează metoda backtracking pentru a obține toate buchetele formate din câte trei tipuri de flori de primăvară din mulțimea {**brânduș**ă, **iasomie**, **lalea**, **liliac**, **margaretă**}, astfel încât iasomia și liliacul nu vor fi plasate în același buchet. Știind că în cadrul unui buchet nu contează ordinea de aşezare a florilor, primele patru soluţii obţinute sunt, în această ordine: (**brânduș**ă, **iasomie**, **lalea**), (**brânduș**ă, **iasomie**, **margaretă**), (**brânduș**ă, **lalea**, **liliac**), (**brânduș**ă, **lalea**, **margaretă**). Scrieţi cea de a cincea şi cea de a şasea soluţie, în ordinea obţinerii lor. **(6p.)**

3. Subprogramul **ranguri** are un singur parametru, **n**, prin care primeşte un număr natural ($n \in [0, 10^9]$). Subprogramul returnează numărul de cifre ale lui **n** care sunt egale cu pozițiile pe care le ocupă în scrierea acestuia. Pozițiile sunt numerotate de la dreapta la stânga, iar cifra unităților ocupă poziția **0**.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=659427**0, subprogramul returnează numărul **4**. **(10p.)**

4. Fișierul **bac.in** conține pe prima linie două numere naturale din intervalul $[2, 10^4]$, **m** și **n**, iar pe fiecare dintre următoarele două linii câte un șir de **m**, respectiv **n** numere naturale din intervalul $[0, 10^9]$, ordonate **strict crescător**. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine **strict descrescătoare**, numerele pare care apar în cel puțin unul dintre cele două șiruri. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există niciun astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Pentru determinarea numerelor cerute se va utiliza un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele
5 6
1 4 8 9 10
2 4 10 12 15 18
se afișează pe ecran
18 12 10 8 4 2
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

26. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2017 · Speciala C · V03

2017_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V03.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale

Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine crescătoare, toate numerele naturale pare cu trei cifre, cu proprietatea că nu există două cifre egale alăturate și suma cifrelor este **10**. Primele cinci numere generate sunt, în această ordine: **136**, **154**, **172**, **190**, **208**. Al şaselea număr generat este: **(4p.)**

a. 217 **b.** 226 **c.** 262 **d.** 280

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Scrieţi ce se afişează în urma apelului de mai jos.
f(4); **(6p.)**

```
void f(int n)
{ int i;
  if(n>0)
  { for(i=1;i<=n;i++)
      cout<<i;   |  printf("%d",i);
    f(n-1);
  }
}
```

3. Subprogramul **identice** are doi parametri, **a** și **b**, prin care primește câte un număr natural ($10 \le a \le b \le 10^6$). Subprogramul afișează pe ecran toate numerele naturale din intervalul **[a,b]** care au toate cifrele identice. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există astfel de numere, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: pentru **a=700** și **b=1500** se afișează pe ecran
777 888 999 1111. **(10p.)**

4. Numim **inserare** a unui șir **A** într-un șir **B** introducerea, între două elemente ale șirului **B**, a tuturor elementelor lui **A**, pe poziții consecutive, în ordinea în care apar în **A**.
Fișierul **bac.in** conține numere naturale din intervalul $[1,10^6]$: pe prima linie numerele **m** și **n**, iar pe fiecare dintre următoarele două linii câte un șir de **m**, respectiv de **n** numere întregi ordonate **strict crescător**. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu, iar numerotarea elementelor în șiruri începe de la **1**.
Se cere să se afișeze pe ecran poziția din al doilea șir începând de la care poate fi inserat primul șir, astfel încât șirul obținut să fie strict crescător. Dacă nu există o astfel de poziție, se afișează pe ecran mesajul **imposibil**.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie utilizat şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele
4 6
15 16 17 19
7 10 12 20 30 40
se poate obține șirul **7**, **10**, **12**, **15**, **16**, **17**, **19**, **20**, **30**, **40** și se afișează pe ecran **4**
iar dacă fișierul conține numerele
4 6
15 16 17 19
7 14 18 20 30 40
sau numerele
4 6
1 2 3 4
7 15 18 20 30 40
se afișează pe ecran mesajul **imposibil**
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

27. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2017 · Toamna August · V07

2017_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Subprogramul `f` este definit alăturat. Valoarea lui `f(1234)` este: **(4p.)**

```
int f(int n)
{ if (n!=0)
    return (n%2)*(n%10)+f(n/10);
  return 0;
}
```

a. 0 **b.** 4 **c.** 6 **d.** 10

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Fiind date o mulțime finită și un set de perechi de forma `(i,j)`, unde `i` și `j` sunt elemente ale mulțimii, se numeşte **șir sortat topologic asociat mulţimii** un șir format din toate elementele mulțimii, astfel încât pentru orice pereche `(i,j)` dintre cele date, elementul `i` să se găsească înaintea lui `j` în şir.
Utilizând metoda backtracking, se generează toate șirurile sortate topologic ale mulţimii {`1`, `2`, `3`, `4`, `5`, `6`}, având în vedere perechile `(4,6)`, `(3,4)`, `(3,1)`, `(2,5)`. Primele trei soluţii generate sunt, în această ordine: `(2,3,1,4,5,6)`, `(2,3,1,4,6,5)`, `(2,3,1,5,4,6)`. Scrieţi cea de a patra şi cea de a cincea soluţie, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Subprogramul `triplete` are trei parametri, `a`, `b` și `c`, prin care primește câte un număr natural din intervalul $[0,10^4]$ (`a<b`). Subprogramul afișează pe ecran toate tripletele de numere naturale, `x`, `y` şi `z`, soluţii ale ecuaţiei `x+y+z=c`, cu proprietatea că $a \le x \le y \le z \le b$. Fiecare triplet afișat este încadrat între acolade, iar numerele `x`, `y` și `z` sunt afișate în această ordine, separate prin câte o virgulă. Dacă nu există niciun triplet cu proprietatea cerută, se afişează mesajul `nu exista`.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `a=2`, `b=4` şi `c=8`, se afișează pe ecran tripletele
`{2,2,4}{2,3,3}`
iar dacă `a=5`, `b=8`, `c=8` se afişează pe ecran mesajul
`nu exista`. **(10p.)**

4. Un șir de numere este o **progresie aritmetică de raţie** `r` dacă oricare termen al său, cu excepția primului, se obține din cel care îl precede, prin adunarea la acesta a numărului `r`.
Exemplu: șirul `12`, `14`, `16`, `18`, `20` este o progresie de raţie `2`.
Fișierul `bac.in` conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0,10^3]$, separate prin câte un spațiu.
Se cere să se verifice dacă există un număr natural `r`, astfel încât toate numerele **distincte** din șir să poată fi rearanjate, pentru a forma o progresie aritmetică de raţie `r`. Se afișează pe ecran numărul `r`, sau mesajul `NU`, dacă nu există un astfel de număr. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele
`180 30 80 280 130 330 230 30 30 330 80`
se afișează pe ecran
`50`
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

28. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2017 · Vara Iunie · V04

2017_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine strict crescătoare, toate numerele de trei cifre din mulţimea {**1**, **2**, **5**, **7**, **8**}, numere cu proprietatea că au cel mult două cifre impare. Primele şapte numere generate sunt, în această ordine: **112**, **118**, **121**, **122**, **125**, **127**, **128**. Al optulea număr generat este: **(4p.)**

a. 151 **b.** 152 **c.** 157 **d.** 158

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Scrieţi valorile **f(3,9)** şi **f(1,1000)**. **(6p.)**

```
int f(int x,int y)
{ if(x*5>y/5)
    return x;
  return f(x*5,y/5);
}
```

3. Subprogramul **duplicare** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ($n \in [1, 10^4)$). Subprogramul furnizează, prin același parametru, numărul obținut din **n** prin inserarea, după fiecare cifră pară din scrierea lui, a unei cifre egale cu jumătate din aceasta.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=2380** după apel, **n=21384400**, iar dacă **n=35** după apel, **n=35**. **(10p.)**

4. Numim **secvență pară** într-un șir o succesiune de termeni ai șirului cu proprietatea că sunt numere pare și că se află pe poziții consecutive în șir; orice secvență are cel puțin doi termeni și este maximală în raport cu proprietatea precizată (dacă i se adaugă un alt termen, secvența își pierde această proprietate). Lungimea secvenței este egală cu numărul termenilor săi.
Fişierul **bac.txt** conţine un şir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0, 10^9]$. Numerele din şir sunt separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se afișeze pe ecran numărul de secvențe pare de lungime maximă din șir.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie utilizat şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul **bac.txt** conţine valorile
1 2 3 4 6 10 2 8 5 7 9 4 6 10 121 20 4 11 10 2 5 2 6 8 10 16
se afişează pe ecran numărul **2**.
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

29. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2018 · Model Oficial

2018_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră subprogramul `f`, definit alăturat. Valoarea `f(20,18)` este: **(4p.)**

```
int f(int x, int y)
{ if (x==y) return 0;
  if(x>y) return 1+f(x/2,y);
  return 1+f(x,y/2);
}
```

a. 2 **b.** 4 **c.** 6 **d.** 8

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma succesiuni de câte `5` genuri muzicale distincte din mulțimea {**baladă**, **doină**, **fado**, **romanță**, **trova**}, astfel încât în fiecare succesiune genul fado precede genul romanță. Două succesiuni sunt distincte dacă genurile muzicale sunt în altă ordine.
Primele cinci soluţii generate sunt, în această ordine, (**baladă**, **doină**, **fado**, **romanță**, **trova**), (**baladă**, **doină**, **fado**, **trova**, **romanță**), (**baladă**, **doină**, **trova**, **fado**, **romanță**), (**baladă**, **fado**, **doină**, **romanță**, **trova**), (**baladă**, **fado**, **doină**, **trova**, **romanță**). Scrieți, în ordinea obținerii, ultimele două soluții generate imediat înainte de (**trova**, **fado**, **romanță**, **baladă**, **doină**). **(6p.)**

3. Se consideră subprogramul `divizori`, cu patru parametri:
- `n`, prin care primeşte un număr natural ($n \in [2, 10^6]$);
- `x`, `y` și `z`, prin care furnizează câte un divizor al lui `n` (`0<x<y<z`) cu proprietatea că `x+y+z=n`, sau valoarea `0`, prin fiecare dintre aceștia, dacă `n` nu are astfel de divizori.

Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: pentru numărul `n=24`, în urma apelului, `x=4`, `y=8` şi `z=12`, iar pentru numărul `n=9`, în urma apelului, `x=0`, `y=0` şi `z=0`. **(10p.)**

4. Un număr natural `x`, format din exact două cifre, este numit **sub-număr** al unui număr natural `y` dacă cifrele lui `x` apar, în aceeași ordine, pe ranguri consecutive, în numărul `y`.
Exemplu: `21` este sub-număr al lui `12145`, al lui `213`, al lui `21`, dar nu și al lui `123` sau al lui `231`.
Fișierul `bac.txt` conține cel mult 10^6 numere naturale din intervalul [`10`, 10^9], separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, sub-numerele care apar o singură dată în scrierea numerelor din fișier, sau mesajul `nu exista` dacă nu există niciun astfel de sub-număr. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul `bac.txt` conţine numerele
`391 7772 4358 23972`
atunci pe ecran se afișează valorile de mai jos, nu neapărat în această ordine:
`91 43 35 58 23 97`
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

30. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2018 · Simulare Nationala

2018_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Subprogramul `f` este definit alăturat. Valoarea `f(2203,2018)` este: **(4p.)**

```
int f(int x, int y)
{ if(x*y==0) return 0;
  if(x%2==y%2) return 1+10*f(x/10,y/10);
  return 10*f(x/10,y/10);
}
```

a. `1100` **b.** `11` **c.** `2` **d.** `0`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma șiraguri de câte `4` mărgele de culori distincte din mulţimea {`roșu`, `albastru`, `roz`, `portocaliu`, `verde`}, astfel încât în fiecare șirag nu pot fi pe poziții alăturate mărgele roșii și albastre. Două șiraguri sunt distincte dacă au cel puțin o mărgea de culoare diferită sau dacă ordinea culorilor mărgelelor este diferită.
Primele cinci soluţii generate sunt, în această ordine, (`roșu`, `roz`, `albastru`, `portocaliu`), (`roșu`, `roz`, `albastru`, `verde`), (`roșu`, `roz`, `portocaliu`, `albastru`), (`roșu`, `roz`, `portocaliu`, `verde`), (`roșu`, `roz`, `verde`, `albastru`). Scrieţi cea de a şasea şi cea de a şaptea soluţie, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Se consideră subprogramul `radical`, cu trei parametri:
- `n`, prin care primeşte un număr natural (`n`$\in$ `[1,10^9]`);
- `x` și `y`, prin care furnizează două numere naturale cu proprietatea că $\sqrt{n}$ poate fi scris sub forma $x \cdot \sqrt{y}$, unde `x` are o valoare maximă.

Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: pentru numărul `n=15000`, în urma apelului, `x=50` şi `y=6`, iar pentru numărul `n=9`, în urma apelului, `x=3` şi `y=1`. **(10p.)**

4. Se consideră un șir ai cărui termeni sunt numere naturale nenule, de o singură cifră. Numim **număr asociat** al acestui șir un număr natural format cu termenii șirului, în ordinea în care aceștia apar în șir.
Exemplu: numărul asociat șirului `1`, `2`, `5`, `3`, `2` este `12532`.
Fişierul text `bac.txt` conţine numere naturale din intervalul `[1,9]`: pe prima linie două numere, `x` și `y`, iar pe a doua linie un șir de cel puţin trei şi cel mult 10^5 termeni. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu.
Se cere inserarea valorilor `x` și `y` în șirul aflat pe a doua linie fișierului, astfel încât numărul asociat șirului obținut să fie minim. Termenii șirului obținut se afișează pe ecran, separați prin câte un spațiu.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul `bac.txt` conţine numerele
`9 6`
`1 7 5`
atunci, pentru că numerele asociate șirurilor care se pot obține sunt `96175`, `69175`, `61975`, `61795`, `61759`, `91675`, `19675`, `16975`, `16795`, `16759`, `91765`, `19765`, `17965`, `17695`, `17659`, `91756`, `19756`, `17956`, `17596`, `17569`, pe ecran se afişează șirul:
`1 6 7 5 9`
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

31. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2018 · Speciala C · V09

2018_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V09.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Subprogramele **f1** şi **f2** sunt definite mai jos.

```
int f1 (int x, int y)
{ if(x%2!=0 || y%2!=0)return 1;
  else return 2*f1(x/2,y/2);
}
```

```
int f2 (int x, int y)
{ if (x==y) return x;
  else
    if(x>y) return f2(x-y,y);
    else return f2(x, y-x);
}
```

Cel mai mare divizor comun al lui **30** și **50** se obține în urma apelului: **(4p.)**

a. **f1(30,50)** **b.** **f2(30,50)** **c.** **f1(30/2,50)** **d.** **f2(30/2,50)**

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma cutii cu bomboane de tipuri distincte din mulțimea {**fondante**, **caramele**, **dropsuri**, **acadele**}. Într-o cutie sunt cel puțin două tipuri de bomboane, dar nu pot fi și dropsuri și acadele simultan. Două cutii sunt distincte dacă ele conțin cel puțin un tip diferit de bomboane.
Primele patru soluţii generate sunt, în această ordine, (**fondante**, **caramele**), (**fondante**, **caramele**, **dropsuri**), (**fondante**, **caramele**, **acadele**), (**fondante**, **dropsuri**). Scrieţi a cincea și a șasea soluție, în ordinea generării acestora. **(6p.)**

3. Un număr natural este numit **echilibrat** dacă suma cifrelor sale de pe poziții pare este un număr par, iar suma cifrelor sale de pe poziţii impare este un număr impar. Pozițiile cifrelor sunt numerotate de la dreapta la stânga, astfel: cifra unităților este pe poziția **0**, cifra zecilor este pe poziția **1** ș.a.m.d.
Subprogramul **echilibrat** are un singur parametru, **n**, prin care primeşte un număr natural ($n \in [10, 10^9]$). Subprogramul returnează valoarea **1** dacă **n** este echilibrat sau valoarea **0** în caz contrar.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=25163912**, subprogramul returnează valoarea **1**, iar dacă **n=11211**, subprogramul returnează valoarea **0**. **(10p.)**

4. Numim **secvenţă încadrată** a unui șir de numere naturale un subșir al acestuia, format din termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, subșir care începe și se termină cu aceeași valoare. Lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia.
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel puțin două și cel mult 10^6 numere naturale din intervalul [**0**, **9**]. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. În șir există cel puțin doi termeni egali.
Se cere să se determine secvențele încadrate din acest șir care au lungime maximă și să se afișeze pe prima linie a ecranului lungimea maximă determinată, iar pe următoarea linie, pentru fiecare astfel de secvenţă, valoarea primului său termen. Numerele de pe a doua linie sunt afișate în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spaţiu.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul **bac.txt** conţine numerele
3 1 5 2 4 5 5 2 5 9 5 7 4 6 8 0 8
atunci pe ecran se afișează valorile:
9
4 5
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

32. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2018 · Toamna August · V01

2018_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.
`f(7);`
(4p.)

```
void f(int n)
{ cout<<n%2;   |  printf("%d",n%2);
  if(n>=3) f(n-3);
}
```

a. `10` **b.** `010` **c.** `101` **d.** `1010`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma seturi de câte `5` instrumente de scris distincte din mulţimea {**`stilou`**, **`pană`**, **`toc`**, **`creion`**, **`pensulă`**}, astfel încât în fiecare set creionul precede stiloul și pana. Două seturi sunt distincte dacă instrumentele sunt dispuse în altă ordine.
Primele cinci soluţii generate sunt, în această ordine, (**`toc`**, **`creion`**, **`stilou`**, **`pană`**, **`pensulă`**), (**`toc`**, **`creion`**, **`stilou`**, **`pensulă`**, **`pană`**), (**`toc`**, **`creion`**, **`pană`**, **`stilou`**, **`pensulă`**), (**`toc`**, **`creion`**, **`pană`**, **`pensulă`**, **`stilou`**), (**`toc`**, **`creion`**, **`pensulă`**, **`stilou`**, **`pană`**). Scrieţi cea de a şasea şi cea de a şaptea soluţie, în ordinea generării acestora.
(6p.)

3. Subprogramul **`interval`** are un singur parametru, **`n`**, prin care primeşte un număr natural (**`n`**$\in$ **`[3,10^6]`**). Subprogramul returnează cel mai mic număr natural **`x`** (**`n<x`**) care **NU** este prim, cu proprietatea că în intervalul **`[n,x]`** există un singur număr prim.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **`n=8`**, subprogramul returnează numărul **`12`**. **(10p.)**

4. Primii termeni ai șirului definit alăturat (unde **`n`** este un număr natural nenul) sunt:
`0, 3, 8, 15, 24, 35, 48, 63, 80 ....`

$$f_n=\begin{cases}0 & \text{dacă } n=1\\ 3 & \text{dacă } n=2\\ 2\cdot f_{n-1}-f_{n-2}+2 & \text{altfel}\end{cases}$$

Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul **`[0,10^9]`**, **`x`** și **`y`**, reprezentând valorile a doi termeni aflați pe **poziții consecutive** în şirul dat (**`x<y`**), şi se cere să se scrie în fişierul text **`bac.txt`**, în ordine strict descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toţi termenii şirului mai mici sau egali cu **`y`**.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă se citesc numerele
`48 63`
fişierul **`bac.txt`** conţine numerele
`63 48 35 24 15 8 3 0`
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

33. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2018 · Vara Iunie · V02

2018_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

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

Pentru itemul 1, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. O companie organizează cursuri de programare în limbaje din mulțimea {**PHP**, **Java**, **Python**, **C#**, **SQL**}, astfel încât o persoană poate opta pentru un curs în care se studiază un număr **par** de limbaje, dar nu poate alege Java și Python în același curs. Utilizând metoda backtracking se generează toate posibilitățile unei persoane de a opta pentru un curs în cadrul ofertei companiei. Două cursuri sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un limbaj sau prin ordinea în care se studiază limbajele. Primele cinci soluții generate sunt, în această ordine: **(PHP, Java)**, **(PHP, Java, C#, SQL)**, **(PHP, Java, SQL, C#)**, **(PHP, Python)**, **(PHP, Python, C#, SQL)**.
Soluția generată imediat după **(Java, PHP, SQL, C#)** este: **(4p.)**

a. **(Java, C#)** **b.** **(Java, PHP, C#, SQL)**

c. **(SQL, Python)** **d.** **(SQL, Java, C#, PHP)**

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Scrieți trei valori naturale pe care le poate avea variabila întreagă **x** astfel încât, în urma apelului de mai jos, pentru fiecare dintre acestea, să **NU** se afișeze niciun caracter *****
f('e',x);
(6p.)

```
void f(char ch, int x)
{ cout<<ch; | printf("c",ch);
  if(x==0)
    cout<<'*'; | printf("*");
  else if(ch=='a')
         cout<<x; | printf("%d",x);
       else
         f(ch-1,x-1);
}
```

3. Subprogramul **resturi** are patru parametri, **n**, **x**, **y** și **r**, prin care primeşte câte un număr natural din intervalul **[1,10⁹]**, **r<x<y<n**. Subprogramul returnează numărul de valori naturale din intervalul **[1,n]** pentru care atât restul împărțirii la **x**, cât și restul împărțirii la **y**, sunt egale cu **r**.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: pentru **n=200**, **x=5**, **y=14** și **r=2**, subprogramul returnează numărul **3** (pentru numerele **2**, **72** și **142** atât restul împărțirii la **5**, cât și restul împărțirii la **14**, este **2**). **(10p.)**

4. Numim **secvenţă neuniformă** a unui șir de numere naturale un subșir al acestuia, format din termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, cu proprietatea că oricare trei termeni aflați pe poziții consecutive sunt diferiți. Lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia.
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul [**0**,**9**]. Numerele sunt separate prin câte un spațiu, iar în șir există cel puțin trei termeni diferiți pe poziții consecutive.
Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei secvențe neuniforme a șirului aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă fişierul **bac.txt** conţine numerele
7 7 1 3 7 7 5 3 3 3 7 8 9
atunci pe ecran se afișează valoarea **4**
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

34. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Model Oficial

2019_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

2. Pentru un număr complex se memorează următoarele date: partea reală și partea imaginară (numere reale). Variabila **z** memorează simultan date pentru fiecare dintre cele **20** de numere complexe. Știind că expresia C/C++ de mai jos are valoarea sumei dintre partea reală și partea imaginară ale primului număr complex dintre cele precizate, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **complex** care să permită memorarea datelor unui număr complex, și declarați corespunzător variabila **z**.

```
z[0].pre+z[0].pim
```

(6p.)

3. Variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **5** linii şi **5** coloane, numerotate de la **1** la **5**, având iniţial toate elementele nule.
Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=1;i<=5;i++)
  for(j=1;j<=5;j++)
    ..................
```

(6p.)

```
 1  2  3  4  5
 6  7  8  9 10
11 12 13 14 15
16 17 18 19 20
21 22 23 24 25
```

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

1. Subprogramul **CifrePrime** are un singur parametru, **n**, prin care primeşte un număr natural (**n**∈**[0,10⁹]**). Subprogramul returnează suma cifrelor prime ale lui **n**.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=1235405**, atunci subprogramul returnează **15**, iar dacă **n=140**, atunci subprogramul returnează **0**. **(10p.)**

2. Într-un text cu cel mult **100** de caractere, cuvintele sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin unul sau mai multe spații.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un astfel de text, cu cel puțin trei cuvinte, și construiește în memorie un șir de caractere format din prima consoană a primului cuvânt, urmată de prima vocală a celui de al doilea cuvânt, respectiv de ultima literă a ultimului cuvânt, în ordinea în care acestea apar în text. Șirul obținut se afișează pe ecran, iar dacă nu se poate obține un astfel de șir, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Se consideră vocale literele **a**, **e**, **i**, **o**, **u**.
Exemplu: pentru textul **el prefera sa mearga la schi**
se afișează pe ecran șirul **lei**
iar pentru textul **ei prefera sa mearga la schi**
se afișează pe ecran mesajul **nu exista** **(10p.)**

3. Un interval este numit **prieten de grad n** al unui șir dacă sunt exact **n** termeni ai șirului cu valori din interval și dacă toate numerele întregi care aparțin intervalului sunt valori ale unor termeni ai șirului.
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0,10^2]$, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran numărul maxim **n** cu proprietatea că există un interval prieten de grad **n** al șirului aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele
10 10 11 3 4 2 49 4 2 3 21 2 27 12 13 14 15 5
atunci se afișează pe ecran **8** (intervalului **[2,5]** îi aparțin **8** termeni ai șirului)
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

35. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Simulare Nationala

2019_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** şi cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a) Scrieţi valoarea afişată dacă se citesc, în această ordine, numerele **5**, **19** și **4**. **(6p.)**

b) Dacă pentru variabila **b** se citeşte numărul **2019**, iar pentru variabila **k** se citeşte numărul **5**, scrieţi cea mai mică şi cea mai mare valoare care pot fi citite pentru variabila **a** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afişată să fie **0**. **(6p.)**

c) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citeşte a,b,k
   (numere naturale, 1≤a≤b, k>1)
pm←0; y←0; i←b
┌cât timp i≥a execută
│ x←i; p←0
│┌cât timp x%k=0 execută
│└ x←[x/k]; p←p+1
│┌dacă p≠0 și (p<pm sau pm=0)atunci
└└ pm←p; y←i
 i←i-1
scrie y
```

d) Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

2. Expresiile de mai jos au ca valori numere naturale, reprezentând următoarele informații memorate pentru un eveniment din anul **2019**: data desfășurării sale (ziua și luna) și un identificator. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta **eveniment**, care să permită memorarea informațiilor menționate pentru un eveniment, și declarați corespunzător variabila **e**, de acest tip.

e.data.zi e.data.luna e.id **(6p.)**

3. Variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **5** linii şi **5** coloane, numerotate de la **0** la **4**, având iniţial toate elementele nule.
Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<5;i++)
  for(j=0;j<5;j++)
    ..................
```
(6p.)

0	1	2	3	4
2	3	4	5	6
4	5	6	7	8
6	7	8	9	10
8	9	10	11	12

36. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Speciala C · V01

2019_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

~~SUBIECTUL al II-lea~~ ~~(40 de puncte)~~

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** şi cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

```
citeşte n,k
 (numere naturale, k număr prim)
 p←0; i←1
┌cât timp i≤n execută
│ x←i
│┌cât timp x%k=0 execută
│└ x←[x/k]; p←p+1
└ i←i+1
scrie p
```

a) Scrieţi valoarea afişată dacă se citesc, în această ordine, numerele **10** și **3**. **(6p.)**

b) Dacă pentru **k** se citeşte numărul **5**, scrieţi trei numere care pot fi citite pentru **n** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afişată să fie **10**. **(6p.)**

c) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d) Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **cât timp...execută** cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

2. Variabila **e**, declarată alăturat, memorează informații despre un eveniment din anul **2019** (numărul de ordine și data desfășurării sale), iar variabila **d** memorează o dată calendaristică din același an.
Scrieți o expresie care are valoarea **1** dacă și numai dacă data memorată în variabila **d** este anterioară datei desfășurării evenimentului corespunzător variabilei **e**. **(6p.)**

```
struct tdata
{  int zi,luna;
}d;
struct eveniment
{  int nr;
   struct tdata dev;
}e;
```

3. Variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **5** linii şi **5** coloane, numerotate de la **1** la **5**, având iniţial toate elementele nule.
Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=1;i<=5;i++)
  for(j=1;j<=5;j++)
   ..................
```

(6p.)

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

37. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Toamna August · V02

2019_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

~~SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)~~

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** şi cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a) Scrieţi valoarea afişată dacă se citește numărul **27102**. **(6p.)**

b) Scrieţi trei numere distincte din intervalul **[10,9999]** care pot fi citite, astfel încât în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afişată să fie **11**. **(6p.)**

c) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d) Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **cât timp…execută** cu o structură de tip **pentru…execută**. **(6p.)**

```
citeşte n
    (număr natural)
 m←0; x←1
┌cât timp x≤9 execută
│ cp←n
│┌cât timp cp≠0 execută
│││┌dacă cp%10=x atunci
│││ m←m*10+x
│└┘
│ cp←[cp/10]
└┘
 x←x+1
└┘
 scrie m
```

2. Fiind date două șiruri de caractere **a** şi **b**, îl numim pe **a** **sufix** al lui **b** dacă **a** este egal cu **b** sau dacă **b** se poate obţine din **a** prin alipirea la stânga a unor noi caractere.
Variabilele **a** şi **b** pot memora câte un șir cu cel mult **20** de caractere. Scrieţi o secvenţă de instrucţiuni în urma executării căreia variabila **a** să memoreze un sufix al lui **b** format din trei caractere, sau șirul **nedeterminat**, dacă nu există un astfel de sufix.
Exemplu: dacă **b** memorează şirul **centaur**, atunci **a** memorează şirul **aur**, iar dacă **b** memorează şirul **au**, atunci **a** memorează şirul **nedeterminat**. **(6p.)**

3. În declarările alăturate, variabila **p** memorează coordonatele unui punct în sistemul de coordonate **xOy**, iar variabila **c** memorează datele caracteristice ale unui cerc: lungimea razei și coordonatele centrului său. Scrieți o expresie care are valoarea **1** dacă şi numai dacă punctul corespunzător variabilei **p** coincide cu centrul cercului corespunzător variabilei **c**. **(6p.)**

```
struct punct
{  int x,y;
}p;
struct cerc
{  struct punct centru;
   float raza;
}c;
```

38. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Vara Iunie · V04

2019_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

~~SUBIECTUL al II-lea~~ ~~(40 de puncte)~~

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b**.

a) Scrieţi valoarea afişată dacă se citesc, în această ordine, numerele **4**, **3**, **11** și **25**. **(6p.)**

b) Dacă pentru **m**, **n** și **p** se citesc numerele **3**, **5**, respectiv **1**, scrieţi două numere care pot fi citite pentru **q** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afişată să fie **10**. **(6p.)**

c) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citeşte m,n,p,q
    (numere naturale nenule, p≤q)
 s1←0; s2←0
┌cât timp p≤q execută
│┌dacă p%m=0 sau p%n=0 atunci
│└ s1←s1+1
│┌dacă p%m=0 şi p%n=0 atunci
│└ s2←s2+1
└ p←p+1
 s←s1-2*s2
 scrie s
```

d) Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

2. Un graf orientat cu **6** vârfuri, numerotate de la **1** la **6**, are arcele **(1,2)**, **(1,4)**, **(2,5)**, **(2,6)**, **(3,5)**, **(4,1)**, **(5,1)**, **(6,5)**. Scrieţi un drum elementar de lungime maximă din graful dat. **(6p.)**

3. Variabila **fig**, declarată alăturat, memorează lungimea razei unui cerc și coordonatele centrului acestuia, în sistemul de coordonate **xOy**.
Scrieți o secvență de instrucțiuni prin care se inițializează variabila **fig**, astfel încât cercul corespunzător acesteia să aibă raza **1** și centrul în originea sistemului de coordonate. **(6p.)**

```
struct punct
{  float x,y;
};
struct cerc
{  struct punct centru;
   float raza;
}fig;
```

39. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Model Oficial

2020_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b**.

```
citește m,n,x
   (numere naturale nenule, m≤n)
 s←0; pm←1; pn←1
┌repetă
│┌dacă m%x=0 atunci
│| s←s+m; pm←x
│└■
│┌dacă n%x=0 și m≠n atunci
│| s←s+n; pn←x
│└■
│ m←m+pm
│ n←n-pn
└până când m>n
 scrie s
```

a. Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele **21**, **38** și **4**. **(6p.)**

b. Dacă pentru **m** şi **x** se citesc numerele **20**, respectiv **2020**, scrieți cea mai mică şi cea mai mare valoare care pot fi citite pentru variabila **n**, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afişeze **2020**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura **repetă...până când** cu o structură de alt tip. **(6p.)**

2. Variabila **p** memorează, pentru fiecare dintre cele **20** de zone de parcare ale unui oraș, următoarele date specifice: identificatorul zonei, numărul de locuri închiriate pe parcursul lunii curente, precum și prețul practicat în zona respectivă pentru închirierea unui loc pentru o lună. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori câte un număr natural, reprezentând identificatorul primei zone, respectiv suma obținută în urma închirierii pe parcursul lunii curente a tuturor locurilor de parcare din această zonă, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **parcare**, care să permită memorarea datelor specifice unei zone de parcare, și declarați corespunzător variabila **p**.

p[0].id **p[0].numar*p[0].pret** **(6p.)**

3. Variabila **i** este de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **5** linii și **7** coloane, numerotate începând cu **0**, cu elemente numere întregi. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, indicii liniilor cu proprietatea că primul sau ultimul lor element are valoarea **2020**. **(6p.)**

40. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Speciala C · V02

2020_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele `5`, `127`, `2019`, `1005`, `7`, `1900`. **(6p.)**

b. Dacă primul număr citit este `2`, scrieți un set de numere distincte din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite în continuare astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze mesajul `niciunul`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește n (număr natural nenul)
 m←0
┌pentru i←1,n execută
│  citește x (număr natural)
│ ┌cât timp x%10 > [x/10]%10 execută
│ │  x←[x/10]
│ └■
│  m←m+x
└■
┌dacă m>0 atunci scrie m
│altfel scrie „niciunul”
└■
```

41. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test01.pdf

2. Variabila **t** memorează coordonatele reale (abscisa și ordonata), în planul **xOy**, ale fiecăruia dintre cele trei vârfuri **A**, **B** şi **C** ale unui triunghi. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori abscisa vârfului **A** respectiv ordonatele vârfurilor **B** și **C** ale triunghiului, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **triunghi**, care permite memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila **t**.

`t.A.x  t.B.y  t.C.y` **(6p.)**

3. În secvenţa alăturată, variabila **a** memorează un şir cu cel mult 100 de caractere, iar variabilele **i** şi **k** sunt de tip întreg.
Scrieţi ce se afișează pe ecran în urma executării secvenţei. **(6p.)**

```
k='a'-'A';
strcpy(a,"VIcToriE");
cout<<strlen(a); | printf("%d", strlen(a));
for(i=0;i<strlen(a);i++)
  if(a[i]>='A' && a[i]<='Z') a[i]=a[i]+k;
  else a[i]=a[i]-k;
cout<<a;  |  printf("%s",a);
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Subprogramul **putere** are trei parametri:

- **n**, prin care primește un număr natural din intervalul $[2,10^9]$;
- **d** și **p**, prin care furnizează divizorul prim, **d**, care apare la cea mai mare putere, **p**, în descompunerea în factori primi a lui **n**; dacă există mai mulți astfel de divizori se afișează cel mai mare dintre ei.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=10780**, atunci, în urma apelului, **d=7** şi **p=2** ($10780=\underline{2}^2\cdot 5\cdot \underline{7}^2\cdot 11$). **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două numere naturale din intervalul $[2,20]$, **n** și **k**, şi construieşte în memorie un tablou bidimensional cu **n** linii şi $n\cdot k$ coloane, numerotate începând cu 1, astfel încât fiecare linie **i** ($i\in[1,n]$) memorează un şir crescător de termeni cu proprietatea că primul termen este **i**, fiecare valoare apare în şir de exact **k** ori și oricare doi termeni alăturați au valori egale sau consecutive.
Programul afişează pe ecran tabloul construit, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu valorile aflate pe aceeaşi linie separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: dacă **n=4** și **k=3**, se afişează pe ecran tabloul alăturat. **(10p.)**

```
1 1 1 2 2 2 3 3 3 4 4 4
2 2 2 3 3 3 4 4 4 5 5 5
3 3 3 4 4 4 5 5 5 6 6 6
4 4 4 5 5 5 6 6 6 7 7 7
```

3. Se consideră şirul 1, 1, 2, 5, 13, 34, 89, 233, 610 . . . .
definit astfel: $f_1=f_2=1$, $f_n=3\cdot f_{n-1}-f_{n-2}$ (unde **n** este un număr natural $n\geq 3$):
Se citesc de la tastatură două numere naturale **x** și **y** ($x\leq y\leq 10^9$), valorile a doi termeni aflați pe **poziții consecutive** în şirul dat, şi se cere să se scrie în fişierul text **bac.txt**, în ordine descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toţi termenii şirului care sunt mai mici sau egali cu **y**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă se citesc numerele **89 233**
fişierul **bac.txt** conţine numerele **233 89 34 13 5 2 1 1**
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

42. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test02.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărţirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` şi cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a. Scrieţi valoarea afişată dacă se citeşte numărul `25940464`. **(6p.)**

b. Scrieţi trei numere de cinci cifre care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să se afișeze `2020`. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `repetă...până când` cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

```
citeşte n  (număr natural)
m←0
┌repetă
│ c←n%10; n←[n/10]
│┌dacă c=0 atunci c←2
│└altfel
│ ┌dacă c%2=0 atunci
│ │c←0
│ └■
└■
 m←m*10+c
până când n=0
scrie m
```

2. Variabila `s` memorează simultan următoarele date despre fiecare dintre cele `20` de specii de animale dintr-o rezervație: un cod, reprezentând specia, numărul de exemplare din specia respectivă și vârstele acestora. În rezervație sunt maximum `10` exemplare din fiecare specie. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere naturale și reprezintă codul și numărul de exemplare din prima specie, respectiv vârsta celui de al `4`-lea exemplar din această specie, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `specie`, care permite memorarea datelor despre o specie, și declarați corespunzător variabila `s`.

`s[0].cod` `s[0].nrExemplare` `s[0].varsta[3]` **(6p.)**

3. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii şi `7` coloane, numerotate începând de la `0`, cu elemente numere întregi, inițial toate egale cu `1`.

Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieţi o secvenţă de instrucţiuni prin care se transformă în memorie tabloul, astfel încât orice element aflat pe prima linie sau pe prima coloană să aibă valoarea `1` şi oricare alt element din tablou să fie egal cu ultima cifră a sumei celor două elemente alăturate lui, aflate pe aceeaşi linie dar pe coloana din stânga, respectiv pe aceeaşi coloană, dar pe linia anterioară. **(6p.)**

```
1 1 1 1 1 1 1
1 2 3 4 5 6 7
1 3 6 0 5 1 8
1 4 0 0 5 6 4
1 5 5 5 0 6 0
```

43. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test03.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** şi cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a. Scrieţi ce se afișează dacă se citeşte valoarea **2754578**. **(6p.)**

b. Scrieţi două numere care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului pentru primul dintre ele să se afișeze **1 0**, iar pentru al doilea să se afișeze **-1 0**. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

```
citeşte n (număr natural, n>9)
c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
┌dacă c1=c2 atunci s←0
│altfel
│ ┌dacă c1>c2 atunci s←1
│ │altfel s←-1
│ └■
└■
┌repetă
│ c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
└până când (c1-c2)*s≤0
 scrie s,' ',n
```

2. Variabila **fig** memorează date specifice unui cerc: coordonatele reale (abscisa și ordonata), în planul **xOy**, ale centrului cercului, precum şi lungimea razei acestuia. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere reale reprezentând datele specifice ale cercului, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **cerc**, care permite memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila **fig**.
fig.centru.x **fig.centru.y** **fig.raza** **(6p.)**

3. Variabila **p** este de tip întreg, iar variabila **s** memorează un şir de cel mult **20** de caractere, numai litere mari ale alfabetului englez. Fără a utiliza alte variabile, scrieţi o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afişeze pe ecran toate literele şirului memorat de variabila **s**, cu excepţia vocalei **A**, dacă în șirul inițial aceasta este alături de vocala **I**. Literele se afişează în ordinea apariţiei lor în şir.
Exemplu: dacă şirul memorat în variabila **s** este **ALIANTA** sau **ALAINTA** se va afişa **ALINTA**. **(6p.)**

44. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test04.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** şi cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

```
citeşte n (număr natural)
┌repetă
│ c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
│ ┌dacă c1>c2 atunci
│ │ c2←c1; c1←n%10
│ └■
│ ┌cât timp c1<c2 execută
│ │ scrie c1
│ │ c2←[c2/2]
│ └■
└până când n≤9
```

a. Scrieţi ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citeşte numărul **49335**. **(6p.)**

b. Scrieţi trei numere de patru cifre care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, valoarea afişată să fie **1100**. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

2. Variabila **p** memorează date despre un poliedru regulat: numărul de vârfuri, lungimea muchiei și două unghiuri specifice (dintre o față și o muchie, respectiv dintre două fețe). Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori un număr natural reprezentând numărul de vârfuri ale poliedrului, și numerele reale reprezentând lungimea muchiei, respectiv cele două unghiuri specifice, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **poliedru**, care permite memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila **p**.
p.NrVarfuri **p.Muchie** **p.Unghi.FataMuchie** **p.Unghi.FataFata** **(6p.)**

3. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **s** poate memora un şir de cel mult **20** de caractere. Scrieți șirul memorat de variabila **s** în urma executării secvenței de mai jos.

```
strcpy(s,"optsprezece"); i=0; j=strlen(s)-1;
while(i<j)
{ if(strchr("aeiou",s[i])==NULL && strchr("aeiou",s[j])!=NULL)
  {  s[i]=s[i]+1; s[j]=s[j]-1;}
  i=i+1;j=j-1;
}
```

(6p.)

45. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test05.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărţirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` şi cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a. Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul `100`. **(6p.)**

b. Scrieți toate numerele din intervalul `[1,9]` care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `N`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, care să nu conțină nicio structură repetitivă. **(6p.)**

```
citește n
  (număr natural nenul)
x←1; y←n; d←2
┌cât timp x<y execută
│┌dacă n%d=0 atunci
│| x←d
│| y←[n/d]
│└■
│ d←d+1
└■
┌dacă x=y atunci
│ scrie 'D',x
│altfel scrie 'N'
└■
```

2. Variabila `s` memorează simultan numărul de soluții complexe ale unei ecuații (număr natural din intervalul $[2,10^2)$) și soluțiile propriu-zise (partea reală și partea imaginară, numere reale). Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numărul de soluții ale unui ecuații, partea reală, respectiv partea imaginară a primei sale soluții, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `ecuatie`, care permite memorarea datelor despre soluțiile unei ecuații, și declarați corespunzător variabila `s`.

`s.numar` `s.solutie[0].pre` `s.solutie[0].pim` **(6p.)**

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `6` linii și `6` coloane, numerotate de la `0` la `5`, având inițial toate elementele egale cu caracterul @. Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența de instrucțiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<6;i++)
  for(j=0;j<6;j++)
    ..................
```

(6p.)

```
( ( ( ) ) )
* ( ( ) ) *
* * ( ) * *
* * ( ) * *
* ( ( ) ) *
( ( ( ) ) )
```

46. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test06.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

```
citește n (număr natural nenul)
 nr←0; i←1
┌cât timp i≤n execută
│ x←0; y←1; j←1
│ ┌cât timp j<i execută
│ │ r←2*x-y; x←y; y←r
│ │ j←j+1
│ └■
│ i←i+1
│ ┌dacă y>0 atunci
│ │ nr←nr+1
│ └■
└■
scrie nr
```

a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă pentru `n` se citește valoarea `7`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul $[10,10^2)$ care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `10`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat una dintre structurile **`cât timp...execută`** cu o structură repetitivă de tip **`pentru...execută`**. **(6p.)**

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Scrieți două numere naturale din intervalul `[1,10]`, care pot fi memorate în variabilele întregi `x1`, respectiv `x2`, astfel încât valoarea lui `f(10,x1)` să fie `5`, iar valoarea lui `f(x2,10)` să fie `1`. **(6p.)**

```
int f(int a, int b)
{ if(a>b) return a/b+f(a-b,b);
  if(a<b) return b/a+f(a,b-a);
  return 1;
}
```

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `4` linii și `5` coloane, numerotate începând de la `0`, cu elemente numere întregi, inițial toate nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni astfel încât, în urma executării acesteia, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat. **(6p.)**

```
16 17 18 19 20
11 12 13 14 15
 6  7  8  9 10
 1  2  3  4  5
```

47. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test07.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
citește n
  (număr natural nenul)
x←1; m←0; p←1
┌cât timp x<10 execută
| cn←n
|┌cât timp cn≠0 execută
|| c←cn%10; cn←[cn/10]
||┌dacă c=x atunci
||| m←c*p+m; p←p*10
||└■
|└■
| x←x+2
└■
scrie m
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul `253387`. **(6p.)**

b. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr din intervalul `[10,10²)` care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `0`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

2. Variabila `c` memorează simultan numărul de cărți dintr-o bibliotecă (număr natural din intervalul `[3,10²)`) și date despre fiecare carte (titlu și autor, șiruri de cel mult `20` de caractere). Expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numărul de cărți, titlul și numele autorului celei de a treia cărți. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta `biblio`, care permite memorarea datelor despre o bibliotecă, și declarați corespunzător variabila `c`.

`c.numar` `c.carte[2].titlu` `c.carte[2].autor` **(6p.)**

3. Variabila `s` poate memora un șir de cel mult `20` de caractere. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"stilou");
cout<<s+4<<endl; | printf("%s\n",s+4);
s[0]=s[0]-1; s[1]=s[0]-3;
s[2]=s[0]+1; s[3]=s[0]+3;
s[4]='\0';
cout<<s; | printf("%s",s);
```

48. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test08.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele `201920` și `20`. **(6p.)**

b. Dacă numărul citit pentru `y` este `0`, scrieți două numere din intervalul $[10^2,10^3)$ care pot fi citite pentru `x`, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, numărul afișat să fie `9`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura `repetă...până când` cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

```
citește x,y
 (numere naturale)
┌repetă
| c←x%10
| x←[x/10]
|┌dacă c≠0 atunci
||┌dacă y%10<c atunci
||| y←y*10+c
|||altfel
||| y←y*10-c
||└■
|└■
└până când x=0
 scrie y
```

2. Un graf neorientat cu `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, este reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Pentru acest graf scrieți un lanț elementar, precum și un ciclu care nu este elementar. **(6p.)**

```
1: 2,6
2: 1,4,6
3: 5,6
4: 2,5
5: 3,4,6
6: 1,2,3,5
```

3. Variabila `i` este de tip întreg, iar variabila `s` poate memora un șir de cel mult `20` de caractere. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"stilou"+4);
cout<<s<<endl; | printf("%s\n",s);
strncpy(s,"stilou",4); s[4]='\0';
for(i=0;i<4;i++)
  if(i%2==0) s[i]=s[0]+i-1;
  else s[i]=s[0]+3*(2*i/3-1);
cout<<s; | printf("%s",s);
```

49. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test09.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
citește n,k
   (numere naturale nenule)
 t←1
┌pentru i←1,[n/k] execută
│┌pentru j←1,k execută
│| scrie t,' '
│└■
│ t←t+1
└■
┌pentru i←n%k,1,-1 execută
│ scrie t,' '
└■
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele `8` și `3`. **(6p.)**

b. Dacă pentru variabila `k` se citește valoarea `5`, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare care pot fi citite pentru variabila `n` astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, ultimul număr afișat să fie `10`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat ultima structură `pentru...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Scrieți ce valori au `f(0)`, respectiv `f(2020)`. **(6p.)**

```
int f (int n)
{ if (n!=0)
    return n%20+f(n/20);
  return 0;
}
```

3. Un graf neorientat cu `9` noduri, numerotate de la `1` la `9`, are muchiile `[1,3]`, `[1,5]`, `[2,6]`, `[2,8]`, `[2,9]`, `[3,5]`, `[4,7]`, `[6,9]`, `[8,9]`. Scrieți numărul componentelor conexe ale grafului și enumerați nodurile care fac parte din componenta conexă cu cele mai puține noduri. **(6p.)**

50. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test10.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `a←→b` operația prin care se interschimbă valorile variabilelor `a` și `b`.

```
citește x,y
   (numere naturale nenule)
┌dacă x>y atunci
| x←→y
└■
i←x; j←y; s←0
┌repetă
| s←s+(i%2)*j+(j%2)*i
| i←i+1; j←j-1
└până când i>j
scrie s
```

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele `16` și `7`. **(6p.)**

b. Dacă pentru `x` se citește numărul `10`, scrieți două valori care pot fi citite pentru variabila `y` astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze numărul `90`. **(6p.)**

c. Scrieți 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.)**

2. Variabila `s` memorează simultan următoarele date despre fiecare dintre cele `20` de spectacole din cadrul unei stagiuni: un cod, numărul de actori și vârstele acestora. La un spectacol sunt maximum `10` actori. Expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere naturale și reprezintă codul primului spectacol, numărul de actori care joacă în acest spectacol, respectiv vârsta celui de al `5`-lea astfel de actor. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta `spectacol`, care permite memorarea datelor despre un spectacol, și declarați corespunzător variabila `s`.

`s[0].cod` `s[0].nrActori` `s[0].varsta[4]` **(6p.)**

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `4` linii și `5` coloane, numerotate începând de la `0`, cu elemente numere întregi, inițial toate nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni astfel încât, în urma executării acesteia, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat. **(6p.)**

```
 5  4  3  2  1
10  9  8  7  6
15 14 13 12 11
20 19 18 17 16
```

51. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test11.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
citește n (număr natural)
m←0
dacă n=0 atunci
 m←10
altfel
 repetă
  c←n%10; n←[n/10]
  dacă c≥m atunci
   m←c
  altfel
   m←10
  ■
 până când n=0
■
scrie m
```

a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă se citește valoarea `45530`. **(6p.)**

b. Scrieți trei numere din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `1`. **(6p.)**

c. Scrieți 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.)**

2. Variabila `s` memorează date specifice despre o seră: numărul de specii de flori (număr natural din intervalul $[3, 10^2)$) și date despre fiecare specie (denumire științifică și denumire populară, șiruri de cel mult `20` de caractere). Expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numărul de specii de flori, denumirea științifică, respectiv denumirea populară a celei de a patra specii. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta `sera`, care permite memorarea datelor despre o seră, și declarați corespunzător variabila `s`.
`s.numar` `s.specie[3].denumireStiintifica` `s.specie[3].denumirePopulara` **(6p.)**

3. Variabilele `i` și `p` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `7` linii și `7` coloane, cu elemente numere întregi din intervalul $[0, 10^2]$.

Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni astfel încât, în urma executării acesteia, să se afișeze, separate prin câte un spațiu, produsul celor `7` elemente situate pe diagonala principală a tabloului, urmat de produsul elementelor situate simultan pe diagonala principală și pe primele `6` linii ale tabloului, şi aşa mai departe, astfel încât ultimul număr afișat să fie elementul situat simultan pe diagonala principală și pe prima linie a tabloului.
Exemplu: pentru tabloul alăturat se afișează `1680 840 420 84 21 7 1`

1	8	3	9	6	5	5
0	7	4	2	5	5	4
8	6	3	5	1	2	3
2	4	9	4	8	3	4
2	1	7	5	5	5	6
7	4	2	4	9	2	7
0	9	6	3	1	7	2

(6p.)

52. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test12.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

```
citește n (număr natural nenul)
nr←0
c←9
┌cât timp c≥0 execută
| m←n
|┌cât timp m≠0 și m%10≠c execută
||  m←[m/10]
|└■
|┌dacă m≠0 atunci
||  nr←nr*10+m%10
|└■
| c←c-1
└■
scrie nr
```

a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă se citește valoarea **2592**. **(6p.)**

b. Scrieți trei numere din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze **20**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură **cât timp...execută** cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

2. Variabila **f** memorează simultan următoarele date despre fiecare dintre cele **20** de specii de flori dintr-o florărie: un cod, reprezentând specia, numărul de varietăți ale speciei respective și numărul de exemplare din fiecare dintre acestea. În florărie sunt maximum **10** varietăți din fiecare specie. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere naturale și reprezintă codul și numărul de varietăți ale primei specii, respectiv numărul de exemplare din cea de a **4**-a varietate din această specie, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **flori**, care permite memorarea datelor despre o specie de flori, și declarați corespunzător variabila **f**.

```
f[0].cod      f[0].nrVarietati      f[0].nrExemplare[3]
```

(6p.)

3. Utilizând metoda bactracking, se generează toate numerele de câte **5** cifre, cu proprietatea că aceste cifre sunt în ordine strict crescătoare, iar cifra unităților este **6**. Scrieți ultimele trei numere generate. **(6p.)**

53. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test13

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test13.pdf

2. Variabila **c** memorează raza și coordonatele (abscisa și ordonata), în planul **xOy**, ale centrului unui cerc. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au valori reale, reprezentând raza, respectiv coordonatele centrului cercului, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **cerc**, care permite memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila **c**.

`c.raza  c.centru.x  c.centru.y` **(6p.)**

3. Variabila **i** este de tip întreg, iar variabila **s** poate memora un șir de cel mult 20 de caractere. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"stilou");
cout<<s+4<<endl; | printf("%s\n",s+4);
for(i=0;i<4;i++)
  s[i]=s[0]+(i-1)*(1-i%2)+3*(2*i/3-1)*(i%2);
s[4]='\0';
cout<<s; | printf("%s",s);
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Subprogramul **putere** are trei parametri:

- **n**, prin care primește un număr natural din intervalul **[2,10⁹]**;
- **d** și **p**, prin care furnizează divizorul prim, **d**, care apare la cea mai mică putere, **p**, în descompunerea în factori primi a lui **n**; dacă există mai mulți astfel de divizori se afișează cel mai mic dintre ei.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=10780**, atunci, în urma apelului, **d=5** și **p=1** (**10780=2²·5·7²·11**). **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două numere naturale din intervalul **[2,20]**, **n** și **k**, și construieşte în memorie un tablou bidimensional cu **n·k** linii şi **n** coloane, numerotate începând cu **1**, astfel încât fiecare coloană **i** (**i∈[1,n]**) memorează un șir crescător de termeni cu proprietatea că primul termen este **i**, fiecare valoare apare în şir de exact **k** ori și oricare doi termeni alăturați au valori egale sau consecutive.
Programul afişează pe ecran tabloul construit, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu valorile aflate pe aceeaşi linie separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: dacă **n=4** și **k=3**, se afişează pe ecran tabloul alăturat. **(10p.)**

```
1 2 3 4
1 2 3 4
1 2 3 4
2 3 4 5
2 3 4 5
2 3 4 5
3 4 5 6
3 4 5 6
3 4 5 6
4 5 6 7
4 5 6 7
4 5 6 7
```

3. Șirul de mai jos este definit astfel: $f_1=1$, $f_2=2$, $f_n=3\cdot f_{n-1}-2\cdot f_{n-2}$ (unde **n** este un număr natural **n≥3**).
1, **2**, **4**, **8**, **16**, **32**. . . .
Se citește de la tastatură un număr natural **x** (**x≤10⁹**), valoare a unui termen al șirului dat, şi se cere să se scrie în fişierul text **bac.txt**, în ordine descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toţi termenii şirului care sunt mai mici sau egali cu **x**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă se citește numărul **16**
fişierul **bac.txt** conţine numerele **16 8 4 2 1**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

54. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test14

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test14.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
citește n  (număr natural)
 m←0
┌repetă
│ c←n%10; n←[n/10]
│┌dacă c=9 atunci c←1
│└altfel
│ ┌dacă c%2=1 atunci
│ │c←c+1
│ └■
└■
 m←m*10+c
└până când n=0
 scrie m
```

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul `1527894`. **(6p.)**

b. Scrieți trei numere care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să se afișeze `1`. **(6p.)**

c. Scrieți 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.)**

2. Variabila `r` memorează simultan următoarele date despre fiecare dintre cele `20` de rase de porumbei dintr-o volieră: un cod, reprezentând rasa, numărul de exemplare din rasa respectivă și vârstele acestora. În volieră sunt maximum `10` exemplare din fiecare rasă. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere naturale și reprezintă codul și numărul de exemplare din prima rasă, respectiv vârsta celui de al `4`-lea exemplar din această rasă, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `rasa`, care permite memorarea datelor despre o rasă de porumbei, și declarați corespunzător variabila `r`.

`r[0].cod` `r[0].nrExemplare` `r[0].varsta[3]` **(6p.)**

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii și `7` coloane, numerotate începând de la `0`, cu elemente numere întregi, inițial toate egale cu `0`.

Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni prin care se transformă în memorie tabloul, astfel încât orice element aflat pe prima linie sau pe ultima coloană să aibă valoarea `1` și oricare alt element din tablou să fie egal cu ultima cifră a sumei celor două elemente alăturate lui, aflate pe aceeași linie dar pe coloana din dreapta, respectiv pe aceeași coloană, dar pe linia anterioară. **(6p.)**

```
1 1 1 1 1 1 1
7 6 5 4 3 2 1
8 1 5 0 6 3 1
4 6 5 0 0 4 1
0 6 0 5 5 5 1
```

55. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test15

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test15.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

```
citește n (număr natural)
 nr←0
┌pentru i←n,1,-1 execută
│ x←0; y←1
│ ┌pentru j←1,i execută
│ │ r←2*x-y; x←y; y←r
│ └■
│ ┌dacă y>0 atunci
│ │ nr←nr+1
│ └■
└■
scrie nr
```

a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă pentru `n` se citește valoarea `5`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul $[10,10^2)$ care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `14`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură **`pentru...execută`** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Scrieți două numere naturale din intervalul `[1,10]`, care pot fi memorate în variabilele întregi `x1`, respectiv `x2`, astfel încât valoarea lui `f(10,x1)` să fie `5`, iar valoarea lui `f(x2,10)` să fie `1`. **(6p.)**

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

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `4` linii și `5` coloane, numerotate începând de la `0`, cu elemente numere întregi, inițial toate nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni astfel încât, în urma executării acesteia, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat. **(6p.)**

```
 1  5  9 13 17
 2  6 10 14 18
 3  7 11 15 19
 4  8 12 16 20
```

56. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test16

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test16.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele **812302105** și **4**. **(6p.)**

b. Dacă pentru **k** se citește numărul **1**, scrieți trei numere din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite pentru **n**, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze un număr format din două cifre identice. **(6p.)**

c. Scrieți 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 de alt tip. **(6p.)**

```
citește n,k
(numere naturale)
┌dacă k=0 atunci nr←-1
│altfel
│ nr←0
│ p←1
│┌repetă
│| c←n%10; n←[n/10]
│|┌dacă c%2=0 atunci
│||  nr←nr+c*p; p←p*10
│||altfel k←k-1
│|└■
│└până când n=0 sau k=0
└■
scrie nr
```

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Scrieți ce se afișează în urma apelului de mai jos.

```
f(5);
```
(6p.)

```
void f(int n)
{ if (n!=0)
   { if (n%2==1) cout<<n<<' '; | printf("%d ",n);
     f(n-1);
     cout<<n<<' '; | printf("%d ",n);
   }
   else cout<<endl; | printf("\n");
}
```

3. Variabilele **s1** și **s2** pot memora câte un șir cu cel mult **20** de caractere. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s1,"bacalaureat2020");
cout<<strlen(s1); | printf("%d",strlen(s1));
strcpy(s2,s1+11); strcpy(s1+3,s2);
cout<<s1; | printf("%s",s1);
```

57. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test17

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test17.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b`.

```
citește x,y
   (numere naturale x≤y)
i←x; j←y; s←0
┌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
```

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele `3` și `12`. **(6p.)**

b. Scrieți două seturi de date din intervalul `[1,10]` care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze numărul `20`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

2. Variabila **`ob`** memorează simultan următoarele date despre un obiectiv turistic din evidența unei agenții: un cod și o perioadă din an în care se recomandă să fie vizitat, formată din zile consecutive, între două date (ziua și luna de început, respectiv ziua și luna finală). Expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere naturale și reprezintă codul obiectivului, ziua și luna de început, respectiv ziua și luna finală a perioadei recomandate pentru vizitarea acestui obiectiv. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta **`obiectiv`**, care permite memorarea datelor despre un obiectiv turistic, și declarați corespunzător variabila **`ob`**.
`ob.cod` `ob.dataInceput.zi` `ob.dataInceput.luna` `ob.dataFinal.zi` `ob.dataFinal.luna`
(6p.)

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `4` linii și `5` coloane, numerotate începând de la `0`, cu elemente numere întregi, inițial toate nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ astfel încât, în urma executării acesteia, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat. **(6p.)**

```
20 16 12 8 4
19 15 11 7 3
18 14 10 6 2
17 13  9 5 1
```

58. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test18

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test18.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

```
citește n,k
  (numere naturale nenule)
pentru i←1,n execută
| pentru j←k,1,-1 execută
| | scrie j,' '
| ■
| pentru j←1,k execută
| | scrie j,' '
| ■
| k←k-1
■
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele `2` și `3`. **(6p.)**

b. Scrieți două seturi de valori din intervalul `[1,10²]` care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, ultima valoare afișată să fie `20`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat una dintre structurile **`pentru...execută`** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Scrieți ce valori au `f(0)`, respectiv `f(23575209)`. **(6p.)**

```
int f (int n)
{ if (n!=0) return n%2+f(n/100);
  return 0;
}
```

3. Un graf neorientat cu `9` noduri, numerotate de la `1` la `9`, are muchiile `[1,2]`, `[1,6]`, `[2,6]`, `[3,7]`, `[4,5]`, `[4,9]`. Scrieți numărul componentelor conexe ale grafului și câte dintre acestea au un număr maxim de noduri. **(6p.)**

59. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test19

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test19.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

```
citește n (număr natural nenul)
┌cât timp n≠0 execută
│ c←n%10; n←[n/10]
│┌dacă c%2≠0 atunci
│└ c←c+1
│┌cât timp c>0 și c<10 execută
└┘ scrie c
   c←c*2
```

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește numărul **60534**. **(6p.)**

b. Scrieți trei numere din intervalul $[0,10^2]$ care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze **88**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

2. Variabila **p** memorează date despre un proiect: tema (un șir de maximum **20** de caractere), numărul surselor de documentare (maximum **10**) și, pentru fiecare astfel de sursă, denumirea/adresa web (un șir de maximum **100** de caractere). Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori tema unui proiect, numărul de surse de documentare ale acestuia și denumirea/adresa web a primei astfel de surse, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **proiect**, care permite memorarea datelor precizate pentru un proiect, și declarați corespunzător variabila **p**.

```
p.tema      p.nrSurse      p.denAdrSursa[0]
```
(6p.)

3. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **s** poate memora un șir de cel mult **20** de caractere. Scrieți șirul memorat de variabila **s** în urma executării secvenței de mai jos.

```
strcpy(s,"informatie"); n=strlen(s)-1;
for(i=0;i<n/2;i++)
  if(strchr("aeiou",s[i])!=NULL && strchr("aeiou",s[n-i])!=NULL)
  {  s[i]=s[i+1]; s[n-i]=s[n-i-1];}
```
(6p.)

60. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test20

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test20.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.** S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
citește n
  (număr natural nenul)
d←1; s←0
┌cât timp d*d<n execută
│ ┌dacă n%d=0 și d%2≠[n/d]%2 atunci
│ │ s←s+d+[n/d]
│ └■
│ d←d+1
└■
┌dacă d*d=n atunci s←s+d
└■
scrie s
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul `12`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul $[2,10^2]$, unul par și unul impar, care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `9`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

2. Variabila `p` memorează simultan date specifice pentru prepararea unei prăjituri: numărul de ingrediente necesare și, pentru fiecare ingredient, codul acestuia și cantitatea necesară. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere naturale din intervalul `[2,20]`, reprezentând numărul de ingrediente necesare pentru prepararea unei prăjituri, codul primului ingredient și cantitatea necesară din acesta, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `prajitura`, care permite memorarea datelor specifice pentru prepararea unei prăjituri, și declarați corespunzător variabila `p`.

`p.numar` `p.ingredient[0].cod` `p.ingredient[0].cantitate` **(6p.)**

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `7` linii și `7` coloane, numerotate de la `0` la `6`, având inițial toate elementele egale cu caracterul `*`. Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența de instrucțiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<7;i++)
  for(j=0;j<7;j++)
    ..................
```

(6p.)

```
b a a a a a b
b b a a a b b
b b b a b b b
b b b b b b b
b b b a b b b
b b a a a b b
b a a a a a b
```

61. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Toamna August · V05

2020_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

2. Variabila **p** memorează simultan, pentru fiecare dintre cele **20** de tipuri de procesoare dintr-un depozit, următoarele date: producătorul (o literă mare a alfabetului englez), frecvența procesorului (număr natural) și prețul produsului (număr real). Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori producătorul primului procesor, respectiv frecvența și prețul acestuia, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **procesor**, care permite memorarea datelor despre un procesor, și declarați corespunzător variabila **p**.

p[0].producator p[0].frecventa p[0].pret **(6p.)**

3. Variabilele **i**, **j** și **k** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **6** linii și **4** coloane, numerotate începând de la **0**, cu elemente numere naturale din intervalul **[0,50]**.
Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se rearanjeze elementele pare situate pe coloana a **3**-a a tabloului, astfel încât acestea să fie ordonate crescător, de sus în jos, în cadrul aceleiași coloane, iar celelalte elemente ale tabloului să își păstreze pozițiile, ca în exemplu.

Exemplu: pentru tabloul

2	3	4	5
8	7	8	5
1	3	5	7
3	0	2	9
3	5	1	6
7	3	0	2

se obține tabloul

2	3	0	5
8	7	2	5
1	3	5	7
3	0	4	9
3	5	1	6
7	3	8	2

(6p.)

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Un număr natural nenul se numește **p-număr** dacă are aceeași paritate cu suma divizorilor săi pozitivi.
Exemplu: **10** și **25** sunt p-numere (**10** are aceeași paritate cu **18=1+2+5+10**, iar **25** are aceeași paritate cu **31=1+5+25**).
Subprogramul **kpn**, are trei parametri, **a**, **b** și **k**, prin care primește câte un număr natural din intervalul **[1,10⁶]** (**a≤b**). Subprogramul returnează cel de al **k**-lea p-număr din intervalul **[a,b]** sau **−1**, dacă nu există cel puțin **k** astfel de numere în acest interval. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **a=27**, **b=50** și **k=3**, atunci subprogramul returnează **34**. **(10p.)**

2. Două cuvinte distincte se numesc **în oglindă** dacă fiecare dintre ele se obține prin citirea literelor celuilalt de la dreapta la stânga.
Exemplu: **animate** și **etamina** sunt în oglindă, iar pentru cuvântul **reper** nu există un cuvânt cu care să fie în oglindă.
Se consideră un text cu cel mult **100** de caractere, în care cuvintele sunt formate din litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul menționat mai sus și îl transformă în memorie, înlocuind fiecare cuvânt cu număr impar de litere cu acel cuvânt cu care el este în oglindă, dacă acesta există, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran textul obținut sau mesajul **nu exista**, dacă în text nu s-a înlocuit niciun cuvânt.
Exemplu: pentru textul **era o selectie reper de desene animate prezenta**
se obține textul **are o selectie reper de desene etamina prezenta**
iar pentru textul **un reper pentru desene**
se afișează pe ecran mesajul **nu exista** **(10p.)**

3. Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul **[0,10⁹]**, separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, două numere naturale **a** și **b** (**a<b**), astfel încât oricare termen al șirului care are exact două cifre să aparțină intervalului **(a,b)**, iar valoarea expresiei **b−a** să fie minimă. Dacă șirul nu are niciun termen de două cifre, pe ecran se afișează mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține valorile **7 2 40 5 11 15 10 122 18 350**
se afișează pe ecran numerele **9 41**.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

62. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Vara Iunie · V06

2020_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

---

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a. Scrieți valorile afișate dacă se citește numărul `240107`. **(6p.)**

b. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr din intervalul $[10^5, 10^6)$, cu cifre distincte, care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, toate valorile afișate să fie nenule. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

```
citește a (număr natural)
 c←0
┌repetă
│ b←a; x←0
│┌repetă
│││┌dacă b%10=c atunci
│││ x←1
││└■
│ b←[b/10]
│└până când b=0 sau x=1
│ scrie x,' '
│ c←c+2
└până când c>9
```

2. Variabila `c` memorează, pentru un calculator, capacitatea memoriei (interne și externe), măsurată în `GB`, și o literă, corespunzătoare tipului monitorului acestuia. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori litera corespunzătoare tipul monitorului și două numere naturale din intervalul $[1, 10^6]$, reprezentând capacitatea memoriei interne, respectiv capacitatea memoriei externe a calculatorului, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `calculator`, care permite memorarea datelor despre un calculator, și declarați corespunzător variabila `c`.

`c.monitor` `c.memorie.interna` `c.memorie.externa` **(6p.)**

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `9` linii și `9` coloane, numerotate de la `0` la `8`, având inițial toate elementele egale cu simbolul egal (`=`).
Scrieți secvența de mai jos, înlocuind punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<9;i++)
  for(j=0;j<9;j++)
    ...................
```
(6p.)

```
> > > > > > > > >
> > > > > > > > >
> > > > > > > > >
> > > > > > > > >
> > > > > > > > >
> > > > < > > > >
> > > < < < > > >
> > < < < < < > >
> < < < < < < < >
```

63. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Model Oficial

2021_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
citește n,k
(numere naturale)
p←1
┌dacă k=0 atunci
│ nr←-1
│altfel
│ nr←0
│┌repetă
│└ c←n%2; n←[n/10]
│ ┌dacă c≠0 atunci
│ └ nr←nr+(n%10)*p; p←p*10
│ altfel
│ └ k←k-1
└┘
└pânăcând n=0 sau k=0
■
scrie nr
```

a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele `3845267` și `3`. **(6p.)**

b. Dacă pentru variabila `k` se citește `2`, scrieți trei numere din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite pentru `n` astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `20`. **(6p.)**

c. Scrieți 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.)**

2. Utilizând metoda backtracking se generează toate numerele din intervalul $[10^4, 10^5)$, cu cifrele în ordine strict crescătoare. Primele trei numere generate sunt `12345`, `12346`, `12347`. Scrieți, în ordinea obținerii, ultimele trei numere generate care au prima cifră `4`. **(6p.)**

3. Variabila `s` memorează un șir cu cel mult `20` de caractere, iar celelalte variabile sunt de tip întreg. Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
k='a'-'A';
strcpy(s,"A realizat tot");
for(i=strlen(s)-1;i>=0;i--)
    if(strchr("aeiou",s[i])!=NULL)
    {  s[i]=s[i]-k;
       cout<<s[i];  |  printf("%c",s[i]);
    }
```

64. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Simulare Nationala

2021_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

```
citește x  (număr natural)
 p←1; y←0
┌repetă
│ c←x%10; x←[x/10]
│┌dacă c≠0 atunci
│││┌dacă x%10<c atunci y←y*10+c
│││altfel y←c*p+y
│└┘
│ p←p*10
└┘
└până când x=0
 scrie y
```

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul **35210579**. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, numărul afișat să fie **212**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

2. Un graf neorientat cu **6** noduri, numerotate de la **1** la **6**, este reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Pentru acest graf scrieți un lanț care să nu fie elementar, precum și un ciclu elementar. **(6p.)**

```
1: 2,6
2: 1,4,6
3: 5,6
4: 2,5
5: 3,4,6
6: 1,2,3,5
```

3. Variabila **i** este de tip întreg, iar variabila **s** permite memorarea unui șir de cel mult **20** de caractere. Scrieți șirul accesat prin variabila **s** în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"ELITIST");
for(i=2;i<6;i++)
  if(i%2==0) s[i]=s[0];
  else s[i]=s[1]+i/2;
```

65. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Speciala C · V07

2021_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Scrieți ce valori au `f(2)`, respectiv `f(21)`. **(6p.)**

```
int f(int x)
{ if (x<=4) return x;
  else return x-f(x-2);
}
```

3. Variabila `i` este de tip întreg, iar variabila `x` permite memorarea unui şir cu cel mult `100` de caractere. Scrieți ce se afişează în urma executării secvenţei alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(x,"bac2021");
cout<<x+3<<endl;   |  printf("%s\n",x+3);
for(i=0;i<strlen(x);i++)
  if(strchr("0123456789",x[i])==0)
    cout<<x[i]<<'!'; | printf("%c! ",x[i]);
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Două numere se numesc **oglindite** dacă fiecare se obține din celălalt, prin parcurgerea cifrelor acestuia de la dreapta la stânga. Două numere se numesc **impar-oglindite** dacă numerele obținute din acestea, prin îndepărtarea tuturor cifrelor lor pare, sunt oglindite.
Subprogramul `imog` are trei parametri:
- `x` și `y`, prin care primește câte un număr natural din intervalul `[0,10⁹]`;
- `rez`, prin care furnizează valoarea `1` dacă `x` și `y` sunt impar-oglindite sau valoarea `0` în caz contrar.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `x=523` și `y=84356`, după apel `rez=1`,
iar dacă `x=523` și `y=84536` sau `x=523` și `y=84576` sau `x=40` și `y=86`, după apel `rez=0`. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale: `n` (`n∈[2,20]`), `k` (`k∈[2,n]`) și `n·n` numere din intervalul `[0,10⁹]`, elemente ale unui tablou bidimensional cu `n` linii și `n` coloane. Programul transformă tabloul în memorie, interschimbând șirul elementelor situate pe linia a `k`-a, în stânga diagonalei principale, parcurse de la stânga la dreapta, cu șirul elementelor situate pe coloana a `k`-a, deasupra diagonalei principale, parcurse de sus în jos, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, fiecare linie pe câte o linie a ecranului, cu elementele fiecărei linii separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru `n=5`, `k=4` și tabloul

2	4	3	5	6
8	0	9	8	7
2	6	9	0	5
6	1	3	6	9
7	3	9	4	2

se obține tabloul

2	4	3	6	6
8	0	9	1	7
2	6	9	3	5
5	8	0	6	9
7	3	9	4	2

(10p.)

3. Se consideră șirul `1`, `3`, `7`, `13`, `21`, `31`, `43` `...` definit astfel: $f_0=1$, iar $f_n=f_{n-1}+2\cdot n$, dacă $n\geq 1$ (unde `n` este un număr natural).
Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul `[1,10⁹]`, `x` și `y` (`x<y`), reprezentând doi termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, și se cere să se scrie în fișierul text `bac.out`, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului mai mici sau egali cu `y`, în ordine inversă a apariției lor în șir. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie și al timpului de executare.
Exemplu: dacă `x=21` și `y=31`, fişierul conţine valorile
`31 21 13 7 3 1`
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

66. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test01.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

```
citește n (număr natural)
m←10
┌dacă n=0 atunci
| m←0
|altfel
| ┌repetă
| | c←n%10; n←[n/10]
| | ┌dacă c<=m atunci m←c
| | |altfel m←-1
| | └■
| └până când n=0
└■
scrie m
```

a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă pentru **n** se citește valoarea **205579**. **(6p.)**

b. Scrieți trei numere din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze **7**. **(6p.)**

c. Scrieți 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 de alt tip. **(6p.)**

2. Utilizând metoda backtracking, sunt generate toate numerele din intervalul **[100,999]**, cu proprietatea că au cifrele în ordine crescătoare, cifrele aflate pe poziții consecutive sunt de paritate diferită, iar suma lor este egală cu **14**. Scrieți toate numerele generate, în ordinea obținerii lor. **(6p.)**

3. Variabilele **s1** și **s2** pot memora câte un șir de cel mult **50** de caractere. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s1,"bac2021");
cout<<strlen(s1)<<endl; | printf("%d\n",strlen(s1));
strcpy(s2,s1+3); strcpy(s2+2,"20-");
strcat(s2,s1+3);
cout<<s2; | printf("%s",s2);
```

67. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test02.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

```
citește n (număr natural, n>9)
s←1
c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
dacă c1=c2 atunci s←0
altfel
    dacă c1<c2 atunci s←-1
cât timp (c1-c2)*s>0 și n>9 execută
    c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
scrie s,' ',n
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citește valoarea **2186310**. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul $[10^4, 10^5)$ care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului pentru fiecare dintre acestea să se afișeze două valori egale. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

2. Variabila **p** memorează simultan gradul unui polinom (număr natural din intervalul $[0, 10^2)$) și toți coeficienții acestuia (numere reale). Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori gradul unui polinom, respectiv termenul liber al acestuia, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **polinom**, care permite memorarea datelor despre un polinom, și declarați corespunzător variabila **p**.

```
p.grad        p.coeficient[0]
```

(6p.)

3. Variabila **s** memorează un șir de cel mult **20** de caractere (litere mari și mici ale alfabetului englez). Declarați eventuale alte variabile necesare și scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia se afișează pe ecran vocalele care **NU** apar în șirul menționat.
Se consideră vocale literele **a**, **e**, **i**, **o**, **u**, **A**, **E**, **I**, **O**, **U**.
Exemplu: dacă se citește textul **PREafrUMoASA** se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, vocalele: **euOiI** **(6p.)**

68. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test03.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
citește n
  (număr natural nenul)
x←0; m←0; p←1
┌cât timp x<10 execută
| cn←n
|┌cât timp cn≠0 execută
|| c←cn%10; cn←[cn/10]
||┌dacă c=x atunci
||| m←c*p+m; p←p*10
||└■
|└■
| x←x+2
└■
scrie m
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul `250887`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea citită. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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. Variabila `m` memorează simultan numărul de exponate dintr-un muzeu (număr natural din intervalul `[3,10²)`) și date despre fiecare exponat (numele și colecția din care face parte, șiruri de cel mult `20` de caractere). Expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numărul de exponate, numele celui de al treilea exponat, respectiv colecția din care face parte acesta. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta `muzeu`, care permite memorarea datelor despre un muzeu, și declarați corespunzător variabila `m`.

`m.numar` `m.exponat[2].nume` `m.exponat[2].colectie` **(6p.)**

3. Variabila `s` permite memorarea unui șir de cel mult `20` de caractere.

Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"muzeu");
s[0]=s[0]+1;
cout<<s[1]<<s[0]<<endl; | printf("%c%c\n",s[1],s[0]);
strcpy(s,"muzeu"+2);
cout<<s; | printf("%s",s);
```

69. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test04.pdf

2. Variabila **c** memorează date despre o ciocolată: gramajul și data expirării. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere naturale reprezentând gramajul, respectiv data (ziua, luna și anul) expirării produsului, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **ciocolata**, care permite memorarea datelor precizate pentru o ciocolată, și declarați corespunzător variabila **c**.

c.gramaj c.datae.zi c.datae.luna c.datae.an **(6p.)**

3. În secvenţa alăturată, variabila **i** este de tip întreg, iar variabilele **s** și **t** pot memora câte un şir cu cel mult **20** de caractere.
Scrieţi ce se afișează pe ecran în urma executării secvenţei. **(6p.)**

```
strcpy(s,"sanataTEA");
cout<<strlen(s); | printf("%d", strlen(s));
i=0;
while(i<strlen(s))
  if(s[i]=='a')
  { strcpy(t, s+i+1); strcpy(s+i, t);}
  else i=i+1;
cout<<s; | printf("%s",s);
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Un joc online cu **n** jetoane poate fi jucat de un grup de **k** (**k≥2**) jucători, numai dacă toate cele **n** jetoane pot fi distribuite în mod egal celor **k** jucători.
Subprogramul **joc** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ($n \in [2, 10^4]$), reprezentând numărul de jetoane ale unui joc de tipul precizat. Subprogramul returnează numărul valorilor distincte pe care le poate avea **k** pentru acest joc.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=12**, atunci subprogramul returnează numărul **5** (cele **12** jetoane se pot distribui în mod egal pentru o grupă de **2** jucători, de **3** jucători, de **4** jucători, de **6** jucători sau de **12** jucători).
(10p.)

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură numere naturale din intervalul $[2, 10^2]$: **m**, **n** şi elementele unui tablou bidimensional cu **m** linii şi **n** coloane. Programul afișează pe ecran, pentru fiecare linie a sa, cea mai mare dintre valorile strict mai mici decât **21** memorate în aceasta, sau mesajul **nu exista**, dacă nu există nicio astfel de valoare pe linia respectivă. Numerele, respectiv mesajele, sunt afișate pe linii separate ale ecranului, în ordinea liniilor corespunzătoare din tablou.

Exemplu: pentru **m=3**, **n=5** și tabloul alăturat se afișează pe ecran **(10p.)**

```
16
nu exista
9
```

6	16	21	4	90
92	26	36	95	80
5	2	9	7	3

3. Fişierele **bac1.txt** și **bac2.txt** conţin numere naturale din intervalul $[1, 10^5]$: fișierul **bac1.txt** conține pe prima linie un număr **n1**, iar pe a doua linie un șir de **n1** numere, iar fișierul **bac2.txt** conține pe prima linie un număr **n2**, iar pe a doua linie un șir de **n2** numere. Numerele aflate pe aceeași linie a unui fișier sunt ordonate crescător și sunt separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine crescătoare, separate prin câte un spațiu, numerele divizibile cu **5** care se găsesc doar în unul dintre șirurile aflate în cele două fișiere. Dacă nu există niciun astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul **bac1.txt** conţine numerele

```
7
1 2 3 4 7 20 60
```

iar fișierul **bac2.txt** conţine numerele

```
9
3 5 7 8 9 10 12 20 24
```

pe ecran se afișează, în această ordine, numerele **5 10 60**.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

70. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test05.pdf

2. Variabila **c** memorează simultan următoarele date despre o carte dintr-o bibliotecă: titlul (un șir de maximum **50** de caractere), numele autorului/autorilor și numărul de exemplare (maximum 10^2); o carte poate avea cel mult **10** autori, fiecare având un nume de maximum **50** de caractere. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori două șiruri de caractere, reprezentând titlul, respectiv numele primului autor al cărții, și un număr natural reprezentând numărul de exemplare ale acestei cărți, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **carte**, care permite memorarea datelor despre o carte, și declarați corespunzător variabila **c**.

```
c.titlu      c.autor[0]      c.nrExemplare
```

(6p.)

3. Variabila **i** este de tip întreg, iar variabila **s** permite memorarea unui şir cu cel mult 10^2 caractere.
Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"informatica");
cout<<strlen(s); | printf("%d",strlen(s));
for (i=0;i<strlen(s);i++)
  if (strchr("aeiou",s[i])!=NULL)
    s[i]= '*';
cout<<s; | printf("%s",s);
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Subprogramul **identice** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural (**n∈[10,10⁹]**). Subprogramul returnează valoarea **1**, dacă numărul **n** are toate cifrele egale, sau valoarea **0** în caz contrar. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=2222**, subprogramul returnează valoarea **1**, iar dacă **n=212**, subprogramul returnează valoarea **0**. **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două numere naturale din intervalul **[2,10²]**, **m** și **n**, şi construieşte în memorie un tablou bidimensional cu **m** linii şi **n** coloane, numerotate începând cu **1**, astfel încât elementul de pe linia **i** şi coloana **j** primeşte ca valoare ultima cifră a produsului **i·j**.
Programul afişează pe ecran elementele tabloului obținut, linie cu linie, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu valorile aflate pe aceeaşi linie separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: dacă **m=4** și **n=5** se afişează pe ecran tabloul alăturat. **(10p.)**

```
1 2 3 4 5
2 4 6 8 0
3 6 9 2 5
4 8 2 6 0
```

3. Fişierul **bac.txt** conține numere naturale din intervalul **[2,10⁶]**: pe prima linie **n**, iar pe a doua linie un șir de **n** numere, separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, pentru fiecare număr natural **i** (**i∈[1,n]**), cea mai mare dintre primele **i** valori ale șirului aflat în fișier. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul are conținutul alăturat, se afișează pe ecran

```
4 6 6 7 8 8 8 8 8 9 10 10
```

```
12
4 6 3 7 8 1 6 2 7 9 10 8
```

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

71. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test06.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

```
citește x,y
  (numere naturale, x≤y)
k←0; i←x
┌cât timp i≤y execută
│ n←i; c←0
│┌cât timp n>0 și c=0 execută
│││┌dacă n%2=1 atunci c←1
││└■
││ n←[n/10]
│└■
│ k←k+c
│ i←i+1
└■
scrie k
```

a. Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele **404** și **413**. **(6p.)**

b. Dacă pentru **x** se citește valoarea **58**, scrieți două numere care pot fi citite pentru **y** astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să se afișeze valoarea **3**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură repetitivă cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

2. Pentru un cerc se memorează date specifice: coordonatele reale (abscisa și ordonata), în sistemul de coordonate **xOy**, ale centrului cercului, precum și lungimea diametrului acestuia. Știind că expresiile de mai jos au ca valori numere reale reprezentând datele specifice ale unui cerc, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **figura**, care permite memorarea datelor specifice ale unui cerc, și declarați corespunzător variabila **c**.

c.centru.x **c.centru.y** **c.diametru** **(6p.)**

3. Variabila **i** este de tip întreg, iar variabilele **s** și **t** permit memorarea câte un șir de cel mult **20** de caractere. Scrieți șirul accesat prin variabila **s** în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"PRASLEA*CEL*VOINIC"); i=0;
while (i<strlen(s))
 if (strchr("ACEI",s[i])!=NULL)
 { strcpy(t,s+i+1); strcpy(s+i,t);}
 else i=i+1;
```

72. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test07.pdf

2. În declarările alăturate, variabila **dataEveniment** memorează data calendaristică la care s-a desfășurat un anumit eveniment, iar variabila **e** memorează numele și data nașterii unui elev.
Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **ulterior** dacă elevul s-a născut ulterior desfășurării evenimentului sau mesajul **nu** în caz contrar. **(6p.)**

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

3. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabilele **s** și **t** permit memorarea unui șir de cel mult **20** de caractere. Scrieți șirul accesat prin variabila **s** în urma executării secvenței de mai jos.

```
strcpy(s,"ABCDUECDA");
i=0; j=strlen(s)-1;
while (i<j)
  if(s[i]==s[j])
  {strcpy(t,s+j+1);strcpy(s+j,t);strcpy(t,s+i+1);strcpy(s+i,t);j=j-2;}
  else { i=i+1; j=j-1; }
```

(6p.)

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

1. Subprogramul **afisare** are trei parametri:

- **x** și **y**, prin care primește câte un număr natural din intervalul **[0,10⁶]** (**x≤y**);
- **k**, prin care primește un număr natural (**k∈[2,10²]**).

Subprogramul afișează pe ecran, în ordine strict crescătoare, numerele din intervalul **[x,y]**, în secvențe de câte **k**, cu excepția ultimei secvențe care poate conține mai puțin de **k** numere. Fiecare secvență se încheie cu câte un simbol *, iar numerele și simbolurile sunt separate prin câte un spațiu, ca în exemplu.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **x=11**, **y=21** și **k=4** se afișează pe ecran numerele de mai jos, în acest format.

```
11 12 13 14 * 15 16 17 18 * 19 20 21 *
```

(10p.)

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, **x** (**x∈[1,10⁹]**), și construiește în memorie un tablou bidimensional, pentru care atât numărul de linii, cât și numărul de coloane sunt egale cu numărul de cifre ale lui **x**, iar elementele fiecărei linii au ca valori cifrele lui **x**, în ordine, ca în exemplu.

Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, linie cu linie, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu elementele de pe aceeași linie separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă **x=1359**, se afișează tabloul alăturat. **(10p.)**

```
1 3 5 9
1 3 5 9
1 3 5 9
1 3 5 9
```

3. Fișierul **bac.txt** conține cel mult **10⁶** cifre, separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, toate cifrele pare care apar în fișier sau mesajul **nu exista**, dacă nu există astfel de cifre. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține cifrele **3 3 0 8 2 1 2 1 3 7 1 5 2 7 1 0 3 2 3**
pe ecran se afișează, de exemplu în ordine crescătoare, cifrele **0 0 2 2 2 2 8**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

73. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test08.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b**.

```
citește n (număr natural)
 x←0
┌pentru i←1,n execută
│ ┌dacă i%2=0 atunci
│ │ x←x+i*i
│ │altfel
│ │ x←x+(i+1)*(i+1)
│ └■
└■
scrie x
```

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul **10**. **(6p.)**

b. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să afișeze o valoare din intervalul **[100,999]**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

2. Variabila **p** memorează simultan numărul de elevi dintr-o clasă (număr natural din intervalul **[2,40]**) și, pentru fiecare elev al clasei, media de pe primul semestru precum și media de pe cel de-al doilea semestru (numere reale cu cel mult două zecimale) la disciplina informatică. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numărul de elevi din clasă, respectiv mediile pe primul și pe al doilea semestru pentru primul dintre elevii clasei, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **clasa**, care permite memorarea datelor despre elevii clasei, și declarați corespunzător variabila **p**.

p.numar **p.elev[0].sem1** **p.elev[0].sem2** **(6p.)**

3. Variabila **i** este de tip întreg, iar variabilele **s** și **aux** permit memorarea câte unui șir cu cel mult **15** caractere. Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"voalata");
cout<<strlen(s); | printf("%d",strlen(s));
i=0;
while (i<strlen(s))
  if (strchr("aeiou",s[i])!=NULL)
  { strcpy(aux,s+i+1);strcpy(s+i,aux); i=i+1; }
  else i=i+2;
cout<<s; | printf("%s",s);
```

74. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test09.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **x%y** restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural, nenul, **y**.

```
citește n
  (număr natural nenul)
┌pentru i←1,n execută
│ ┌pentru j←i,n execută
│ │ scrie '+'
│ └■
│ ┌dacă i%2≠0 atunci
│ │ scrie '@'
│ └■
└■
```

a. Scrieți ce se va afișa în urma executării algoritmului dacă se citește numărul **3**. **(6p.)**

b. Scrieți toate valorile care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul total de caractere + (plus) afișate să fie cuprins în intervalul închis **[10,20]**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat doar una dintre structurile **pentru...execută** cu o structură repetitivă de tip **cât timp...execută**. **(6p.)**

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Scrieți toate valorile naturale din intervalul **[1,10]** pe care le poate avea **x**, astfel încât valoarea lui **f(10,x)** să fie un număr strict mai mare decât **20**. **(6p.)**

```
int f(int a,int b)
{ if(a>b) return a/b+f(a-b,b);
  if(a<b) return b/a+f(a,b-a);
  return 1;
}
```

3. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **4** linii și **5** coloane, numerotate începând de la **0**, cu elemente numere întregi, inițial toate nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți secvența de mai jos astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<4;i++)
  for(j=0;j<5;j++)
    ..................
```

(6p.)

```
0 1 2 0 1
1 2 0 1 2
2 0 1 2 0
0 1 2 0 1
```

75. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test10.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **x%y** restul împărțirii numărului natural **x** la numărul natural, nenul, **y**.

```
citeşte x,y (numere naturale)
┌dacă x<y atunci
| x←x-y; y←x+y; x←y-x
└■
┌cât timp x≥y execută
| scrie 'A'
| x←x-y
|┌dacă x%2=0 atunci scrie 'A'
||altfel scrie 'B'
|└■
└■
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, valorile **2** și **9**. **(6p.)**

b. Dacă pentru **x** se citește valoarea **3**, scrieți două numere din intervalul **[1,20]** care pot fi citite pentru **y** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, rezultatul afişat să fie format din exact **12** caractere. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

2. Variabila **y** memorează simultan datele fiecăruia dintre cei **30** de elevi dintr-o clasă: codul de identificare la un examen (un număr natural din intervalul **[1,10³)**) și două note obținute (numere reale). Expresiile C/C++ de mai jos au ca valori codul de identificare și cele două note ale celui de al treilea elev din clasă. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta **elev**, care permite memorarea datelor despre un elev, și declarați corespunzător variabila **y**.

```
y[2].cod      y[2].nota1     y[2].nota2
```

(6p.)

3. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței de mai jos, în care variabilele **s** și **t** permit memorarea câte unui șir de cel mult **50** de caractere.

```
strcpy(s,"vorbeste");
s[3]=s[0]; s[5]=s[2]; s[0]=s[1]+1; s[2]=s[1]-2; s[6]=s[4]-1;
strcpy(t,s); t[3]='\0';
cout<<t<<endl<<s+3; | printf("%s\n%s",t,s+3);
```

(6p.)

76. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test11.pdf

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Scrieți ce valori au `f(2)`, respectiv `f(21)`. **(6p.)**

```
int f(int x)
{ if (x<=4) return x;
  else return x-f(x-2);
}
```

3. Variabila `i` este de tip întreg, iar variabila `x` permite memorarea unui şir cu cel mult `100` de caractere. Scrieți ce se afişează în urma executării secvenţei alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(x,"bac2021");
cout<<x+3<<endl;   |  printf("%s\n",x+3);
for(i=0;i<strlen(x);i++)
  if(strchr("0123456789",x[i])==0)
    cout<<x[i]<<'!'; | printf("%c! ",x[i]);
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Două numere se numesc **oglindite** dacă fiecare se obține din celălalt, prin parcurgerea cifrelor acestuia de la dreapta la stânga. Două numere se numesc **impar-oglindite** dacă numerele obținute din acestea, prin îndepărtarea tuturor cifrelor lor pare, sunt oglindite.
Subprogramul `imog` are trei parametri:
- `x` și `y`, prin care primește câte un număr natural din intervalul `[0,10⁹]`;
- `rez`, prin care furnizează valoarea `1` dacă `x` și `y` sunt impar-oglindite sau valoarea `0` în caz contrar.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `x=523` și `y=84356`, după apel `rez=1`,
iar dacă `x=523` și `y=84536` sau `x=523` și `y=84576` sau `x=40` și `y=86`, după apel `rez=0`. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale: `n` (`n∈[2,20]`), `k` (`k∈[2,n]`) și `n·n` numere din intervalul `[0,10⁹]`, elemente ale unui tablou bidimensional cu `n` linii și `n` coloane. Programul transformă tabloul în memorie, interschimbând șirul elementelor situate pe linia a `k`-a, în stânga diagonalei principale, parcurse de la stânga la dreapta, cu șirul elementelor situate pe coloana a `k`-a, deasupra diagonalei principale, parcurse de sus în jos, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, fiecare linie pe câte o linie a ecranului, cu elementele fiecărei linii separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru `n=5`, `k=4` și tabloul

2	4	3	5	6
8	0	9	8	7
2	6	9	0	5
6	1	3	6	9
7	3	9	4	2

se obține tabloul

2	4	3	6	6
8	0	9	1	7
2	6	9	3	5
5	8	0	6	9
7	3	9	4	2

(10p.)

3. Se consideră șirul `1`, `3`, `7`, `13`, `21`, `31`, `43` `...` definit astfel: $f_0=1$, iar $f_n=f_{n-1}+2\cdot n$, dacă $n\geq 1$ (unde `n` este un număr natural).
Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul `[1,10⁹]`, `x` și `y` (`x<y`), reprezentând doi termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, și se cere să se scrie în fișierul text `bac.out`, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului mai mici sau egali cu `y`, în ordine inversă a apariției lor în șir.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie și al timpului de executare.
Exemplu: dacă `x=21` și `y=31`, fişierul conţine valorile
`31 21 13 7 3 1`

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

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

77. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test12.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
citește n,k
   (numere naturale nenule)
 t←1
┌pentru i←1,[n/k] execută
│ ┌pentru j←1,k execută
│ │ scrie 2*t,' '
│ └■
│  t←t+1
└■
┌pentru i←n%k,1,-1 execută
│  scrie 3*t,' '
└■
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele `5` și `2`. **(6p.)**

b. Dacă pentru variabila `k` se citește valoarea `6`, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare din intervalul `[1,30]` care pot fi citite pentru variabila `n` astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, ultimul număr afișat să fie `12`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat ultima structură `pentru...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

2. Un graf neorientat cu `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Pentru acest graf scrieți un lanț elementar, precum și un ciclu care nu este elementar. **(6p.)**

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

3. Variabila `i` este de tip întreg, iar variabila `s` permite memorarea unui șir cu cel mult `50` de caractere, numai litere mari ale alfabetului englez. Scrieți secvența de mai jos înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran toate consoanele din șir, iar în locul vocalelor din mulțimea {`O,A,U`} să se afișeze simbolul `*`.

Exemplu: dacă șirul este `CALCULATOARE`, se afișează `C*LC*L*T**RE` **(6p.)**

```
for(i=0;i<strlen(s);i++)
if(.............) cout<<...;  |  printf(......);
else cout<<...;  |  printf(......);
```

78. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Toamna August · V04

2021_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

2. Variabila **s** poate memora un șir de cel mult **20** de caractere, variabila **aux** este de tip **char**, iar celelalte variabile sunt de tip întreg.
Scrieți șirul memorat prin intermediul variabilei **s** în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"ROMANIA");
i=strlen(s)-1;
for(j=3;j>=0;j--)
{ aux=s[i]; s[i]=s[i-j]; s[i-j]=aux;
  i=i-j;
}
```

3. Variabila **a** memorează datele personale ale fiecăruia dintre cei **30** de angajați (codul numeric personal – CNP, anul nașterii) și venitul lunar al acestuia. Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia pentru primul angajat să se inițializeze anul nașterii cu valoarea **2000**, iar venitul cu valoarea **4000**. **(6p.)**

```
struct date
       { char CNP[14];
         int anNastere;
       };
struct angajat
       { struct date dp;
         int venit;
       }a[30];
```

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

1. Un număr natural **n** se numește **cub perfect** dacă există un număr natural **b**, astfel încât $n=b^3$.
Subprogramul **cuburi** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ($n \in [1,10^3]$). Subprogramul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare, primele **n** cuburi perfecte nenule.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=5** atunci, după apel, se afișează pe ecran numerele
125 64 27 8 1 **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul $[2,10^2]$, **k** și **n**, și construiește în memorie un tablou bidimensional cu **n** linii și **n** coloane, astfel încât parcurgând diagonala principală, de sus în jos, să se obțină un șir strict crescător format din primii **n** multipli naturali nenuli ai lui **k** și parcurgând fiecare linie a sa, de la stânga la dreapta, să se obțină câte un șir strict crescător de numere naturale consecutive. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **k=3** și **n=4** se obține tabloul de mai jos

3	4	5	6
5	6	7	8
7	8	9	10
9	10	11	12

(10p.)

3. Numim **pereche asemenea (x,y)** două numere naturale cu cel puțin două cifre, **x** și **y**, cu proprietatea că ultimele două cifre ale lui **x** sunt egale cu ultimele două cifre ale lui **y**, dispuse eventual în altă ordine.
Fișierul **numere.in** conține numere naturale din intervalul $[10,10^5]$: pe prima linie două numere **na** și **nb**, pe a doua linie un șir **A** de **na** numere, iar pe a treia linie un șir **B** de **nb** numere. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran numărul de perechi asemenea **(x,y)**, cu proprietatea că **x** este un termen al șirului **A**, iar **y** este un termen al șirului **B**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele
9 7
112 20 42 112 5013 824 10012 55 155
402 1024 321 521 57 6542 255
se afișează pe ecran numărul
13
deoarece sunt **13** perechi asemenea: **(112,321)**, **(112,521)**, **(20,402)**, **(42,1024)**, **(42,6542)**, **(112,321)**, **(112,521)**, **(824,1024)**, **(824,6542)**, **(10012,321)**, **(10012,521)**, **(55,255)**, **(155,255)**.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

79. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Vara Iunie · V01

2021_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a↔b** operația de interschimbare a valorilor variabilelor **a** și **b**.

```
citește x,y
   (numere naturale nenule)
dacă x>y atunci x↔y
nr←1
pentru i←y,x,-1 execută
  scrie 1
  dacă nr≥x atunci
    scrie 2
  nr←nr*3
  scrie 1
```

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele **8** și **5**. **(6p.)**

b. Dacă pentru variabila **x** se citește valoarea **10**, scrieți două numere care pot fi citite pentru variabila **y**, astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, cifra **2** să fie afișată doar de trei ori. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat, fără a utiliza eventuale subprograme predefinite pentru interschimbare. **(10p.)**

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

2. Utilizând metoda bactracking se generează toate grupurile de **cel puțin două** păsări cântătoare din mulțimea {**cinteză**, **ciocârlie**, **mierlă**, **privighetoare**, **scatiu**}, astfel încât mierla și privighetoarea să nu fie în același grup. Două grupuri diferă prin cel puțin o pasăre. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: (**cinteză**, **ciocârlie**), (**cinteză**, **ciocârlie**, **mierlă**), (**cinteză**, **ciocârlie**, **mierlă**, **scatiu**), (**cinteză**, **ciocârlie**, **privighetoare**).
Scrieți următoarele două soluții generate imediat după (**ciocârlie**, **privighetoare**, **scatiu**). **(6p.)**

3. În declararea alăturată, variabilele **f** și **fs** memorează în câmpurile **a** și **b** numărătorul, respectiv numitorul câte unei fracții. Fără a utiliza alte variabile, scrieți o secvență de instrucțiuni care să memoreze în variabila **fs** fracția obținută prin scăderea **din** fracția $\frac{2020}{2021}$ a fracției memorate în variabila **f**. **(6p.)**

```
struct fractie
       { int a,b;
       } f,fs;
```

80. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Model Oficial

2022_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

2. Un arbore cu `9` noduri, numerotate de la `1` la `9`, este reprezentat prin vectorul de „taţi” (`3`, `5`, `2`, `2`, `0`, `5`, `3`, `3`, `8`). Scrieți numerele asociate nodurilor care sunt descendenți direcți („fii”) ai nodului cu eticheta `3`. **(6p.)**

3. Variabila `z` memorează date referitoare la un zbor al unui avion, derulat în totalitate în aceeași zi, pe teritoriul României: codul zborului, momentul de timp corespunzător aterizării (ora și minutul) și durata zborului, exprimată în minute. Toate valorile precizate sunt numere naturale: codul are maximum trei cifre, ora este un număr din intervalul `[0,23]`, iar minutul este un număr din intervalul `[0,59]`. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori codul zborului, respectiv ora la care a decolat avionul, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `zbor`, care să permită memorarea datelor referitoare la un zbor de tipul precizat, și declarați corespunzător variabila `z`.

```
z.cod          (60*z.aterizare.ora+z.aterizare.minut-z.durata)/60
```
(6p.)

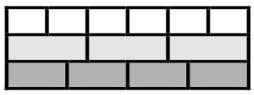
SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Pentru grădina publică a orașului se dorește proiectarea unui mozaic **de formă dreptunghiulară**, format din plăcuțe dreptunghiulare de ceramică. Furnizorul dispune de trei tipuri de plăcuțe și de suficient de multe plăcuțe din fiecare tip, astfel încât să fie posibilă realizarea oricărui model. Modelul proiectat este constituit din trei benzi suprapuse, fiecare bandă fiind formată din plăcuțe întregi, de același tip, montate unele după altele; oricare două benzi diferite sunt formate din plăcuțe de tipuri diferite.

Subprogramul `mozaic` are trei parametri, `x`, `y` și `z`, prin care primește trei numere naturale din intervalul `[10,200]`, reprezentând lungimea, exprimată în milimetri, a unei plăcuțe de primul tip, de al doilea tip, respectiv de al treilea tip. Subprogramul returnează un număr natural, reprezentând lungimea minimă, exprimată în milimetri, a unui mozaic care să respecte modelul proiectat.

Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: pentru `x=30`, `y=40`, `z=20`, subprogramul returnează valoarea `120` (mozaicul are trei benzi, fiecare de lungime `120` `mm`: prima formată din `4` plăcuțe de câte `30` `mm`, a doua formată din `3` plăcuțe de câte `40` `mm`, iar a treia formată din `6` plăcuțe de câte `20` `mm`). **(10p.)**



2. Un text are cel mult `100` de caractere și este format din cuvinte, numere naturale şi spaţii. Textul conține cel puțin un număr, iar cuvintele sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Cuvintele şi numerele sunt separate prin câte un spaţiu, ca în exemplu.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un text de tipul precizat şi afişează pe ecran un număr natural `k`, dacă toate numerele care intră în componența sa au câte `k` cifre, sau mesajul `NU`, în caz contrar.
Exemplu: pentru textul `la zoo sunt 100 de cocori si 120 de pasari flamingo`
sau pentru textul `la zoo sunt 100 de cocori`
se afişează `3`
iar pentru textul `la zoo sunt 100 de cocori si 10 pasari flamingo`
se afişează `NU` **(10p.)**

3. Numim **secvență par-încadrată** a unui șir de numere naturale un subșir al acestuia, format din termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, subșir care începe și se termină cu aceeași valoare, pară. Lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia.
Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel puțin două și cel mult 10^6 numere naturale din intervalul [`0`, `9`]. Numerele sunt separate prin câte un spațiu, iar în șir există cel puțin doi termeni pari egali.
Se cere să se determine secvențele par-încadrate din acest șir care au lungime maximă și să se afișeze pe prima linie a ecranului lungimea maximă determinată, iar pe următoarea linie, pentru fiecare astfel de secvență, valoarea primului său termen. Numerele de pe a doua linie sunt afișate în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spaţiu.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `bac.txt` conţine numerele
`5 1 3 2 4 3 3 2 8 9 7 3 4 6 6 0 8`
atunci pe ecran se afișează valorile:
`9`
`4 8`

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

81. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Simulare Nationala

2022_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.** S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[a]** partea întreagă a numărului real **a**.

```
citește n,x (numere naturale nenule)
nr←0; i←1
┌cât timp i≤n execută
│ citește y (număr natural)
│ ┌cât timp y≠0 și y%2≠x%2 execută
│ │ y←[y/10]
│ └■
│ ┌dacă y=x atunci nr←nr+1
│ └■
│ i←i+1
└■
scrie nr
```

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele **6**, **16**, **4273**, **1679**, **3165**, **16**, **200**, **167**. **(6p.)**

b. Dacă primele două numere citite sunt, în această ordine, **2** și **22**, scrieți o secvență de numere distincte din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite în continuare astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea **2**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

2. Într-un arbore cu rădăcină un nod se află pe nivelul **x** dacă lanțul elementar care are o extremitate în nodul respectiv și cealaltă extremitate în rădăcina arborelui are lungimea **x**. Pe nivelul **0** se află un singur nod (rădăcina). Un arbore cu rădăcină are **10** noduri și este reprezentat prin vectorul de „tați” **(10,5,5,10,0,10,9,2,5,2)**. Enumerați trei dintre frunzele situate în arbore pe niveluri impare. **(6p.)**

3. Într-o seră se folosesc vase pătrate, care conțin câte o singură floare (lalea, frezie sau narcisă). Vasele sunt așezate pe trei rânduri și sunt aliniate ca în exemplu. Patru flori de același tip formează un **romb** dacă vasele în care se află sunt dispuse în jurul unui alt vas, cu care fiecare are în comun câte o latură. Variabilele **j** și **ok** sunt întregi, iar variabila **a** este un tablou bidimensional cu **3** linii și **15** coloane, cu elemente de tip **char**, în care fiecare linie, în ordine, memorează succesiunea de flori aflate pe un rând al serei, notându-se cu **L** lalelele, cu **F** freziile și cu **N** narcisele. Fiecare linie a tabloului corespunde, în ordine, unui rând de vase din seră. Liniile și coloanele sunt numerotate începând de la **0**.
Scrieți secvența C/C++ de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **ok** să aibă valoarea **1** dacă florile formează cel puțin un romb, sau valoarea **0** în caz contrar.
Exemplu: în urma executării secvenței pentru tabloul de mai jos, **ok=1** (sunt evidențiate **4** romburi).

```
ok=........;
for(j=.....;j<.....;j++)
    ...................
```

L	L	L	N	L	F	F	F	N	F	N	F	N	F	F
N	L	L	L	N	L	L	F	F	F	F	N	F	N	F
F	N	L	F	L	N	F	L	F	F	N	L	F	F	N

(6p.)

82. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Speciala C · V04

2022_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărţirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` şi cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
citeşte n (număr natural)
repetă
  x←n%100
  dacă x>1 atunci
    p←(x%2)*(x%3)*(x%5)*(x%7)
    dacă p≠0 atunci
      scrie x,' '
    ■
  ■
  n←[n/10]
până când n<10
```

a. Scrieţi ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citeşte numărul `1237518`. **(6p.)**

b. Scrieţi două numere din intervalul `[100,999]` care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afişeze două numere. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura `repetă...până când` cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

2. Un graf neorientat cu `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, are muchiile `[1,2]`, `[1,3]`, `[1,4]`, `[1,5]`, `[2,3]`, `[2,4]`, `[2,5]`, `[3,5]`, `[4,6]`, `[5,6]`. Scrieți mulțimea muchiilor unui subgraf al acestui graf, care să fie complet și să aibă un număr maxim de noduri. **(6p.)**

3. Pentru o sală de spectacole se memorează următoarele informații specifice: numărul de locuri disponibile și prețul biletului pentru un loc. Variabilele `i` și `s` sunt întregi, iar variabila `t` memorează informațiile specifice pentru fiecare dintre cele `15` săli de spectacole dintr-un oraș.

```
struct sala
{ int nrLocuri;
  int pret;
} t[15];
```

Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia variabila `s` să memoreze suma totală obținută în urma vânzării biletelor pentru un festival de teatru care s-ar desfășura simultan în toate sălile, iar acestea ar fi ocupate complet. **(6p.)**

83. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Toamna August · V05

2022_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

```
citeşte m,n
  (numere naturale nenule, m<n)
x←1
┌cât timp x=1 execută
│ x←m; y←n; n←n-1
│┌cât timp x≠y execută
│││┌dacă x>y atunci x←x-y
│││altfel y←y-x
│└┘
└┘
scrie n+1
```

a. Scrieţi ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, valorile **21** și **47**. **(6p.)**

b. Dacă pentru variabila **m** se citeşte numărul **5**, scrieţi două valori care pot fi citite pentru variabila **n** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afişată să fie **10**. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

2. Un arbore cu **9** noduri, numerotate de la **1** la **9**, are muchiile **[1,8]**, **[2,3]**, **[2,5]**, **[2,7]**, **[4,5]**, **[5,6]**, **[5,8]**, **[8,9]**. Scrieți două noduri care pot fi alese drept rădăcină, astfel încât nodul **5** să aibă doi "frați". **(6p.)**

3. Variabila **x**, declarată alăturat, memorează simultan un an calendaristic și temperatura medie a aerului, măsurată în grade Celsius, înregistrată în București în anul respectiv.

```
struct meteo
{  int an, temperatura;
}x;
```

Scrieţi o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **CALDUROS** dacă temperatura menționată a fost strict mai mare decât **11°C**, mesajul **RACOROS** dacă temperatura menționată a fost strict mai mică decât **10°C**, sau mesajul **NORMAL** în orice alt caz. **(6p.)**

84. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Vara Iunie · V01

2022_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** şi cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

```
citeşte n
   (număr natural)
i←2; k←0
┌cât timp n≥i execută
│ ┌cât timp n%i=0 execută
│ │ k←k+1
│ │ n←[n/i]
│ └■
│ ┌dacă i=2 atunci i←i+1
│ │altfel i←i+2
│ └■
└■
scrie k
```

a. Scrieţi ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citeşte numărul **56**. **(6p.)**

b. Scrieţi două numere din intervalul **[10,99]** care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afişeze valoarea **1**. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Scrieți două valori din intervalul **[2000,2025]** pentru variabila întreagă **x**, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, **f(2022,x)** să aibă valoarea **2022**. **(6p.)**

```
int f(int a,int b)
{ if(a<=b) return a;
  return f(a-1,b+1);
}
```

3. Variabilele **s** și **id** permit accesul la câte un șir de maximum **50** de caractere, șirul accesat prin **id** fiind inițial vid, iar cel accesat prin **s** memorând, în această ordine, separate printr-un spațiu, prenumele și numele unei persoane, fiecare fiind format numai din litere ale alfabetului englez. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ astfel încât, în urma executării acesteia, șirul accesat prin **id** să memoreze numele persoanei menționate, urmat de **2022**. Declarați corespunzător eventualele alte variabile utilizate.
Exemplu: dacă șirul accesat prin variabila **s** este **Ana Popescu**
atunci șirul accesat prin variabila **id** este **Popescu2022** **(6p.)**

85. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Model Oficial

2023_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

2. Variabila `c`, declarată alăturat, permite accesul la datele fiecăreia dintre cele trei echipe participante la ultima etapă a unui concurs: numele și rezultatul (număr natural din intervalul `[0,100]`); cele trei echipe au rezultate distincte.

```
struct echipa
{   char nume[50];
    int rezultat;
};
struct echipa c[3];
```

Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, numele celor trei echipe, în ordinea descrescătoare a rezultatelor obținute. **(6p.)**

3. Variabila `p` este de tip întreg, iar variabilele `s1` şi `s2` permit memorarea câte unui șir de cel mult `30` de caractere. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s1, "plantau fistic");
p=strchr(s1,' ')-s1;
strcpy(s2,s1+p+1); strcpy(s1+p-1,s2+2);
strcpy(s2+1,s1+2);
cout<<p<<s2; | printf("%d%s",p,s2);
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Subprogramul `DoiTrei` are un parametru, `n`, prin care primește un număr natural ($n \in [0,10^9]$). Subprogramul returnează valoarea `1` dacă toate cifrele lui `n` sunt din mulțimea `{2,3}` sau valoarea `0` în caz contrar. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=22323` sau `n=3`, atunci subprogramul returnează `1`, iar dacă `n=2023` atunci subprogramul returnează `0`. **(10p.)**

2. Suprafața unui loc de joacă pentru copii este împărțită în `n·n` zone de formă pătrată dispuse pe `n` rânduri și `n` coloane, numerotate de la `1` la `n`, în fiecare zonă fiind plasat un tobogan, un leagăn, un balansoar sau un carusel. Zonelor li se atribuie câte un cod, în funcție de destinație: codul `0` pentru tobogan, codul `1` pentru leagăn, codul `2` pentru balansoar și codul `3` pentru carusel.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, `n` ($n \in [1,10^2]$), și cele `n·n` elemente ale unui tablou bidimensional, reprezentând codurile corespunzătoare zonelor din locul de joacă, în ordinea parcurgerii lor rând după rând, și a fiecărui rând de la stânga la dreapta.
Programul determină zonele destinate plasării câte unui carusel, care NU au nicio latură comună cu o zonă cu tobogan și, pentru fiecare dintre acestea, afișează pe ecran numărul de ordine al rândului pe care se află. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există nicio astfel de zonă, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`.
Exemplu: pentru `n=6` și tabloul alăturat se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele: `2 3 3 6`. **(10p.)**

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

3. O pereche de numere naturale `(x,y)` se numește **p-ordonată** dacă `x` și `y` au paritate diferită, cu `x>y`, sau dacă `x` și `y` au aceeași paritate.
Exemplu: `(7,4)`, `(8,7)`, `(7,9)` sunt perechi p-ordonate, dar `(7,8)`, `(8,9)` nu sunt perechi p-ordonate.
Un șir, format din `2·n` numere naturale, se numește **p-ordonat** dacă perechile de forma `(x,y)` sunt p-ordonate, pentru orice `x`, dintre primii `n` termeni ai șirului, și orice `y`, dintre ultimii `n` termeni ai șirului.
Fișierul `bac.txt` conține numere naturale din intervalul $[0,10^6]$: pe prima linie un număr nenul, `n`, iar pe a doua linie un șir de `2·n` numere, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul `DA`, în cazul în care șirul aflat în fișier este p-ordonat, sau mesajul `NU`, în caz contrar. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă fișierul are unul dintre conținuturile de mai jos, se afișează pe ecran mesajul `DA`.

```
5
22 37 21 8 15 2 3 14 4 5
```

```
5
22 36 20 8 14 44 42 4 2 5
```

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

86. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Simulare Nationala

2023_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** şi cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a. Scrieţi valoarea afişată dacă se citește numărul **5174**. **(6p.)**

b. Scrieţi trei numere **impare**, cu cifre distincte, din intervalul $[10^2, 10^4)$ care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea **34**. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **repetă...până când** cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

```
citeşte n
 (număr natural)
x←5
┌repetă
│ cn←n; n←0; p←1
│┌repetă
│└ c←cn%10
│ ┌dacă c=x atunci c←5-c
│ └■
└ n←c*p+n; cn←[cn/10]; p←p*10
 până când cn=0
 x←x-1
până când x=0
scrie n
```

87. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Speciala C · V06

2023_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului, dacă se citește numărul `3`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere care pot fi citite, astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, în total, numărul de cifre `2` afișate să fie în intervalul `[20,50]`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind una dintre structurile **`pentru...execută`** cu o structură de tip **`cât timp...execută`**. **(6p.)**

```
citește n
    (număr natural nenul)
pentru i←1,n execută
  pentru j←1,n execută
    dacă j≤i atunci
      scrie 2
    altfel
      scrie 3
```

88. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Toamna August · V07

2023_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele `3`, `746`, `82`, `3067`, `67`, `78`, `178`. **(6p.)**

b. Dacă pentru `n` se citește numărul `2`, scrieți un șir de numere naturale din intervalul `[0,9]` care pot fi citite în continuare, în acea ordine, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea `0`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **`cât timp...execută`** cu o structură repetitivă de tip **`pentru...execută`**. **(6p.)**

```
citește n (număr natural nenul)
 x←0
┌cât timp n>0 execută
│ citește a,b (numere naturale)
│ c←a; p←1
│┌cât timp a>9 execută
│└ a←[a/10]; p←p*10
└■
 a←a*p+b
┌dacă a≠c atunci
└ x←x+1
■
 n←n-1
■
 scrie x
```

89. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Vara Iunie · V05

2023_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b**, și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a. Scrieţi valoarea afişată dacă se citește numărul **6907512**. **(6p.)**

b. Scrieţi două valori distincte din intervalul **[100,999]** care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze o valoare identică cu cea citită. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

```
citeşte x  (număr natural)
 p←1; m← -1
┌cât timp p≤x execută
│ c←[x/p]%10
│┌dacă c>m atunci
│└ m←c; p←p*10
│altfel
└ x←[x/(p*10)]*p+x%p
┌dacă m≥0 atunci scrie x
└ altfel scrie "nul"
```

90. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Model Oficial

2024_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.** S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
citește n (număr natural nenul)
 m←0; i←n
┌cât timp i≥1 execută
│ citește x (număr natural)
│┌cât timp x%10 ≤ [x/10]%10 execută
│└ x←[x/10]
└■
 m←m+x; i←i-1
■
┌dacă m≠n atunci scrie m
altfel scrie „egal”
■
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele `4`, `721`, `20020`, `1321`, `211`. **(6p.)**

b. Dacă primul număr citit este `2`, scrieți un set de numere distincte din intervalul `[10,10⁴]` care pot fi citite în continuare astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze mesajul `egal`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură repetitivă cu o structură de tip `pentru...execută`. **(6p.)**

2. Variabila `t` memorează simultan, pentru un telefon, următoarele date: producătorul (o literă mare a alfabetului englez), frecvența procesorului (număr natural) și dimensiunea, dată prin trei valori, reprezentând lățimea, grosimea și lungimea, în această ordine, în milimetri (numere reale). Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori producătorul și lățimea telefonului, respectiv frecvența procesorului acestuia, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `telefon`, care permite memorarea datelor despre un telefon, și declarați corespunzător variabila `t`.

`t.producator` `t.dimensiune[0]` `t.frecventa` **(6p.)**

3. Variabila `i` este de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `4` linii și `24` de coloane, numerotate începând cu `0`, cu elemente numere întregi. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, indicii coloanelor cu proprietatea că atât primul, cât și ultimul lor element, au valoarea `2024`. **(6p.)**

91. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Simulare Nationala

2024_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
citește n
   (număr natural nenul)
 s←0; d←2
┌cât timp d*d≤n execută
│ p←0
│┌cât timp n%d=0 execută
│└ n←[n/d]; p←1
└ s←s+d*p; d←d+1
┌dacă n≠1 atunci
└ s←s+n
scrie s
```

a. Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citește numărul `32625`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul `[10,100]` care pot fi citite pentru variabila `n`, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afişeze valoarea `2`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a **doua** structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

2. Un arbore cu `10` noduri, numerotate de la `1` la `10`, este reprezentat prin vectorul de „tați” `(8,1,4,5,0,9,4,5,4,3)`. Enumerați toate nodurile arborelui care au câte un singur descendent direct („fiu”). **(6p.)**

3. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii şi `5` coloane, numerotate începând de la `0`, având iniţial toate elementele egale cu `1`.

Scrieţi secvenţa de instrucţiuni C/C++ de mai jos, înlocuind punctele de suspensie cu instrucțiuni adecvate, dintre care **cel mult patru de atribuire**, astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<5;i++)
  for(j=0;j<5;j++)
    ..................
```

(6p.)

```
0 0 0 0 0
0 2 2 2 2
0 2 4 4 4
0 2 4 6 6
0 2 4 6 8
```

92. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Speciala C · V04

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu `a%b` restul împărţirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` şi cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a. Scrieţi ce se afișează dacă se citeşte numărul `10`. **(6p.)**

b. Scrieţi două valori distincte care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul de valori egale cu `1` afișate să fie `4`. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură repetitivă **`cât timp...execută`** cu o structură de tip **`pentru...execută`**. **(6p.)**

```
citeşte n
(număr natural, n≥2)
 i←1
┌cât timp i≤n execută
 m←i
┌cât timp m%2=0 execută
 m←[m/2]
└■
┌dacă m≠i atunci
 scrie m,' '
└■
 i←i+1
└■
```

2. Un graf neorientat cu `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, are muchiile `[1,2]`, `[2,3]`, `[2,4]`, `[2,5]`, `[4,5]`, `[4,6]`, `[5,6]`. Scrieţi listele de adiacenţă ale unui graf parţial al său care să fie conex și fără cicluri. **(6p.)**

3. Variabilele `c` și `i` sunt de tip întreg, iar variabila `s` permite memorarea unui șir de cel mult `20` de caractere. Se citesc de la tastatură `10` cuvinte, formate din litere mici ale alfabetului englez și separate prin Enter. Scrieți secvența de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila `c` să memoreze valoarea `1` dacă există printre cuvintele citite cel puțin unul format din două litere și care să conțină o vocală și o consoană, sau valoarea `0` altfel. Se consideră vocale literele `a`, `e`, `i`, `o`, `u`.

Exemplu: dacă se citesc cuvintele alăturate, variabila `c` are valoarea `1`.

```
daca
au
plecat
el
nu
primeste
si
inghetata
de
fragi
```

```
c=.....;
for(i=1;i<=10;i++) {  cin>>s;  | scanf("%s",s);
                      ..........
                   }
```

(6p.)

93. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Toamna August · V08

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V08.pdf

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate buchetele formate din câte trei flori distincte din mulțimea ordonată astfel: {**trandafir**, **crin**, **gerbera**, **iris**, **eustoma**, **orhidee**, **zambilă**}; în același buchet crinul nu poate fi împreună cu eustoma sau cu zambila. Două buchete diferă prin cel puțin o floare. Primele cinci soluții sunt, în ordinea generării: **(trandafir**, **crin**, **gerbera)**, **(trandafir**, **crin**, **iris)**, **(trandafir**, **crin**, **orhidee)**, **(trandafir**, **gerbera**, **iris)**, **(trandafir**, **gerbera**, **eustoma)**. Scrieți două soluții, una generată imediat înainte, iar cealaltă generată imediat după **(crin**, **gerbera**, **orhidee)**. **(6p.)**

3. Gama muzicală conține, în această ordine, notele **do**, **re**, **mi**, **fa**, **sol**, **la**, **si**. Două note formează un interval muzical, iar acesta este numit **terță** dacă, în ordinea din gamă, între cele două note există o singură altă notă muzicală. În notația englezească se folosesc unele litere mari ale alfabetului pentru notele muzicale, astfel: litera **A** pentru nota **la**, litera **B** pentru nota **si**, apoi, în ordine, litera **C** pentru nota **do**, litera **D** pentru nota **re**, litera **E** pentru nota **mi**, litera **F** pentru nota **fa** și litera **G** pentru nota **sol**.
Variabila **m**, declarată alăturat, memorează literele corespunzătoare notației englezești pentru două note care formează un interval muzical, date în ordinea din gamă. Știind că în câmpul **nota1** se memorează una dintre literele **C**, **D**, **E**, **F** sau **G**, scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **TERTA**, dacă intervalul respectiv formează o terță, sau mesajul **NU**, în caz contrar.

```
struct interval
{ char nota1;
  char nota2;
}m;
```

Exemplu: dacă în câmpul **nota1** se memorează litera **G** (pentru nota **sol**), iar în câmpul **nota2** se memorează litera **B** (pentru nota **si**), se afișează mesajul **TERTA**. **(6p.)**

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Un număr natural nenul, **n**, se numește **moderat** dacă este egal cu produsul a două numere prime, iar acestea sunt consecutive în șirul numerelor prime (**2**, **3**, **5**, **7**, **11**, **13**, **17**...).
Subprogramul **moderat** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ($n \in [1, 10^5]$). Subprogramul returnează valoarea **1**, dacă **n** este un număr moderat, sau valoarea **0**, în caz contrar.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=35**, subprogramul returnează **1** (**35=5·7**), iar dacă **n=18** sau **n=55** sau **n=4**, subprogramul returnează **0**. **(10p.)**

2. O grădină este împărțită în parcele pătrate identice, dispuse pe rânduri succesive. Toate parcelele de pe un rând conțin același tip de plante (doar flori sau doar gazon) și oricare două rânduri alăturate conțin tipuri diferite de plante, **pe primul rând fiind gazon**. Pentru fiecare parcelă se memorează înălțimea acesteia, egală cu înălțimea medie a plantelor conținute, exprimată în decimetri. Pentru a pune în valoare florile, fiecare parcelă cu flori trebuie să fie mai înaltă cu cel puțin un decimetru decât oricare dintre parcelele cu gazon de pe rândul vecin anterior. S-a hotărât tunderea parcelelor cu gazon prea înalte, astfel încât ele să fie aduse la înălțimea maximă permisă.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul $[2, 10^2]$, **m** și **n**, apoi elementele unui tablou bidimensional cu **m** linii şi **n** coloane, numere naturale din intervalul **[2,10]**, reprezentând înălțimile parcelelor, în ordinea dispunerii acestora în grădină, rând după rând, și pe fiecare rând de la stânga la dreapta. Programul modifică apoi tabloul în memorie corespunzător situației terenului după tunderea gazonului și afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.
Exemplu:
pentru **m=4**, **n=6** și tabloul

6	2	3	7	9	4
7	8	5	9	8	5
8	7	2	6	2	9
7	2	5	9	3	8

se obține tabloul

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

(10p.)

3. Șirul **0**, **0**, **1**, **4**, **13**, **38**, **105**, **280**, **729** . . . .
este definit astfel: $f_1=f_2=0$, $f_3=1$, $f_n=4 \cdot f_{n-1}-3 \cdot f_{n-2}-2 \cdot f_{n-3}$ (unde **n** este un număr natural **n≥4**).
Se citesc de la tastatură trei numere naturale **x**, **y** și **z** ($x \le y < z \le 10^9$), valorile a trei termeni aflați pe poziții consecutive în şirul dat, şi se cere să se scrie în fişierul **bac.txt**, în ordine descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toţi termenii şirului care sunt mai mici sau egali cu **z**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare şi al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă se citesc numerele **38 105 280** fişierul conţine numerele **280 105 38 13 4 1 0 0**

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

94. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V03.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele `5`, `15`, `27`, `10`, `1`, `17`. **(6p.)**

b. Dacă pentru `n` se citește valoarea `2`, scrieți un set de numere distincte din intervalul `[0,10³]` care pot fi citite în continuare, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea `4`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

```
citește n
    (număr natural nenul)
p←1
pentru i←1,n execută
 citește x
    (număr natural)
 repetă
  x←[x/3]
 până când x≤3
 dacă x≠0 atunci
  p←p*x
 ■
■
scrie p
```

2. Un arbore cu `8` noduri, numerotate de la `1` la `8`, este reprezentat prin vectorul de „tați”: (`3`,`0`,`2`,`5`,`2`,`5`,`1`,`5`). Enumerați, în ordinea parcurgerii lor, nodurile celui mai lung lanț elementar care are extremitatea inițială în rădăcină. **(6p.)**

3. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `9` linii şi `9` coloane, numerotate începând de la `0`, având iniţial toate elementele nule.
Scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie cu instrucțiuni adecvate, dintre care cel mult patru de atribuire, astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<9;i++)
  for(j=0;j<9;j++)
    ..................
```
(6p.)

4	4	4	4	2	2	2	2	2
4	4	4	2	2	2	2	2	2
4	4	2	2	2	2	2	2	2
4	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	4
2	2	2	2	2	2	2	4	4
2	2	2	2	2	2	4	4	4
2	2	2	2	2	4	4	4	4

95. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b`.

a. Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului, dacă se citesc, în această ordine, numerele `15`, `3`, `4`. **(6p.)**

b. Scrieți două seturi distincte de date de intrare, astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea să se afișeze valoarea `0`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

```
citește n,x,y
   (numere naturale nenule, x≤n, y≤n)
nr←0
pentru i←n,1,-1 execută
   dacă i%x=0 și i%y≠0 atunci
      nr←nr+1
   altfel
      dacă i%x≠0 și i%y=0 atunci
         nr←nr+1
scrie nr
```

96. Informatica — Subiectul II, exercițiul 2

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

2. Utilizând metoda backtracking, se generează toate numerele formate din cifre distincte, cifre a căror sumă să fie **6**. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: **1023**, **1032**, **105** și **1203**. Scrieți cea de a cincea și cea de a șasea soluție generată. **(6p.)**

97. Informatica — Subiectul II, exercițiul 3

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

3. Variabila `m` memorează date despre o mașină de epocă: anul fabricației și data (ziua și luna) ultimei prezentări în cadrul unei expoziții de profil care a avut loc în anul curent. Știind că expresiile C/C++ de mai jos memorează anul fabricației mașinii (număr natural din intervalul `[1880,1950]`), ziua (număr natural din intervalul `[1,31]`) și luna (șir de cel mult `15` caractere) din anul curent la care a fost prezentată aceasta la o expoziție, scrieți definiția unei structuri, cu eticheta **`epoca`**, înregistrare care să permită memorarea datelor unei mașini de epocă, și declarați variabila `m`, de acest tip.

`m.anFabricatie  m.expo.zi m.expo.luna` **(6p.)**

98. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2025 · Rezerva Vara Iunie · V07

2025_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a. Scrieți valorile afișate în urma executării algoritmului, dacă se citește numărul **252**. **(6p.)**

b. Scrieți două numere distincte din intervalul **[10,10²]** care pot fi citite, astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze două valori egale. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind a doua structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

```
citeşte n
 (număr natural, n≥2)
d←2; x←1; y←1
┌cât timp n>1 execută
│┌dacă n%d=0 atunci
│| x←d; y←y*d
│|┌cât timp n%d=0 execută
│||  n←[n/d]
│|└■
│└■
│ d←d+1
└■
scrie x,' ',y
```

99. Informatica — Subiectul II, exercițiul 2

Sursă: 2025 · Rezerva Vara Iunie · V07

2025_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Scrieți valoarea **f(2)**, respectiv valoarea **f(17)**.

(6p.)

```
int f(int x)
{ if (x<=4) return x;
  else return x-f(x-2);
}
```

100. Informatica — Subiectul II, exercițiul 3

Sursă: 2025 · Rezerva Vara Iunie · V07

2025_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

3. Variabilele **s1** și **s2** permit accesarea câte unui șir de cel mult **50** de caractere, iar variabila **n** este de tip întreg. Scrieți șirul accesat prin variabila **s1**, precum și valoarea lui **n**, în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s1,"parcarea");
strcpy(s2,strstr(s1,"car"));
n=strlen(s2);
strcpy(s1+n-2, s2+n-2);
```

101. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2025 · Speciala C · V06

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

SUBIECTUL al II-lea (10 de punctе)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a. Scrieți numerele afișate dacă se citesc, în această ordine, numerele **75** și **90**. **(6p.)**

b. Dacă pentru variabila **m** se citește valoarea **2025**, scrieți două numere distincte care pot fi citite pentru variabila **n**, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze o singură valoare. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește m,n
   (numere naturale nenule, m≤n)
pentru i←n,m,-1 execută
 x←i
 c←x%10
 repetă
  x←[x/10]
 până când x%10≠c
 dacă x=0 atunci
  scrie i,' '
```

102. Informatica — Subiectul II, exercițiul 2

Sursă: 2025 · Speciala C · V06

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

2. Un arbore cu **8** noduri, numerotate de la **1** la **8**, este reprezentat prin vectorul de „tați” (**3**, **0**, **2**, **5**, **2**, **5**, **1**, **5**). Enumerați două noduri ale arborelui care pot fi alese drept rădăcină (cu excepția rădăcinii curente), astfel încât nodul **4** să aibă aceiași „frați” ca în reprezentarea dată. **(6p.)**

103. Informatica — Subiectul II, exercițiul 3

Sursă: 2025 · Speciala C · V06

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

3. În declarările alăturate variabila **d** memorează în câmpurile **A** și **B** coordonatele, în sistemul de coordonate xOy, ale vârfurilor din stânga – sus, respectiv din dreapta – jos ale unui dreptunghi cu laturile paralele cu axele sistemului de coordonate. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia se afișează pe ecran mesajul **DA**, dacă figura corespunzătoare variabilei **d** este pătrat sau mesajul **NU** în caz contrar. **(6p.)**

```
struct punct
       { int x,y;
       };
struct figura
       { punct A, B;
       } d;
```

104. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele **7** și **17**. **(6p.)**

b. Dacă pentru variabila **n** se citește valoarea **25**, scrieți două numere distincte care pot fi citite pentru variabila **m**, astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea **25**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

```
citește m,n
   (numere naturale nenule, m≤n)
nr←0;i←m
┌repetă
| x←1
|┌cât timp x*x<i execută
|| x←x+1
|└■
|┌dacă x*x=i atunci nr←i
||altfel i←i+1
|└■
└până când i>n sau nr≠0
scrie nr
```

105. Informatica — Subiectul II, exercițiul 2

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

2. Un graf neorientat cu **6** noduri, numerotate de la **1** la **6**, este reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Scrieți mulțimea nodurilor și mulțimea muchiilor unui subgraf al acestuia, fără noduri izolate, care să fie graf eulerian. **(6p.)**

```
1: 2, 3, 4, 6
2: 1, 3, 5
3: 1, 2, 5
4: 1, 5, 6
5: 2, 3, 4, 6
6: 1, 4, 5
```

106. Informatica — Subiectul II, exercițiul 3

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

3. Variabila **p** memorează simultan, pentru un tip de prăjitură, codul (un număr natural de două cifre), prețul (număr real) și un set de trei numere naturale din intervalul $[1, 10^2]$, reprezentând informații specifice, în această ordine: tipul glazurii, tipul cremei principale și numărul de blaturi. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori codul, prețul, respectiv tipul glazurii pentru o prăjitură, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **prajitura**, care permite memorarea datelor despre o prăjitură, și declarați corespunzător variabila **p**.

```
p.cod   p.pret   p.informatii[0]
```

(6p.)

107. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

a. Scrieţi ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, valorile **27** și **38**. **(6p.)**

b. Dacă pentru variabila **m** se citeşte numărul **5**, scrieţi două valori care pot fi citite pentru variabila **n** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afişată să fie **10**. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură **repetă...până când** cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

```
citeşte m,n
   (numere naturale, 1<m<n)
┌repetă
| x←m; y←n; n←n-1
|┌repetă
||┌dacă x>y atunci x←x-y
|||altfel y←y-x
||└■
|└până când y=0
└până când x≠1
scrie n+1
```

108. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_Pascal_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea (40 de punctе)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

a. Scrieţi ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, valorile `27` și `38`. **(6p.)**

b. Dacă pentru variabila `m` se citeşte numărul `5`, scrieţi două valori care pot fi citite pentru variabila `n` astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afişată să fie `10`. **(6p.)**

c. Scrieţi programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură **`repetă...până când`** cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

```
citeşte m,n
   (numere naturale, 1<m<n)
┌repetă
│ x←m; y←n; n←n-1
│┌repetă
│││┌dacă x>y atunci x←x-y
│|||altfel y←y-x
│||└■
│└până când y=0
└până când x≠1
scrie n+1
```

109. Informatica — Subiectul II, exercițiul 2

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

2. Un arbore cu `9` noduri, numerotate de la `1` la `9`, are muchiile `[1,2]`, `[2,8]`, `[2,9]`, `[3,6]`, `[4,6]`, `[5,8]`, `[6,8]`, `[7,8]`. Scrieți două noduri care pot fi alese drept rădăcină, astfel încât nodul `8` să aibă doi "frați". **(6p.)**

110. Informatica — Subiectul II, exercițiul 2

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_Pascal_Subiect.pdf

2. Un arbore cu `9` noduri, numerotate de la `1` la `9`, are muchiile `[1,2]`, `[2,8]`, `[2,9]`, `[3,6]`, `[4,6]`, `[5,8]`, `[6,8]`, `[7,8]`. Scrieți două noduri care pot fi alese drept rădăcină, astfel încât nodul `8` să aibă doi "frați". **(6p.)**

111. Informatica — Subiectul II, exercițiul 3

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

3. Variabilele `tI`, `pN` și `tL` permit accesul la câte un șir de maximum `20` de caractere. Inițial, șirul accesat prin `tL` este vid, șirul accesat prin `tI` reprezintă un număr de telefon în format internațional, iar șirul accesat prin `pN` reprezintă un prefix național sau este un șir vid.
Numărul de telefon în format internațional conține codul de țară, scris între paranteze rotunde, urmat de cifrele numărului propriu-zis. Codul de țară este format din cifre sau din simbolul **+** (plus), urmat de cifre. În multe țări, pentru a forma local un număr de telefon, se înlocuiește secvența formată din paranteze și codul de țară cu un prefix național format din cifre (de exemplu 0, în România) sau cu șirul vid (de exemplu în SUA).
Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ astfel încât, în urma executării acesteia, șirul accesat prin `tL` să reprezinte numărul de telefon format local. Declarați corespunzător eventualele alte variabile utilizate.
Exemplu: dacă prin variabila `tI` se accesează șirul `(+254)722123456`, iar prin variabila `pN` se accesează șirul `0`, atunci numărul format local este `0722123456`, iar dacă prin variabila `tI` se accesează șirul `(+1)2121234567`, iar prin variabila `pN` se accesează șirul vid, atunci numărul format local este `2121234567`. **(6p.)**

112. Informatica — Subiectul II, exercițiul 3

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_Pascal_Subiect.pdf

3. Variabilele **tI**, **pN** și **tL** permit accesul la câte un șir de maximum **20** de caractere. Inițial, șirul accesat prin **tL** este vid, șirul accesat prin **tI** reprezintă un număr de telefon în format internațional, iar șirul accesat prin **pN** reprezintă un prefix național sau este un șir vid.
Numărul de telefon în format internațional conține codul de țară, scris între paranteze rotunde, urmat de cifrele numărului propriu-zis. Codul de țară este format din cifre sau din simbolul **+** (plus), urmat de cifre. În multe țări, pentru a forma local un număr de telefon, se înlocuiește secvența formată din paranteze și codul de țară cu un prefix național format din cifre (de exemplu 0, în România) sau cu șirul vid (de exemplu în SUA).
Scrieți o secvență de instrucțiuni Pascal astfel încât, în urma executării acesteia, șirul accesat prin **tL** să reprezinte numărul de telefon format local. Declarați corespunzător eventualele alte variabile utilizate.
Exemplu: dacă prin variabila **tI** se accesează șirul **(+254)722123456**, iar prin variabila **pN** se accesează șirul **0**, atunci numărul format local este **0722123456**, iar dacă prin variabila **tI** se accesează șirul **(+1)2121234567**, iar prin variabila **pN** se accesează șirul vid, atunci numărul format local este **2121234567**. **(6p.)**

113. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Rezerva Vara Iunie · V05

2026_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a. Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele **120**, **126**, **2**. **(6p.)**

b. Dacă pentru **m** se citește numărul **2026**, iar pentru **k** se citește numărul **6**, scrieți două numere din intervalul **[10³,10⁴]** care pot fi citite pentru **n**, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afişeze valoarea **2**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

```
citeşte m,n,k
  (numere naturale nenule,
   m≤n, 0≤k≤9)
 nr←0
┌pentru i←m,n execută
│ x←i
│ ┌repetă
│ │ ┌dacă x%10=k atunci
│ │ │    nr←nr+1
│ │ └■
│ │ x←[x/10]
│ └până când x=0
└■
scrie nr
```

114. Informatica — Subiectul II, exercițiul 2

Sursă: 2026 · Rezerva Vara Iunie · V05

2026_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare

2. Lacătul unei biciclete are un cifru format din **5** cifre distincte, astfel încât oricare două cifre alăturate au parități diferite. Pentru că a uitat cifrul, Andrei încearcă toate soluțiile posibile, pe care le generează în ordine lexicografică, utilizând metoda backtracking. Două cifruri diferă prin cel puțin o cifră sau prin ordinea acestora, primele șase fiind, în ordinea generării: **01234**, **01236**, **01238**, **01254**, **01256**, **01258**. Scrieți două soluții, una generată imediat înainte, iar cealaltă generată imediat după **16789**. **(6p.)**

115. Informatica — Subiectul II, exercițiul 3

Sursă: 2026 · Rezerva Vara Iunie · V05

2026_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

3. Variabilele **`s`** și **`t`** permit accesul la câte un șir de cel mult **`50`** de caractere; inițial **`t`** accesează un șir vid, iar **`s`** un șir ce memorează, în această ordine, numele și prenumele unui profesor, separate printr-un spațiu și formate din litere mari și mici ale alfabetului limbii engleze. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia variabila **`t`** accesează șirul format, în această ordine, din titlu (**`Prof.`**), urmat de prenume și nume, separate prin câte un spațiu, ca în exemplu. Declarați eventuale alte variabile necesare.
Exemplu: dacă **`s`** accesează șirul **`POP Grigore`**, atunci **`t`** accesează șirul
`Prof. Grigore POP` **(6p.)**

116. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Speciala C · V04

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(10 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** şi cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a. Scrieţi valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citeşte numărul **2600**. **(6p.)**

b. Scrieţi două numere din intervalul **[10,99]** care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să se afişeze **1**. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind a doua structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

```
citeşte n
    (număr natural nenul)
nr←0; d←2
cât timp d*d≤n execută
 p←0
 cât timp n%d=0 execută
  p←1; n←[n/d]
 nr←nr+p; d←d+1
dacă n≠1 atunci
 nr←nr+1
scrie nr
```

117. Informatica — Subiectul II, exercițiul 2

Sursă: 2026 · Speciala C · V04

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

2. Variabilele **s** și **t** permit memorarea câte unui șir de maximum **20** de caractere.
Scrieți valorile afișate în urma executării secvenței C/C++ alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"anatoliana"); strcpy(t,"ana");
cout<<strlen(s)<<' '; | printf("%d ",strlen(s));
if(strstr(s,t)==s) cout<<"DA "; | printf("DA ");
else cout<<"NU "; | printf("NU ");
if(strcmp(strstr(s+1,t),t)==0) cout<<"DA"; | printf("DA");
else cout<<"NU"; | printf("NU");
```

118. Informatica — Subiectul II, exercițiul 3

Sursă: 2026 · Speciala C · V04

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

3. Variabila **`s`** memorează datele înregistrate la un observator astronomic: numărul de stele observate (număr natural din intervalul **`[10,200]`**), precum și, pentru fiecare stea, magnitudinea aparentă (număr real) și distanța în ani-lumină față de Pământ (număr natural din intervalul **`[1,10⁶]`**). Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numărul de stele observate, magnitudinea aparentă a primei stele și distanța în ani-lumină a acesteia față de Pământ, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **`observator`**, care permite memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila **`s`**.

`s.numar s.stea[0].magnitudine s.stea[0].distanta` **(6p.)**

119. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Toamna August · V01

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** și cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul **10**. **(6p.)**

b. Scrieți două valori care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul afișat să fie **31**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind a doua structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

```
citește n
    (număr natural nenul)
 s←0; i←1
┌cât timp s<n execută
│ j←i; nr←0
│┌cât timp j≠0 execută
│└ nr←nr+j%2; j←[j/2]
│┌dacă nr=1 atunci
└└ s←s+i
 i←i+1
scrie s
```

120. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Toamna August · V01

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Pascal_Subiect_V01.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul `10`. **(6p.)**

b. Scrieți două valori care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul afișat să fie `31`. **(6p.)**

c. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind a doua structură **`cât timp...execută`** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

```
citește n
    (număr natural nenul)
 s←0; i←1
┌cât timp s<n execută
│ j←i; nr←0
│┌cât timp j≠0 execută
│└ nr←nr+j%2; j←[j/2]
│┌dacă nr=1 atunci
│└ s←s+i
└ i←i+1
 scrie s
```

121. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Vara Iunie · V03

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V03.pdf

1. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

a. Scrieți valorea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele **8**, **3**, **1**, **5**, **2**, **4**, **5**, **5**, **7**. **(6p.)**

b. Dacă pentru **n** se citește numărul **3**, scrieți un set de date care pot fi citite în continuare, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze **0**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura repetitivă cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

```
citește n
    (număr natural nenul)
s←0; x←0; p←1
repetă
 citește y (număr natural nenul)
 dacă y>x atunci
  s←s+y; x←y
 altfel
  dacă x=y atunci s←s-y
 p←p+1
până când p>n
scrie s
```

122. Informatica — Subiectul II, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Vara Iunie · V03

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Pascal_Subiect_V03.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

a. Scrieți valorea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele **8**, **3**, **1**, **5**, **2**, **4**, **5**, **5**, **7**. **(6p.)**

b. Dacă pentru **n** se citește numărul **3**, scrieți un set de date care pot fi citite în continuare, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze **0**. **(6p.)**

c. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura repetitivă cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

```
citește n
    (număr natural nenul)
s←0; x←0; p←1
repetă
 citește y (număr natural nenul)
 dacă y>x atunci
  s←s+y; x←y
 altfel
  dacă x=y atunci s←s-y
 p←p+1
până când p>n
scrie s
```