Subiectul III — integral

Informatica — Stiinte-ale-Naturii

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

97 exerciții · din 97 sesiuni (2012–2026)

1. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2012 · Toamna August · V04

2012_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

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

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

1. În secvența de instrucțiuni de mai jos toate variabilele sunt de tip întreg.

```
for(i=1;i<=5;i++)
{ for(j=1;j<=5;j++)
    cout<<......<<' '; | printf("%d ",......);
  cout<<endl;  |  printf("\n");
}
```

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

Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afişeze pe ecran valorile din figura de mai sus, în această ordine. **(4p.)**

a. `(i+j)%5`
b. `i+j%5`
c. `i%5+j%5`
d. `i%5+j`

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

2. Se consideră un tablou unidimensional în care elementele sunt, în această ordine, **(2,5,7,8,49,50,75)**. Pentru a verifica dacă în tablou există elementul cu valoarea **x=50**, se aplică metoda căutării binare.
Scrieți succesiunea de elemente cu care se compară valoarea **x** pe parcursul aplicării metodei indicate. **(6p.)**

3. Scrieți un program **C/C++** care citeşte de la tastatură un număr natural **n** (**2<n<50**) şi cele **2•n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere întregi 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**.
Programul modifică apoi tabloul astfel încât elementele impare să aibă indici impari, iar elementele pare să aibă indici pari. Programul afişează pe ecran elementele tabloului modificat, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **n=5** şi tabloul **(4**, **5**, **0**, **9**, **10**, **7**, **15**, **3**, **8**, **10)**,
unul dintre tablourile care se pot obține este **(5**, **4**, **9**, **0**, **15**, **10**, **7**, **8**, **3**, **10)**. **(10p.)**

4. Fişierul **bac.txt** conține pe prima linie un număr natural **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 determine două valori distincte din şir cu proprietatea că în intervalul închis delimitat de acestea se află toți termenii şirului. Valorile determinate se afişează pe ecran, separate printr-un spațiu.
Dacă în şir nu se află două astfel de valori, pe ecran se afişează 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 **bac.txt** are conținutul

```
6
8 34 34 34 5 34
```

atunci pe ecran se afişează **5 34**.
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**
b) Scrieți programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

2. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2012 · Vara Iunie · V01

2012_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

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

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

1. În secvența de instrucțiuni de mai jos toate variabilele sunt de tip întreg.

```
for(i=1;i<=5;i++)
{ for(j=1;j<=5;j++)
    cout<<.....<<' '; | printf("%d ",.....);
  cout<<endl;  |  printf("\n");
}
```

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

Indicați o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afişeze pe ecran valorile din figura de mai sus, în această ordine. **(4p.)**

a. `i+j%5` **b.** `i%5+j` **c.** `(i+j)%5` **d.** `i%5+j%5`

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

2. Se consideră tablourile unidimensionale **a**=`(100,89,9,5,3)` şi **b**=`(89,10,9,8,2,1)`. Tabloul **c** este obținut prin interclasarea descrescătoare a elementelor din tablourile **a** şi **b**. Scrieți elementele tabloului **c**, în ordinea în care ele apar în acesta. **(6p.)**

3. Scrieți un program **C/C++** care citeşte de la tastatură un număr natural **n** (`2<n<50`) şi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere întregi cu cel mult **4** cifre. Cel puțin unul dintre elementele tabloului este strict pozitiv. Programul modifică tabloul, inserând după fiecare element strict pozitiv al acestuia, un nou element cu aceeaşi valoare. Programul afişează pe ecran valoarea actualizată a lui **n** şi apoi, pe o linie nouă, elementele tabloului modificat, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru `n=6` şi tabloul `(4, -5, 0, 9, 9, -2)`,
se obțin `n=9` şi tabloul `(4, 4, -5, 0, 9, 9, 9, 9, -2)`. **(10p.)**

4. Un număr natural cu cel puțin două cifre se numeşte **2-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 **2**.
Exemplu: numărul `2468` este 2-ordonat, dar numărul `131` nu este 2-ordonat.
Se cere scrierea în fişierul `BAC.TXT` a tuturor numerelor naturale **2-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.)**

3. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2013 · Toamna August · V06

2013_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

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

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

1. Se consideră un tablou unidimensional în care elementele sunt, în această ordine, **(4,7,10,12,15,21,49)**. Pentru a verifica dacă în tablou există elementul cu valoarea **x=16**, se aplică metoda căutării binare.
Succesiunea corectă de elemente a căror valoare se compară cu valoarea lui **x** pe parcursul aplicării metodei indicate este: **(4p.)**

a. 4, 7, 10, 12, 15 **b.** 12, 15, 21 **c.** 12, 21, 15 **d.** 49, 21, 15

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

2. În secvenţa alăturată toate variabilele sunt de tip întreg.
Scrieţi instrucțiunea sau instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, valoarea variabilei **nr** să fie egală cu numărul valorilor strict pozitive citite. **(6p.)**

```
nr=0;
for(i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x;   |  scanf("%d",&x);
  ..........
}
```

3. Scrieţi un program **C/C++** care citeşte de la tastatură un număr natural **n** (**2<n<50**), cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale cu cel mult **4** cifre, apoi un număr natural **k** (**1<k≤n**). Programul determină şi afişează pe ecran suma primelor **k** elemente ale tabloului care au valoare impară sau valoarea **-1** dacă nu există **k** elemente impare în tablou.
Exemplu: pentru **n=8**, tabloul **(2, 7, 6, 8, 3, 7, 5, 1)** şi **k=3**, se obţine valoarea **17** (**7+3+7=17**). **(10p.)**

4. Fişierul **bac.txt** conţine pe prima linie un număr natural cu cel mult nouă cifre, **x**, 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 penultimul termen al şirului care are ultima cifră egală cu prima cifră a numărului **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
345 8911 1245 51 67123 931 1234578
atunci pe ecran se afişează **51**.
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

4. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2013 · Vara Iunie · V02

2013_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_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. Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea **x=9**, se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente ale tabloului a căror valoare se compară cu valoarea lui **x** pe parcursul aplicării metodei indicate este: **12**, **7**, **9**.
Elementele tabloului pot fi (în ordinea în care apar în tablou): **(4p.)**

a. **(4,7,8,9,12,20,45)**
b. **(4,7,9,12,16,20,45)**
c. **(7,9,10,12,16,20,45)**
d. **(10,12,7,9,45,20,16)**

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

2. În secvenţa alăturată, toate variabilele sunt de tip întreg.
Scrieţi instrucțiunea sau instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, valoarea variabilei **ok** să fie **1** dacă toate numerele citite sunt egale cu **2013**, sau valoarea **0** altfel. **(6p.)**

```
ok=1;
for(i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x;   |  scanf("%d",&x);
  .......
}
```

3. Scrieți un program **C/C++** care citește de la tastatură un număr natural **n** (**2<n<50**) și construiește în memorie un tablou unidimensional cu **2·n** elemente, valori naturale din intervalul **[1, 2·n]**, astfel încât 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.
Programul afişează apoi pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: dacă **n=4** atunci se obține tabloul **(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, 5, 6, 13, 14, 29, 30 ....

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

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**.
Se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă **x=29**, fişierul **bac.txt** conţine numerele
29 14 13 6 5 2 1
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

5. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2014 · Toamna August · V10

2014_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V10.pdf

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

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

1. Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea **x=21**, se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente ale tabloului a căror valoare se compară cu valoarea lui **x** pe parcursul aplicării metodei indicate este: **49**, **16**, **21**. Elementele tabloului pot fi (în ordinea în care apar în tablou): **(4p.)**

a. `(16,17,21,29,49,80,95)`

b. `(4,16,21,49,56,70,85)`

c. `(7,9,10,16,21,45,49)`

d. `(16,20,21,49,50,56,59)`

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

2. În secvenţa alăturată toate variabilele sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale.
Scrieţi secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, valoarea variabilei **ok** să fie **1** dacă toate valorile citite au fost strict mai mici decât **2014**, sau **0** altfel. **(6p.)**

```
ok=.........;
for(i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x;   |  scanf("%d",&x);
  .......
}
```

3. Scrieţi un program **C/C++** care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**2≤n≤50**), și construiește în memorie un tablou unidimensional cu **n** elemente, astfel încât, parcurgându-l de la stânga la dreapta, se obține șirul primelor **n** numere naturale, pare, care **NU** sunt divizibile cu **5**, ordonat strict crescător, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă **n=7**, se obține tabloul **(2,4,6,8,12,14,16)**. **(10p.)**

4. Fișierul **bac.txt** conține pe prima linie un număr natural, **n** (**1≤n≤10⁶**), iar pe a doua linie cel mult **1000000** de numere naturale de forma **10ᵖ** (**0≤p≤9**), separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran numărul care ar apărea pe poziția **n** în șirul ordonat strict crescător obținut din toate numerele **distincte** aflate pe a doua linie a fișierului. Dacă șirul are mai puțin de **n** termeni distincţi, 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

```
4
100 100000 1 100000 1000 100 10 100
```

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.)**

6. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2014 · Vara Iunie · V04

2014_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

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

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

1. Se consideră două tablouri unidimensionale **A** şi **B**. Știind că **A=(4,11,14,18,21)**, iar în urma interclasării tablourilor **A** şi **B** în ordine crescătoare se obţine tabloul cu elementele **(3,4,8,11,14,14,17,18,21,46)**, atunci tabloul **B** poate fi: **(4p.)**

a. **(46,17,8,3)** **b.** **(46,17,14,8,3)** **c.** **(46,18,14,8,3)** **d.** **(46,21,14,17,3)**

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

2. În secvenţa alăturată toate variabilele sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale.
Scrieţi secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, valoarea variabilei **ok** să fie **1** dacă printre valorile citite s-a aflat și **2014**, sau **0** altfel. **(6p.)**

```
ok=.........;
for(i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x;   |  scanf("%d",&x);
  .......
}
```

3. Scrieţi un program **C/C++** care citeşte de la tastatură un număr natural **n** (**2<n<50**), cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere întregi cu cel mult patru cifre, apoi un număr natural **x** (**0<x<10**). Cel puţin un element al tabloului este par. Programul modifică tabloul în memorie scăzând valoarea **x** din fiecare element par al tabloului, apoi afişează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **n=7**, tabloul (**2**, **15**, **70**, **4**, **0**, **5**, **3**) și **x=3**,
se obține tabloul (**-1**, **15**, **67**, **1**, **-3**, **5**, **3**). **(10p.)**

4. Fișierul **bac.txt** conține cel mult **1000000** de numere naturale din intervalul [**0**, 10^9], separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, cifrele care apar de cele mai multe ori în scrierea numerelor din fișier. Pentru determinarea cifrelor cerute se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul **bac.txt** conţine numerele
399 1777578 721149 1212178
atunci pe ecran se afișează valorile de mai jos, nu neapărat în această ordine:
7 1
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

7. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2015 · Model Oficial

2015_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

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

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

1. Se consideră două tablouri unidimensionale **A** şi **B**. Știind că **A=(2,10,16,20,21)**, iar în urma interclasării tablourilor **A** şi **B** în ordine crescătoare se obţine tabloul cu elementele **(1,2,8,10,16,16,17,20,21,49)**, atunci tabloul **B** poate fi: **(4p.)**

a. **(49,17,8,1)** **b.** **(49,17,16,8,1)** **c.** **(49,20,16,8,1)** **d.** **(49,21,16,17,1)**

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

2. În secvenţa alăturată toate variabilele sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale.
Scrieţi secvența înlocuind punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, valoarea variabilei **ok** să fie **1** dacă toate valorile citite au fost strict mai mari decât **2015**, sau **0** altfel. **(6p.)**

```
ok=.........;
for(i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x;  |  scanf("%d",&x);
  .......
}
```

3. Scrieţi un program **C/C++** care citeşte de la tastatură un număr natural **n** (**2<n<50**) și construiește în memorie un tablou unidimensional, astfel încât parcurgându-l de la stânga la dreapta să se obțină șirul primelor **n** numere naturale, impare, care **NU** sunt divizibile cu **3**, ordonat strict descrescător. Programul afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **n=7**, se obține tabloul (**19**, **17**, **13**, **11**, **7**, **5**, **1**). **(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 strict descrescător obținut din toate numerele **distincte** aflate pe a doua linie a fișierului. Dacă șirul are mai puțin de **n** termeni distincți, 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
3
16 32 1 64 128 32 128 32 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.)**

8. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2015 · Simulare Nationala

2015_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_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. Se consideră două tablouri unidimensionale **A** şi **B**. Dacă **A=(1,3,5,15,16)**, iar în urma interclasării lor în ordine crescătoare se obţine tabloul cu elementele **(1,2,3,5,5,10,15,16,21,49)**, atunci **B** poate fi: **(4p.)**

a. **(2,10,21,49)** **b.** **(2,5,10,21,49)**

c. **(2,5,20,21,49)** **d.** **(2,5,10,15,21,49)**

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

2. În secvenţa alăturată, variabila **c** este de tip **char**, iar toate celelalte variabile sunt întregi.

```
nr=........;
for(i=1;i<=9;i++)
{ cin>>c; | scanf("%c",&c);
  .........
}
```

Scrieţi secvenţa, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obținute, variabila **nr** să memoreze numărul literelor citite diferite de **a** și de **e**.

Exemplu: dacă se citesc literele **e l e g a n t u l**, atunci **nr=6**. **(6p.)**

3. Scrieţi un program **C/C++** care citeşte de la tastatură două numere naturale, **n** și **x**, din intervalul **[2,50]**, şi construieşte în memorie un tablou unidimensional cu **n** elemente, numere naturale consecutive, în ordine strict descrescătoare, ultimul element fiind egal cu **x**, ca în exemplu. Programul afişează apoi pe ecran elementele tabloului obţinut, separate prin câte un spaţiu.

Exemplu: dacă **n=6** şi **x=49**, atunci tabloul obţinut este **(54,53,52,51,50,49)**. **(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 un număr **x**. Numerele de pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran cel mai mare număr din șir mai mic sau egal cu **x**. 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
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.)**

9. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2015 · Toamna August · V02

2015_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_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. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, să se afișeze numerele de mai jos.

```
for(i=1;i<=5;i++)
{ for(j=1;j<=5;j++)
    cout<<.....<<" "; | printf("%d ",.....);
  cout<<endl; | printf("\n");
}
```

(4p.)

```
 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
```

a. `(i-1)*5+j` **b.** `i+(j-1)*5` **c.** `i+(j+1)*5` **d.** `(i+1)*5+j`

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

2. Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional (`1,3,5,7,12,21,49`) există elementul cu valoarea `x=5`, se aplică metoda căutării binare. Scrieți succesiunea de elemente ale tabloului ale căror valori se compară cu valoarea lui `x` pe parcursul aplicării metodei indicate. **(6p.)**

3. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, `n` (`n`∈ `[2,20]`), apoi cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul `[0,10^9]`. Programul afișează pe ecran mesajul `DA` în cazul în care tabloul conține doar numere pare şi, eventual numărul `2015`, sau mesajul `NU` în caz contrar.

Exemplu: pentru `n=5` și tabloul (`32,2015,8,16,2015`) sau tabloul (`32,20,8,16,20`) se afişează mesajul

`DA`

iar pentru `n=6` și tabloul (`32,17,2015,8,16,2015`) sau tabloul (`2015,2015,2015,2015,2015,2015`) se afişează mesajul

`NU` **(10p.)**

4. Fişierul `BAC.TXT` conţine pe prima linie un număr natural, `n` (`n`∈ `[2,5000]`), și, începând cu 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` este un număr impar aflat printre primii `n` termeni ai șirului aflat în fișier, iar `y` este un număr par aflat 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

```
4
1 2 5 1 4 2 3 0
```

pe ecran se afişează numărul `42` (`1·4+1·2+1·0+5·4+5·2+5·0+1·4+1·2+1·0=42`).

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

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

10. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2015 · Vara Iunie · V09

2015_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_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. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, să se afișeze numerele de mai jos.

```
for(i=1;i<=5;i++)
{ for(j=1;j<=5;j++)
    if(......) cout<<6-j<<" "; | printf("%d ",6-j);
    else cout<<6-i<<" "; | printf("%d ",6-i);
  cout<<endl; | printf("\n");
}
```

(4p.)

```
5 4 3 2 1
4 4 3 2 1
3 3 3 2 1
2 2 2 2 1
1 1 1 1 1
```

a. `i<j` **b.** `i>j` **c.** `i+j<5` **d.** `i+j>5`

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

2. Se consideră tablourile unidimensionale `A=(1,2,7,10,16)` şi `B=(15,10,9,8,3)`. Scrieţi elementele tabloului `C`, în ordinea în care ele apar în tablou, astfel încât acesta să fie obţinut prin interclasarea descrescătoare a elementelor din `A` şi `B`. **(6p.)**

3. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, `n` (`n∈[2,20]`), apoi cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul `[0,10^9]`. Programul determină transformarea în memorie a tabloului, permutând circular elementele acestuia, de la stânga spre dreapta, cu o poziţie, ca în exemplu. Elementele tabloului astfel obținut se afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru `n=4` și tabloul `(1,1,3,2)` se obține tabloul `(2,1,1,3)`. **(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 afișeze pe ecran mesajul `DA`, dacă există cel puțin o pereche formată 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)`. Dacă nu există nicio astfel de pereche, se afișează pe ecran mesajul `NU`. Pentru verificarea proprietății 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 mesajul
`DA`
deoarece intervalele `(0,5)`, `(15,40)` sau `(41,95)` au proprietatea cerută.
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(4p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

11. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2016 · Speciala C · V04

2016_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

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

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

1. Variabilele din secvența alăturată sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale. Indicați expresiile care pot înlocui simbolurile **α** și **β** astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **u** să memoreze ultima poziție pe care apare numărul **2016** în șirul de numere citite de la tastatură sau valoarea **0** dacă acesta nu apare în șir. **(4p.)**

```
u=α;
for(i=1;i<=10;i++)
{  cin>>x; | scanf("%d",&x);
   if(x==2016)
       u=β;
}
```

a. α=0 și β=i **b.** α=1 și β=i **c.** α=0 și β=x **d.** α=1 și β=x

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

2. Elementele unui tablou unidimensional sunt, în această ordine, **(1,4,6,10,56,57,76)**. Pentru a verifica dacă în tablou există elementul cu valoarea **x=57**, se aplică metoda căutării binare.
Scrieţi succesiunea de elemente cu care se compară valoarea **x** pe parcursul aplicării metodei indicate. **(6p.)**

3. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**$n \in [2, 10^2]$**), apoi numere naturale din intervalul **$[0, 10^9]$**, în această ordine: cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional și un număr **x**. Cel puţin unul dintre elementele tabloului are valoarea **x**. Programul modifică ordinea valorilor din tablou, astfel încât toate valorile având aceeași paritate ca a lui **x** să ocupe primele poziţii din tablou, iar celelalte valori să se regăsească în continuarea acestora, într-o ordine oarecare. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: pentru **n=9**, tabloul **(20, 11, 0, 1, 75, 0, 11, 4, 53)** şi **x=11**,
unul dintre tablourile obținute poate fi: **(11, 1, 75, 11, 53, 20, 0, 0, 4)**. **(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 citesc de la tastatură două numere întregi din intervalul **$[-10^9, 10^9]$**, **x** și **y**, reprezentând, în această ordine, doi termeni ai șirului aflați pe poziții consecutive în acesta. Se cere să se scrie în fișierul text **bac.out**, separați prin câte un spațiu, în ordine inversă apariției lor în șir, cei doi termeni citiți, precum și toți ceilalți termeni care îi preced pe aceștia în șir, ca în exemplu.
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 **x=−1** și **y=2**
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.)**

12. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2016 · Toamna August · V09

2016_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_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. Tablourile unidimensionale **A** şi **B** au elementele: **A=(20,17,12,10,3)**, iar **B=(45,16,12,7,2)**. În urma interclasării lor în ordine descrescătoare se obţine tabloul cu elementele: **(4p.)**

a. **(45,17,12,10,3)**
b. **(45,20,16,17,12,12,7,10,2,3)**
c. **(45,20,17,16,12,12,10,7,3,2)**
d. **(45,20,17,16,12,12,7,10,3,2)**

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

2. În secvenţa alăturată toate variabilele sunt de tip întreg. Scrieţi secvența, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, valoarea variabilei **s** să fie egală cu suma numerelor **întregi** citite care au cel mult două cifre. **(6p.)**

```
s=.........;
for(i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x;  |  scanf("%d",&x);
  if(.............)
    s=s+x;
}
```

3. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**n**$\in$**[2,10²]**), și numere naturale din intervalul **[0,1000]**, în această ordine: cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional și un număr **x**. Prima poziție a tabloului este **0**.
Programul afişează pe ecran mesajul **DA**, dacă există cel puțin un element egal cu **x** aflat pe pozițiile impare ale tabloului sau mesajul **NU** în caz contrar.
Exemplu: pentru **n=5**, tabloul **(1,3,4,2,6)** şi **x=2**,
se afişează pe ecran mesajul
DA
iar pentru **n=5**, tabloul **(1,12,2,4,6)** sau tabloul **(1,3,12,4,6)** şi **x=2**,
se afişează pe ecran mesajul
NU **(10p.)**

4. Fişierul **bac.txt** conţine un şir de cel mult **10⁶** numere naturale distincte din intervalul **[0,10⁹]**. Numerele din şir sunt separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se determine ultimii doi termeni pari din şirul aflat în fișier care sunt precedați de doar un termen impar. Termenii determinați se afișează pe ecran, în ordinea apariţiei lor în şir, separați printr-un spațiu, iar dacă în şir nu există doi astfel de termeni, pe ecran se afişează 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 16 5 12 14 30 212 16 11 400
se afişează pe ecran
212 16
(**4** și **16** sunt precedate de **0** numere impare, **12**, **14**, **30**, **212** și **16** sunt precedate de **1** număr impar, iar **400** este precedat de **2** numere impare; dintre numerele **12**, **14**, **30**, **212** și **16** ultimele două sunt **212** și **16**).
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

13. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2016 · Vara Iunie · V10

2016_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V10.pdf

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

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

1. Pentru a calcula cel mai mare divizor comun al unui şir de numere naturale nenule citite de la tastatură, se poate aplica: **(4p.)**

a. algoritmul de determinare a unui element din şirul lui Fibonacci
b. algoritmul lui Euclid
c. metoda bulelor
d. metoda interclasării

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

2. În secvenţa alăturată toate variabilele sunt de tip întreg. Scrieţi secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, valoarea variabilei **p** să fie **1**, dacă s-au citit doar numere strict pozitive, sau **0** altfel. **(6p.)**

```
p=............;
for(i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x;   |  scanf("%d",&x);
  ..............
}
```

3. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** ($n \in [2, 10^2]$), și construieşte în memorie un tablou unidimensional cu **n** elemente, numerotate de la **1** la **n**, astfel:

- primul element este nul;
- elementele de pe poziții pare sunt egale cu valoarea poziției pe care se află;
- oricare alt element este obţinut prin însumarea celor două elemente aflate imediat înaintea sa, ca în exemplu.

Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: pentru **n=11** se obține tabloul **(0,2,2,4,6,6,12,8,20,10,30)** **(10p.)**

4. Fişierul **numere.in** conţine un şir de numere naturale din intervalul $[1, 10^9]$. Numerele din şir sunt ordonate strict crescător şi sunt separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se determine valorile naturale distincte din intervalul închis delimitat de prima și ultima valoare din șir care **NU** se găsesc în fișier. 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
2 3 6 8
se afişează pe ecran valorile
4 5 7
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficienţa acestuia. **(4p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(6p.)**

14. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2017 · Toamna August · V07

2017_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

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

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

1. În secvenţa de instrucţiuni C/C++ de mai jos toate variabilele sunt de tip întreg.

```
for(i=0;i<5;i++)
{ for(j=0;j<5;j++)
    cout<<.........; | printf("%d ",.............);
  cout<<endl;
}
```

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

Indicaţi o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, să se afişeze pe ecran valorile din figura de mai sus, în această ordine. **(4p.)**

a. `(i-j-1)/2` **b.** `(i+j-1)/2`

c. `(i-j)/2` **d.** `(i+j)/2`

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

2. Pentru a verifica dacă în tabloul unidimensional `(4,7,9,12,16,20,45)` există elementul cu valoarea `x=8`, se aplică metoda căutării binare.
Scrieți succesiunea de elemente a căror valoare se compară cu `x` pe parcursul aplicării metodei indicate. **(6p.)**

3. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural par `n` (`n∈[2,50]`) și cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional, numere reale, apoi transformă tabloul în memorie, inserând un element nou, la mijlocul său, valoarea acestuia fiind egală cu media aritmetică a elementelor tabloului citit. Tabloul obținut se afișează pe ecran, elementele sale fiind separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: pentru `n=4` și tabloul `(3, 2.25, 3, 1.75)`
se obține tabloul `(3, 2.25, 2.5, 3, 1.75)`. **(10p.)**

4. Un șir de numere este o **progresie aritmetică de rație** `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 rație `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 afișeze pe ecran mesajul `DA` în cazul în care toate numerele **distincte** din șir pot fi rearanjate pentru a forma o progresie aritmetică de rație `2`, sau mesajul `NU` în caz contrar. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele
`12 20 16 18 12 14 20 20`
se afișează pe ecran
`DA`
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

15. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2017 · Vara Iunie · V04

2017_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

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

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

1. În secvenţa de instrucţiuni de mai jos toate variabilele sunt de tip întreg.

```
for(i=0;i<5;i++)
{ for(j=0;j<5;j++)
    if(...........)
      cout<<"1 "; | printf("1 ");
    else
      cout<<"2 "; | printf("2 ");
  cout<<endl;   |  printf("\n");
}
```

```
1 1 1 1 1
1 2 2 2 1
1 2 2 2 1
1 2 2 2 1
1 1 1 1 1
```

Indicaţi o expresie care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, să se afişeze pe ecran valorile din figura de mai sus, în această ordine. **(4p.)**

a. `(4-i)%4==0 || (4-j)%4==0`

b. `(4-i)%4==0 && (4-j)%4==0`

c. `(4-i)%4!=0 || (4-j)%4!=0`

d. `(4-i)%4!=0 && (4-j)%4!=0`

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

2. Se consideră două tablouri unidimensionale **A** și **B**: **A=(1,7,9)** și **B=(5,7,8,12)**.
Scrieţi elementele unui tablou obținut prin interclasarea tablourilor **A** și **B**, în ordinea în care ele apar în acesta. **(6p.)**

3. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural **n** (**n∈[2,50]**) şi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul $[0,10^4]$. Cel puțin două elemente ale tabloului sunt nenule. Programul modifică în memorie tabloul prin ordonarea descrescătoare a elementelor nenule ale acestuia, celelalte elemente păstrându-şi poziția iniţială, apoi afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă **n=9**, iar tabloul citit este **(5, 0, 0, 9, 3, 4, 0, 7, 3)**, atunci se obține tabloul **(9, 0, 0, 7, 5, 4, 0, 3, 3)**. **(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).
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 afişeze pe ecran numărul de secvențe pare 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 14 121 20 4
se afişează pe ecran numărul **3**.
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul **C/C++** corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

16. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2018 · Model Oficial

2018_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

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

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

1. Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu valoarea **x=18**, se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente ale tabloului a căror valoare se compară cu valoarea lui **x** pe parcursul aplicării metodei indicate este: **50**, **16**, **18**.
Elementele tabloului pot fi (în ordinea în care apar în tablou): **(4p.)**

a. (16,17,18,29,50,80,91)
b. (5,16,18,50,56,70,85)
c. (8,9,10,16,18,45,50)
d. (16,20,18,49,50,57,58)

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

2. În secvenţa alăturată toate variabilele sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale.
Scrieţi secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, valoarea variabilei **ok** să fie **1** dacă toate valorile citite au fost strict mai mici decât **2018**, sau **0** altfel. **(6p.)**

```
ok=.........;
for(i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x;  |  scanf("%d",&x);
  .......
}
```

3. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈[3,50]**), și construiește în memorie un tablou unidimensional cu elemente din mulțimea **{1,2}**, astfel încât, parcurgându-l de la stânga la dreapta, se obține un șir format din **n** secvențe de câte trei elemente egale cu **2**, aflate pe poziții consecutive, secvențe separate de câte un element egal cu **1**, ca în exemplu.
Programul afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă **n=5**, se obține tabloul
(2,2,2,1,2,2,2,1,2,2,2,1,2,2,2,1,2,2,2). **(10p.)**

4. 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, cifrele care apar o singură dată în scrierea numerelor din fișier, sau mesajul **nu exista** dacă nu există nicio astfel de cifră. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul **bac.txt** conţine numerele
391 7772 4389 23939
atunci pe ecran se afișează valorile de mai jos, nu neapărat în această ordine:
1 4 8
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

17. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2018 · Simulare Nationala

2018_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_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. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, să se afișeze pe ecran, în această ordine, valorile alăturate.

```
for(i=0;i<9;i++)
{ for(j=0;j<9;j++)
    if( ..................)
      cout<<"8 "; | printf("8 ");
    else
      cout<<"1 "; | printf("1 ");
  cout<<endl; | printf("\n");
}
```

(4p.)

```
1 1 1 1 1 1 1 8 8
1 1 1 1 1 1 8 8 8
1 1 1 1 1 8 8 8 1
1 1 1 1 8 8 8 1 1
1 1 1 8 8 8 1 1 1
1 1 8 8 8 1 1 1 1
1 8 8 8 1 1 1 1 1
8 8 8 1 1 1 1 1 1
8 8 1 1 1 1 1 1 1
```

a. `i+j>=7 || i+j<=9`

b. `i+j>=7 && i+j<=9`

c. `i+j>7 || i+j<9`

d. `i+j>7 && i+j<9`

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

2. Pentru a verifica dacă printre cele `7` elemente ale unui tablou unidimensional există unul cu valoarea `x=20`, se aplică metoda căutării binare. Scrieți elementele unui tablou (în ordinea în care apar în acesta), astfel încât succesiunea celor a căror valoare se compară cu valoarea lui `x` pe parcursul aplicării metodei indicate să fie: `22`, `3`, `18`. **(6p.)**

3. O pereche de valori naturale, una cu număr par de cifre, iar cealaltă cu număr impar de cifre, se numește **descentrată** dacă se poate obține valoarea cu număr par de cifre din cealaltă, prin duplicarea cifrei din mijlocul acesteia.
Exemplu: perechile `32345` și `323345`, respectiv `1` și `11` sunt descentrate.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural `n` ($n \in [2, 10^2]$), apoi un șir de `n` numere naturale din intervalul $[1, 10^4)$ şi afișează pe ecran mesajul `DA`, dacă acesta conține cel puțin o pereche descentrată, sau mesajul `NU` în caz contrar.
Exemplu: dacă se citesc numerele
`7`
`233 2018 2333 11 3 1221 233`
se afișează pe ecran mesajul
`DA`
(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 un număr, `x`, 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 valorii `x` 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
`6`
`1 7 5`
atunci, pentru că numerele asociate șirurilor care se pot obține sunt `6175`, `1675`, `1765`, `1756`, pe ecran se afișează șirul:
`1 6 7 5`
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

18. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2018 · Toamna August · V01

2018_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

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

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

1. Se consideră două tablouri unidimensionale **A** şi **B**: **A=(21,18,14,11,4)**, iar **B=(46,17,14,8,3)**. În urma interclasării lor în ordine descrescătoare se obţine tabloul cu elementele: **(4p.)**

a. **(46,18,14,11,4)**
b. **(46,21,17,18,14,14,8,11,3,4)**
c. **(46,21,18,17,14,14,11,8,4,3)**
d. **(46,21,18,17,14,14,8,11,4,3)**

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

2. În secvenţa alăturată toate variabilele sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale.
Scrieţi secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, valoarea variabilei **nr** să fie egală cu numărul valorilor citite care sunt egale cu **2018**. **(6p.)**

```
nr=.........;
for(i=1;i<=10;i++)
{ cin>>x;   |  scanf("%d",&x);
  .......
}
```

3. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural **n** (**n**∈**[2,50]**) și un șir de **n** numere naturale din intervalul **[1,10⁹]** și construiește în memorie un tablou unidimensional cu **n** elemente, astfel încât, parcurgându-l de la dreapta la stânga, se obține șirul citit, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă **n=4**, iar șirul citit este **7 2 5 3**, se obține tabloul **(3,5,2,7)**. **(10p.)**

4. Primii termeni ai șirului definit alăturat (unde **n** este un număr natural nenul) sunt:
0, **3**, **8**, **18**, **38**, **78**, **158**, **318** ....

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

Se citește de la tastatură un număr natural **x** (**x**∈**[0,10⁹]**), reprezentând valoarea unui 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 mai mici sau egali cu **x**.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă se citește numărul
158
fişierul **bac.txt** conţine numerele
158 78 38 18 8 3 0
a) Descrieţi în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p.)**
b) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

19. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2018 · Vara Iunie · V02

2018_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_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. Variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, să se afișeze numerele alăturate.

```
for(i=0;i<9;i++)
{ for(j=0;j<9;j++)
    if(i==j)
      cout<<"0 "; | printf("0 ");
    else
      cout<<.....<<' '; | printf("%d ",....);
  cout<<endl; | printf("\n");
}
```

(4p.)

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

a. `(i-j)%8` **b.** `(i+j)%8` **c.** `(i-j)/8` **d.** `(i+j)/8`

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

2. În secvența alăturată toate variabilele sunt de tip întreg, iar numerele citite sunt naturale.
Scrieţi secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, valoarea variabilei **bun** să fie **0** dacă toate valorile citite au fost diferite de **2018**, sau **1** altfel. **(6p.)**

```
bun=.........;
for(i=1;i<=20;i++)
{ cin>>k; | scanf("%d",&k);
  .......
}
```

3. Fiind date două șiruri de valori naturale, **s** și **c**, cu număr egal de termeni, numim **codificare** a lui **s** pe baza codului **c** operația de construire a unui nou șir, în care inițial se copiază prima valoare din **s**, apoi, parcurgând de la stânga la dreapta restul șirului **s**, se adaugă valoarea curentă din s la începutul noului șir, dacă termenul de pe aceeași poziție în **c** este par, sau la finalul noului șir, în caz contrar.
Exemplu: dacă șirul **s** este **7**, **3**, **6**, **2**, **8**, iar codul **c** este **0**, **12**, **5**, **23**, **14** se obține șirul codificat **8**, **3**, **7**, **6**, **2** (inițial șirul conține termenul **7**, apoi se adaugă, în ordinea parcurgerii lui **s**, termenii **3** și **8** la început, iar restul termenilor la final).
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură numere naturale din intervalul **[0,10²]**: **ns**, **nc** (**ns≥2**, **nc≥2**), cei **ns** termeni ai șirului **s**, apoi cei **nc** termeni ai șirului **c**. Programul afișează pe ecran, separați prin câte un spațiu, termenii șirului obținut prin codificarea lui **s** pe baza lui **c**, dacă cele două șiruri au același număr de termeni, sau mesajul **cod incorect**, în caz contrar.
Exemplu: dacă **ns=5**, **nc=5**, **s=(7,3,6,2,8)**, iar **c=(0,12,5,23,14)**, se afișează:
8 3 7 6 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 doi termeni aflați pe poziții vecine 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 doi 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 1 1 7 3 3 3 7 3 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.)**

20. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Model Oficial

2019_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n**, și se cere să se scrie suma cifrelor prime ale lui **n**.
Exemplu: dacă **n=1235405**, atunci se scrie **15**, iar dacă **n=140**, atunci se scrie **0**.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numărul natural **n** (**n**$\in$ **[2,10²]**, apoi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[0,10²]**, și afișează pe ecran, separate printr-un spațiu, primul număr impar și ultimul număr par memorate în tablou. Dacă nu există două astfel de numere, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Exemplu: pentru **n=7** și tabloul **(8,2,0,5,9,4,1)** se afișează pe ecran numerele **5 4**
iar pentru **n=7** și tabloul **(9,3,1,5,5,9,1)** se afișează pe ecran mesajul **nu exista** **(10p.)**

3. Un interval este numit **prieten de grad n** al unui șir dacă toate cele **n** numere întregi care aparțin intervalului sunt valori ale unor termeni ai șirului.
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul **[0,10²]**, 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 11 10 14 15 5
atunci se afișează pe ecran **4** (toate cele **4** numere întregi din **[2,5]** sunt termeni ai șirului).
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

21. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Simulare Nationala

2019_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n** (**n≥10**), și se cere să se scrie numărul obținut din **n** prin inserarea, între oricare două cifre alăturate ale sale, a valorii absolute a diferenței acestora.
Exemplu: dacă **n=7255**, atunci se scrie **7523505**.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numărul natural **n** (**n∈[2,50]**), apoi **n** numere naturale din intervalul **[0,10²)**, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul modifică tabloul în memorie, înlocuind fiecare element al tabloului din mulțimea **{2,0,1,9}** cu suma tuturor acestor elemente. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **n=11** și tabloul **(7,9,0,57,9,1,20,19,1,16,2)** se obține tabloul **(7,22,22,57,22,22,20,19,22,16,22)**, deoarece **9+0+9+1+1+2=22**,
iar pentru **n=3** și tabloul **(7,5,3)** se obține tot tabloul **(7,5,3)**. **(10p.)**

3. Un șir format din **2·n** numere naturale se numește **paritar** dacă fiecare număr par dintre primii săi **n** termeni fie are aceeași paritate cu oricare dintre ultimii săi **n** termeni, fie este strict mai mic decât oricare număr impar aflat printre aceștia.
Fișierul **bac.txt** conține numere naturale din intervalul **[0,10⁶]**: pe prima linie un număr nenul, **n**, iar pe a doua linie un șir de **2·n** numere, separate prin câte un spațiu. Cel puțin unul dintre primii **n** termeni ai șirului este par. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA**, în cazul în care șirul aflat în fișier este paritar, 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 20 3 91 4 15 25 49 98 53 16	5 20 3 91 4 15 24 48 98 52 16

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

22. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Speciala C · V01

2019_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n** (**n≥10**), cu cel puțin o cifră impară, și se cere să se scrie valoarea **1** dacă toate cifrele impare ale lui **n** sunt egale între ele sau valoarea **0** în caz contrar. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată.
Exemplu: dacă **n=7727470** sau **n=7240** atunci se scrie valoarea **1**, iar dacă **n=7921470** atunci se scrie valoarea **0**. **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈[2,20]**), apoi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[0,10²)**, dintre care cel puțin unul are o singură cifră şi cel puţin unul are două cifre. Programul afișează pe prima linie a ecranului toate elementele tabloului formate din câte o singură cifră, iar pe a doua linie a ecranului celelalte elemente ale tabloului. Numerele de pe aceeași linie a ecranului sunt separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **n=6** și tabloul (**3,14,2,1,7,21**) se afişează pe ecran, nu neapărat în această ordine:
```
3 2 1 7
14 21
```
(10p.)

3. Se consideră șirul definit astfel: $f_0=0$; $f_1=x$; $f_2=2\cdot x-1$; $f_i=f_{i-1}+f_{i-2}-f_{i-3}$, unde **x** și **i** sunt numere naturale nenule, **i>2**. De exemplu, dacă **x=5** șirul este: **0**, **5**, **9**, **14**, **18**, **23**, **27**, **32**, **36**, **41**, **...**
Se citesc de la tastatură două numere naturale, **n** și **x**, (**n∈[1,10⁴]**, **x∈[1,10²)**), unde x reprezintă al doilea termen al șirului precizat mai sus. Se cere să se scrie în fișierul **bac.txt** primii **n** termeni ai șirului, separați prin câte un spațiu, în ordine inversă a apariției lor în șir. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă **n=8** și **x=5**, atunci fișierul conține numerele **32 27 23 18 14 9 5 0**
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

23. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Toamna August · V02

2019_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

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

1. Se citesc două numere naturale, **a** și **b** (**2≤a<b**), și se cere să se scrie cel mai mare număr natural din intervalul **[a,b]** pentru care produsul divizorilor săi impari pozitivi este strict mai mare decât el însuși sau **0** dacă nu există niciun astfel de număr. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată.
Exemplu: dacă **a=14** și **b=19**, atunci se scrie **18** (**1·3·9=27>18**). **(10p.)**

2. Numim **segment** de dimensiune **m** al unui tablou unimensional, tabloul obținut din acesta păstrând doar elementele aflate pe primele **m** poziții ale sale.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈[2,20]**), apoi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[0,10⁴]**.
Programul determină un segment de dimensiune maximă al tabloului citit, cu toate elementele egale, și afișează pe ecran valoarea acestei dimensiuni.
Exemplu: pentru **n=5** și tabloul **(2,2,2,5,2)**, se afişează pe ecran **3**. **(10p.)**

3. Fişierul **bac.txt** conţine un şir de cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul **[0,10³]**, separate prin câte un spaţiu. Șirul are cel puțin doi termeni pari.

Se cere să se afișeze pe ecran toți termenii pari ai șirului, în ordine crescătoare, separați prin câte un spaţiu, ca în exemplu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul are conţinutul
12 2 3 1 2 5
se afişează pe ecran:
2 2 12
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

24. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Vara Iunie · V04

2019_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n**, cu cel puțin o cifră impară, și se cere să se scrie numărul obținut prin înlocuirea fiecărei cifre impare a lui **n** cu cea mai mare cifră pară strict mai mică decât ea (astfel cifra **1** se înlocuieşte cu cifra **0**, cifra **3** cu cifra **2** etc.). Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată.
Exemplu: dacă **n=235690**, atunci se scrie numărul **224680**, iar dacă **n=15690**, atunci se scrie numărul **4680**. **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural impar, **n** (**n∈[3,21]**), apoi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul $[0,10^9]$. Programul afișează pe ecran mesajul **DA**, dacă elementele dispuse simetric faţă de elementul din mijloc al tabloului au valori egale, sau mesajul **NU** în caz contrar.
Exemplu: pentru **n=5** și tabloul **(1,2,4,2,1)** se afişează mesajul **DA** **(10p.)**

3. Un termen al unui șir de numere se numește **vârf local** al acestuia dacă nu există niciun alt termen strict mai mare decât el care să îl preceadă în șir.
Fișierul **bac.txt** conține un șir format din cel puțin două și cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0,10^3]$, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, toate vârfurile locale ale șirului aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **7 4 9 10 10 10 8 10 8 30**
se afișează pe ecran **7 9 10 10 10 10 30**
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

25. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Model Oficial

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n** (**n≥1**), și se cere să se scrie numărul obținut prin duplicarea fiecărei cifre impare a lui **n** sau **-1** dacă acesta nu are nicio cifră impară.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată.
Exemplu: dacă **n=2019**, se scrie **201199**. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul **[0,10⁹]**, în această ordine: numerele **n** și **x**, apoi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional. Programul modifică ordinea valorilor din tablou, astfel încât primele poziții să fie ocupate de mulțimea formată de cele care sunt mai mari sau egale cu **x**, iar următoarele poziții, în continuarea acestora, să fie ocupate de mulțimea celorlalte numere. Valorile din aceeași mulțime sunt memorate într-o ordine oarecare. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu, iar dacă una dintre cele două mulțimi este vidă, se afișează pe ecran doar mesajul **nu exista**.
Exemplu: pentru **n=9**, **x=19** și tabloul **(20, 19, 20, 5, 20, 18, 7, 75, 3)**,
unul dintre tablourile obținute poate fi: **(20, 19, 20, 20, 75, 5, 18, 7, 3)**. **(10p.)**

3. Fișierul **numere.in** conține un șir de numere naturale din intervalul **[1,10⁹]**. Numerele din șir sunt ordonate strict descrescător și sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se determine numărul valorilor naturale distincte din intervalul închis delimitat de prima și ultima valoare din șir care **NU** se găsesc în șirul menționat mai sus. Numărul determinat se afișează pe ecran. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele
8 5 3 2
se afișează pe ecran **3** (în șir nu se găsesc valorile **7 6 4**).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

26. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test01.pdf

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

1. Se citește un număr natural **n** (**n≥2**) și se cere să se scrie, în această ordine, numerele **d** și **p**, reprezentând 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.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=10780**, atunci se scriu numerele **7 2** (**10780=2^2·5·7^2·11**). **(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 unidimensional cu **n·k** elemente astfel: tabloul memorează un şir crescător de termeni cu proprietatea că primul termen este **k**, 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, cu valorile separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: dacă **n=4** și **k=3**, se afişează pe ecran tabloul alăturat. **(10p.)**

```
3 3 3 4 4 4 5 5 5 6 6 6
```

3. Se consideră șirul **1**, **1**, **2**, **5**, **14**, **41**, **122**, **365**, **1094** . . . .
definit astfel: $f_1=f_2=1$, $f_n=3\cdot f_{n-1}-1$ (unde **n** este un număr natural **n≥3**):
Se citește de la tastatură un număr natural **x** (**x≤10^9**), valoare a unui termen din 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 **x**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă se citește numărul **365**
fişierul **bac.txt** conţine numerele **365 122 41 14 5 2 1 1**
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

27. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test02.pdf

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

1. Două numere distincte **a** și **b** sunt numite **d-fii** ai unui număr natural **n** dacă **a·b=n**.
Se citește un număr natural, **n** (**n>1**), și se cere să se scrie toate perechile distincte de numere naturale cu proprietatea că sunt d-fii ai lui **n**. Fiecare pereche este afișată încadrată între paranteze rotunde, numerele din pereche fiind afișate în ordine strict descrescătoare, separate printr-un spațiu.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=12** se scrie, nu neapărat în această ordine, **(12 1)(6 2)(4 3)**
iar dacă **n=16** se scrie **(16 1)(8 2)** **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈[2,10²]**), apoi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere întregi din intervalul **[-10²,10²]**, dintre care cel puțin unul este pozitiv și cel puțin unul este negativ. Programul transformă în memorie tabloul, eliminând din componenţa sa toate numerele negative, apoi afişează pe ecran elementele tabloului obţinut.
Exemplu: pentru **n=10** și taboul (**2,5,2,4,-3,4,-2,-7,-2,9**)
se obține taboul (**2,5,2,4,4,9**) **(10p.)**

3. Fişierul **bac.in** conţine un şir de numere naturale distincte, din intervalul **[1,10⁹]**. Numerele din şir sunt separate prin câte un spaţiu şi cel puţin două dintre ele au penultima cifră **2** și ultima cifră **0**.
Se cere să se afișeze pe ecran cele mai mari două numere din şir cu proprietatea că au penultima cifră **2** și ultima cifră **0**. Numerele determinate sunt afişate în ordine crescătoare, separate prin câte un spaţiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele **9731 50 112 20 8 16 8520 3 2520 1520**
pe ecran se vor afişa, în această ordine, numerele: **2520 8520**
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

28. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test03.pdf

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

1. Se citesc două numere naturale nenule, **n** şi **m**, și se cere să se scrie numărul valorilor prime care se regăsesc atât în descompunerea în factori primi a lui **n**, cât și în descompunerea în factori primi a lui **m**.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=750** şi **m=490**, atunci se scrie **2** ($750=\underline{2}\cdot 3\cdot \underline{5}^3$, $490=\underline{2}\cdot\underline{5}\cdot 7^2$). **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două numere naturale, **n** și **k**, (**n∈[2,20]**, **k∈[1,n]**), şi construieşte în memorie un tablou unidimensional cu **n** elemente, având proprietăţile:
- al **k**-lea element are valoarea **0**;
- conţine, începând cu al **k**-lea element, de la dreapta la stânga, un şir strict crescător de numere consecutive, iar începând cu al **k**-lea element, de la stânga la dreapta, tot un şir strict crescător de numere consecutive.

Programul afişează pe ecran tabloul construit, cu elementele separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: dacă **n=10** și **k=3** se afişează pe ecran tabloul **2 1 0 1 2 3 4 5 6 7** **(10p.)**

3. Fişierul **bac.in** conţine un şir de cel mult 10^6 numere întregi din intervalul $[-10^9,10^9]$, separate prin câte un spaţiu. Cel puţin două numere din șir sunt negative.
Se cere să se afişeze pe ecran lungimea maximă a unei secvenţe a şirului care începe şi se încheie cu câte un număr negativ. O secvenţă este formată din termeni aflaţi pe poziţii consecutive în şir, iar lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele **12 25 -6 7 80 -75 101 -6 52 -124 87 99 210**
pe ecran se afişează **8** (corespunzător secvenţei **-6 7 80 -75 101 -6 52 -124**).
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

29. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test04.pdf

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

1. Două numere **a** și **b** sunt numite **generatoare** ale unui număr natural **n** dacă **a·b+[a/b]=n**, unde s-a notat cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.
Se citește un număr natural **n** (**n≥2**) și se cere să se afișeze pe ecran toate perechile distincte de numere naturale cu proprietatea că sunt generatoare ale lui **n** și că primul număr din pereche este par. Numerele din fiecare pereche sunt separate prin simbolul minus (-), iar perechile sunt separate prin câte un spațiu. Dacă nu există astfel de perechi, se scrie mesajul **nu exista**. Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=2020** se afișează pe ecran
2-1010 4-505 10-202 20-101 96-21 200-10 606-3 808-2 1010-1 **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈ [2,20]**), şi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din mulţimea **{0,1}**. Programul afişează pe ecran numărul de perechi de elemente egal depărtate de extremitățile tabloului care sunt complementare. Două elemente sunt complementare dacă suma lor este **1**: **0** este complementar lui **1** și **1** este complementar lui **0**.
Exemplu: dacă **n=10**, și tabloul **(1,0,1,1,0,0,0,1,1,1)**, se afișează pe ecran **2**. **(10p.)**

3. Fişierul **bac.txt** conţine, **în ordine descrescătoare**, cel puţin două şi cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0,10^9]$, separate prin câte un spaţiu. Se cere să se afişeze pe ecran, în ordine strict descrescătoare, separate prin câte un spaţiu, numai numerele care apar în fişier o singură dată. 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 fişierul conţine numerele **100 100 50 50 50 49 16 12 12 12 10 9 9 7**
pe ecran se afişează, în această ordine, numerele **49 16 10 7**
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

30. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test05.pdf

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

1. Un număr este scris în baza de numerație **b** (**b≤10**) dacă cifrele sale aparțin intervalului **[0,b-1]**.
Se citește un număr natural, **n**, și se cere să se afișeze cea mai mică bază din intervalul **[2,10]** căreia i-ar putea corespunde scrierea lui **n**. Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=50731**, se scrie **8**. **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈ [2,20]**), şi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[0,10⁹)**. Programul afişează pe ecran numărul de valori care sunt divizibile cu **20**.
Exemplu: pentru **n=10** și tabloul **(10, 200, 25, 40, 50, 80,400,120,100,5)**
se afișează pe ecran **6** **(10p.)**

3. Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult **10⁶** numere întregi din intervalul **[-10³,10³]**, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran suma maximă obținută adunând numere pozitive de pe poziții consecutive în șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul **bac.txt** conține valorile **4 -6 7 2 1 4 -10 -3 9 2 -2 1 1 1 1 1 3**
se afișează pe ecran numărul **14**

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

31. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test06.pdf

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

1. Se citește un număr natural `n` (`n≥2`) și se cere să se scrie produsul divizorilor primi ai lui `n`.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă `n=2000`, se scrie `10`, deoarece $2000=2^4 \cdot 5^3$. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural `n` (`n∈[2,20]`) și cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul $[1,10^9]$. Elementele tabloului sunt numerotate începând cu `1`. Programul afișează pe ecran toate elementele tabloului cu proprietatea că sunt strict mai mici decât valoarea cu care sunt numerotate. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există niciun astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`.

Exemplu: pentru `n=8` și tabloul `(2,2,1,9,4,16,4,3)`
se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele `1 4 4 3`. **(10p.)**

3. Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul `[1,81]`, `p1` și `p2`, și se cere scrierea în fișierul `bac.out` a tuturor numerelor naturale cu exact `7` cifre, pentru care produsul primelor două cifre este egal cu `p1`, cele trei cifre din mijloc sunt `0`, iar produsul ultimelor două cifre este egal cu `p2`. Numerele apar în fișier în ordine strict descrescătoare, fiecare pe câte o linie. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă `p1=12`, iar `p2=8`, atunci `2600024` și `3400018` sunt două dintre cele `16` numere cu proprietatea cerută ($2 \cdot 6=3 \cdot 4=12$ și $2 \cdot 4=1 \cdot 8=8$).
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

32. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test07.pdf

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

1. Se citesc două numere naturale, **n** (**n≥2**) și **p** și se cere să se scrie puterea la care apare numărul **p** în descompunerea în factori primi a lui **n** dacă **p** este număr prim, sau valoarea **-1** în caz contrar.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=80** și **p=2**, se scrie numărul **4** (**$80=2^4 \cdot 5$**). **(10p.)**

2. O valoare **k** polarizează un șir dacă există doi termeni ai șirului care au acea valoare, unul fiind în prima jumătate a șirului, iar celălalt în a doua jumătate a șirului.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul **[1,20]**: **n** și un șir de **2·n** numere, elemente ale unui tablou unidimensional, cu proprietatea că atât primele **n**, cât și ultimele **n** sunt distincte. Programul afișează pe ecran valorile care pot polariza șirul citit.

Valorile sunt afișate într-o ordine oarecare, separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există astfel de valori se afișează pe ecran mesajul **nepolarizat**.
Exemplu: pentru **n=4** și tabloul (**3,2,6,5,5,1,6,8**) se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele **5 6** **(10p.)**

3. Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult **10^6** numere întregi din intervalul **$[-10^3,10^3]$**, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran suma minimă obținută adunând numere negative de pe poziții consecutive în șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul **bac.txt** conține valorile **-4 6 -7 -2 -1 -4 10 3 -9 -2 2**
se afișează pe ecran numărul **-14**

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

33. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test08.pdf

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

1. Se citește un număr natural, `n` (`n≥2`) și se cere să se scrie suma divizorilor primi ai lui `n`.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: pentru `n=12` se scrie `5` (divizorii primi ai lui `12` sunt `2` și `3`). **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale: `n` (`n∈[2,20]`), `k` (`k∈[1,n]`) și cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional, numere din intervalul `[0,10⁹]`. Programul transformă tabloul în memorie, deplasând circular spre stânga, cu câte o poziție, primele `k` elemente, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru `n=7`, `k=4` și tabloul (`1,3,5,7,9,5,8`) se obține tabloul (`3,5,7,1,9,5,8`). **(10p.)**

3. Fișierul `bac.in` 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 cifrele cu proprietatea că în șir se află un număr maxim de termeni care au cifra unităților egală cu acestea. Cifrele afișate sunt separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `bac.in` conține numerele `112 12 5 25 88 15 2 19 32 179 35 621`
pe ecran se afișează cifrele de mai jos (sunt câte `4` termeni care au cifra unităților `2`, respectiv `5`):
`2 5`
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

34. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test09.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n**, și se cere să se scrie suma cifrelor impare distincte din scrierea acestuia. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=4713835**, se scrie **16** (**16=7+1+3+5**), iar dacă **n=48**, se scrie **0**. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** (**n∈[2,20]**) și un șir de **n** numere naturale din intervalul **[1,10⁹]**, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, numerele din șir care sunt strict mai mari decât ultimul număr citit. Dacă nu există astfel de numere, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Exemplu: pentru **n=6** și tabloul **(20,102,30,50,2101,40)**, pe ecran se afișează
102 50 2101 **(10p.)**

3. Numim **k-secvență** într-un șir de numere naturale, o succesiune de termeni aflați pe poziții consecutive în șir, cu proprietatea că sunt divizibili cu numărul natural nenul **k**. **Lungimea** secvenței este egală cu numărul de termeni ai săi.
Fișierul **bac.txt** conține numere naturale din intervalul **[0,10⁹]**: pe prima linie un număr nenul **k**, iar pe a doua linie un șir de cel mult **10⁶** numere, separate prin câte un spațiu. Cel puțin un termen din șir este divizibil cu **k**. Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei k-secvențe din șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul are conținutul alăturat, se afișează **4**

```
5
2 10 5 20 21 0 10 60 15 3 9 20 20 5 45
```

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

35. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test10.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n**, și se cere să se scrie produsul cifrelor pare distincte din scrierea acestuia, sau **-1** dacă nu există astfel de cifre.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=1622325**, se scrie **12** (**12=6·2**), iar dacă **n=122325**, se scrie **2**. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale: **n** (**n∈[2,20]**) și cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere din intervalul **[0,10⁹]**. Programul transformă tabloul în memorie, inserând numărul **2020** între oricare două elemente cu aceeași paritate din șirul citit. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există perechi de astfel de elemente, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Exemplu: pentru **n=8** și tabloul (**1,3,5,8,16,35,8,20**)
se obține tabloul (**1,2020,3,2020,5,8,2020,16,35,8,2020,20**). **(10p.)**

3. Un șir format din cel puțin trei termeni formează o progresie aritmetică de rație **r** dacă diferența dintre oricare termen al acestuia și cel aflat pe poziția consecutivă în șir este egală cu **r**.
Fișierul text **bac.txt** conține un șir de cel puțin trei și cel mult **10⁶** numere întregi din intervalul **[-10⁸,10⁸]**. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran numărul maxim de termeni ai unei secvențe din șir, secvență care formează o progresie aritmetică de rație **1**. Dacă nu există nicio astfel de secvență, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **4 5 6 7 18 20 22 24 26 28 2 3 4 5 6**
pe ecran se afișează valoarea **5** (corespunzătoare secvenței **2 3 4 5 6**).
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

36. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test11.pdf

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

1. Se citesc două numere naturale, **x** și **y** (**1≤x≤y**) și se cere să se scrie o expresie aritmetică reprezentând suma numerelor din intervalul **[x,y]** care au proprietatea că sunt pătrate perfecte, urmate de valoarea acestei sume. Termenii sumei sunt într-o ordine oarecare și sunt separați prin câte un simbol plus (**+**), iar valoarea sumei este precedată de simbolul egal (**=**), ca în exemplu. Dacă nu există niciun astfel de termen, se scrie mesajul **nu exista**.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **x=10** și **y=50** se poate scrie **16+25+36+49=126** **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** (**n∈[2,10²]**) și cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[10²,899]**. Programul transformă tabloul în memorie, înlocuind prima cifră a fiecărui număr cu cifra consecutivă, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **n=6** și tabloul **(178,899,476,660,409,312)** se obține tabloul **(278,999,576,760,509,412)** **(10p.)**

3. Fişierul **bac.txt** conţine un şir **crescător** de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul **[0,10⁹]**, separate prin câte un spaţiu. Se cere să se afişeze pe ecran fiecare număr distinct din şir. Numerele afișate sunt separate 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** conține numerele **0 0 0 5 5 5 5 7 7 11 20 20**
se afișează **0 5 7 11 20**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

37. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test12.pdf

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

1. Se citește un număr natural **n** (**n≥1**) și se cere să se scrie cea mai mare valoare din intervalul **[1,n]**, cu proprietatea că este o putere a lui **2**.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=20**, se scrie **16**. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** (**n∈[2,10²]**) și cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[1,10⁹]**. Programul transformă tabloul în memorie, eliminând numai ultimul element par, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există niciun element par, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Exemplu: pentru **n=8** și tabloul **(20,25,10,90,45,163,45,3)**
se obține tabloul **(20,25,10,45,163,45,3)** **(10p.)**

3. Șirul de mai jos este definit alăturat:
1, **2**, **3**, **4**, **5**, **6**, **7**, **8**, **9**, **10**, **20**, **40**, **80**, **160**....

$$f_n = \begin{cases} n & \text{dacă } n \le 10 \\ 2 \cdot f_{n-1} & \text{dacă } n > 10 \end{cases}$$

Se citește de la tastatură un număr natural **x** (**x∈[1,10⁹]**), termen al șirului dat, şi se cere să se scrie în fișierul **bac.out**, separați prin câte un spațiu, în ordine strict descrescătoare, toți termenii șirului mai mici sau egali cu **x**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă valoarea citită de la tastatură este **80**
se scriu în fișier numerele **80 40 20 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

38. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test13

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test13.pdf

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

1. Se citește un număr natural **n** (**n≥2**) și se cere să se scrie, în această ordine, numerele **d** și **p**, reprezentând 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.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=10780**, atunci se scriu numerele **5 1** ($10780=2^2\cdot5\cdot7^2\cdot11$). **(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 unidimensional cu **n·k** elemente astfel: tabloul memorează un şir crescător de termeni cu proprietatea că primul termen este **n**, 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, cu valorile separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: dacă **n=3** și **k=4**, se obține tabloul alăturat. **(10p.)**

3 3 3 3 4 4 4 4 5 5 5 5 6 6 6 6

3. Șirul de mai jos este definit astfel: $f_1=1$, $f_n=2\cdot f_{n-1}$ (unde **n** este un număr natural **n≥2**).
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.)**

39. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test14

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test14.pdf

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

1. Două numere **a** și **b** (**a<b**) sunt numite **divizori pereche** ai unui număr natural **n** dacă **a·b=n**.
Se citește un număr natural, **n** (**n>1**), și se cere să se scrie toate perechile distincte de numere naturale cu paritate diferită cu proprietatea că sunt divizori pereche ai lui **n**. Fiecare pereche este afișată încadrată între paranteze drepte, numerele din pereche fiind afișate în ordine strict crescătoare, separate printr-un spațiu, iar dacă nu există astfel de perechi, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=12** se scrie, nu neapărat în această ordine, **[1 12][3 4]**
iar dacă **n=9** se scrie **nu exista** **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** ($n \in [2, 10^2]$), apoi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere reale din intervalul $[-10^2, 10^2]$, dintre care cel puțin unul este pozitiv și cel puțin unul este negativ. Programul transformă în memorie tabloul, înlocuind fiecare număr negativ cu valoarea sa absolută, apoi afişează pe ecran elementele tabloului obţinut.
Exemplu: pentru **n=10** și taboul **(2,5,2,4,-3,4,-2,-7,-2,9)**
se obține tabloul **(2,5,2,4,3,4,2,7,2,9)** **(10p.)**

3. Fişierul **bac.in** conţine un şir de numere naturale distincte, din intervalul $[1, 10^9]$. Numerele din şir sunt separate prin câte un spaţiu şi cel puţin două dintre ele au penultima cifră **2** și ultima cifră **0**.
Se cere să se afișeze pe ecran cele mai mici două numere din şir cu proprietatea că au penultima cifră **2** și ultima cifră **0**. Numerele determinate sunt afişate în ordine crescătoare, separate prin câte un spaţiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele **9731 50 112 20 8 16 8520 3 2520 1520**
pe ecran se vor afişa, în această ordine, numerele: **20 1520**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

40. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test15

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test15.pdf

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

1. Se citește un număr natural `n` (`n≥2`) și se cere să se scrie cel mai mare divizor prim al lui `n`.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă `n=2000`, se scrie `5`, deoarece $2000=2^4 \cdot 5^3$. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural `n` (`n∈[2,20]`) și cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul `[1,10⁴)`. Programul afișează pe ecran numărul de elemente ale sale formate dintr-un număr egal de cifre pare și cifre impare.
Exemplu: pentru `n=8` și tabloul `(2,24,10,902,4321,17,45,30)`
se afișează pe ecran `4`. **(10p.)**

3. Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul `[1,81]`, `p1` și `p2`, și se cere scrierea în fișierul `bac.out` a tuturor numerelor naturale cu exact `7` cifre, pentru care produsul primelor două cifre este egal cu `p1`, cele trei cifre din mijloc sunt `0`, iar produsul ultimelor două cifre este egal cu `p2`. Numerele apar în fișier în ordine strict crescătoare, fiecare pe câte o linie. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă `p1=12`, iar `p2=8`, atunci `2600024` și `3400018` sunt două dintre cele `16` numere cu proprietatea cerută ($2 \cdot 6 = 3 \cdot 4 = 12$ și $2 \cdot 4 = 1 \cdot 8 = 8$).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

41. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test16

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test16.pdf

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Se citește un număr natural `n` (`n≥2`) și se cere să se scrie numărul divizorilor care, în descompunerea în factori primi a lui `n`, apar la o putere impară.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă `n=9000`, se scrie `2` ($9000=\underline{2}^3\cdot 3^2\cdot \underline{5}^3$). **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural `n` ($n\in[2,10^2]$) și construiește în memorie un tablou unidimensional cu `n` elemente, cu proprietatea că parcurgându-l de la stânga la dreapta se obține șirul primelor `n` pătrate perfecte impare, ordonat strict descrescător, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut se afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru `n=6` se obține tabloul `(121,81,49,25,9,1)`. **(10p.)**

3. Fișierul `bac.in` conține numere naturale: pe prima linie două numere din intervalul $[1,10^6]$, `m` și `n`, pe a doua linie un șir de `m` numere pare din intervalul $[1,10^9]$, iar pe a treia linie un șir de `n` numere impare din intervalul $[1,10^9]$. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu, și ambele șiruri sunt ordonate strict crescător.
Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine strict crescătoare, un șir format dintr-un număr maxim de termeni care aparțin cel puțin unuia dintre cele două șiruri, astfel încât oricare două elemente aflate pe poziții consecutive să fie de paritate diferită. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu.

Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul are conținutul alăturat, s**e** afișează pe ecran
`2 3 4 5 8 11 14` sau `2 3 4 5 10 11 14`

```
5 3
2 4 8 10 14
3 5 11
```

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

42. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test17

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test17.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n**, și se cere să se scrie cea mai mare cifră impară din scrierea acestuia, sau **-1** dacă nu există astfel de cifre. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=5672883**, se scrie **7**. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale: **n** (**n∈[2,20]**) și cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, valori din intervalul **[10²,10³)**. Programul transformă tabloul în memorie, duplicând fiecare număr format numai din cifre impare, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există numere duplicate, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Exemplu: pentru **n=6** și tabloul (**100,315,507,160,375,843**)
se obține tabloul (**100,315,315,507,160,375,375,843**). **(10p.)**

3. Fișierul text **bac.txt** conține numere naturale din intervalul **[1,10⁴]**: pe prima linie un număr **n**, pe a doua linie un șir de **n** numere, iar pe fiecare dintre următoarele linii, până la finalul fișierului, câte un termen al unui al doilea șir. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt în ordine crescătoare și sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran numărul de termeni ai celui de al doilea șir care **NU** aparțin primului șir. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele alăturate, se afișează pe ecran **3**.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

```
5
4 8 9 16 25
3
8
16
7
25
10
```

43. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test18

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test18.pdf

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

1. Se citește un număr natural, `n`, și se cere să se scrie suma cifrelor pare distincte din scrierea acestuia.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă `n=67638825`, se scrie `16` (`16=6+8+2`), iar dacă `n=15`, se scrie `0`. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale, `n` și `k` (`n∈[2,20]`, `k∈[1,n]`) și un șir de `n` numere naturale din intervalul `[10,10⁹]`, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, numerele din șir care au cifra zecilor egală cu cifra zecilor celui de al `k`-lea termen al șirului, ca în exemplu. Dacă nu există astfel de numere, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`.
Exemplu: pentru `n=7`, `k=3` și tabloul `(721,102,2020,523,2101,320,24)`, pe ecran se afișează
`721 523 320 24` **(10p.)**

3. Numim **10-secvență** într-un șir de numere naturale, o succesiune de termeni aflați pe poziții consecutive în șir, cu proprietatea că sunt multipli ai numărului `10`. **Lungimea** secvenței este egală cu numărul de termeni ai săi.
Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult `10⁶` numere naturale din intervalul `[0,10⁹]`, separate prin câte un spațiu. Cel puțin un termen din șir este multiplu al lui `10`. Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei `10`-secvențe din șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul are conținutul alăturat, se afișează `3`

```
7 3 200 100 10 9 6 41 1002 20 30
```

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

44. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test19

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test19.pdf

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

1. Se citește un număr natural nenul `n` și se cere să se scrie numărul de divizori naturali ai lui `n` cu aceeași paritate ca `n`.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă `n=20` se scrie `4` (divizorii lui `20` sunt `1`, `2`, `4`, `5`, `10`, `20`). **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, `n` (`n∈ [2,20]`), și cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din mulțimea `{0,1}`. Programul afișează pe ecran mesajul `DA` dacă există cel puțin o pereche de elemente complementare egal depărtate de extremitățile tabloului, sau mesajul `NU` în caz contrar. Două elemente sunt complementare dacă au valori diferite.
Exemplu: pentru `n=10` și tabloul `(1,1,0,0,1,1,0,1,1,0)`, se afișează pe ecran mesajul `DA`. **(10p.)**

3. Fișierul `bac.txt` conține, **în ordine crescătoare**, cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0,10^9]$, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine strict crescătoare, separate prin câte un spațiu, numerele distincte care apar în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `5 5 6 7 8 8 8 8 10 15 16 16 25 25 49`
pe ecran se afișează, în această ordine, numerele `5 6 7 8 10 15 16 25 49`
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

45. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test20

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test20.pdf

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

1. Se citesc două numere naturale, **b** și **n** (**b∈[2,10]**, **n∈[0,10⁹]**) și se cere să se afișeze suma tuturor produselor de forma **c·bᵏ**, unde **c** este cifra de pe poziția **k** în scrierea numărului **n**; pozițiile sunt numerotate de la dreapta la stânga, iar cifra unităților este pe poziția **0**.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **b=2** și **n=10010**, se scrie numărul **18** (**18=1·2⁴+0·2³+0·2²+1·2¹+0·2⁰**). **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈[2,20]**), și cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere reale pozitive. Programul transformă tabloul în memorie, înlocuind fiecare număr real cu partea întreagă a acestuia.
Exemplu: pentru **n=10** și tabloul **(10, 20.64, 25, 40.45, 50, 80.21, 40.56, 1.2, 10.6, 5)**
se obține tabloul **(10, 20, 25, 40, 50, 80, 40, 1, 10, 5)** **(10p.)**

3. Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul **[0,10³]**, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran suma maximă obținută adunând numai numere pare de pe poziții consecutive în șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul **bac.txt** conține valorile **10 115 1 5 2 2 2 4 7 3 100 20 2 7**
se afișează pe ecran numărul **122**

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

46. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Toamna August · V05

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

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**).
Se citesc trei numere naturale nenule, **a**, **b** și **k** (**a≤b**), și se cere să se scrie 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 în pseudocod algoritmul corespunzător.
Exemplu: dacă **a=27**, **b=50** și **k=3**, atunci se scrie **34**. **(10p.)**

2. Două numere distincte se numesc **în oglindă** dacă fiecare dintre ele se obține prin citirea cifrelor celuilalt de la dreapta la stânga.
Exemplu: **127** și **721** sunt în oglindă, iar pentru numerele **100** sau **121** nu există niciun număr cu care să fie în oglindă.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** (**n∈[2,50]**), apoi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[0,10⁴)**. Programul transformă tabloul în memorie înlocuind fiecare element de trei cifre cu numărul cu care el este în oglindă, dacă acesta există, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu, iar dacă nu s-a înlocuit niciun element se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Exemplu: pentru **n=9** și tabloul **(721,72,6,108,180,1221,121,537,1000)**,
se obține tabloul **(127,72,6,801,180,1221,121,735,1000)**.
iar pentru **n=4** și tabloul **(525,72,6,120)**, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. **(10p.)**

3. Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul **[1,10⁹]**, 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 să aparțină intervalului **(a,b)**, iar valoarea expresiei **b-a** să fie minimă. 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 10 15 11 122 350 18**
se afișează pe ecran numerele **1 351**.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

47. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Vara Iunie · V06

2020_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

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

1. Se citesc două numere naturale nenule, **a** și **b**, și se cere să se scrie suma divizorilor naturali comuni lui **a** și **b**. Scrieți în pseudocod algoritmul corespunzător.
Exemplu: dacă **a=20** și **b=12**, atunci se scrie valoarea **7** (**1+2+4=7**). **(10p.)**

2. Numim **rotire spre stânga** a cifrelor unui număr format din trei cifre operația prin care prima sa cifră se mută la final, iar toate celelalte cifre se mută cu o poziție spre stânga. Cifrele nule nesemnificative aflate pe primele poziții ale numărului obținut sunt ignorate.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** (**n**$\in$**[2,50]**), apoi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[0,10^4)**. Programul transformă tabloul în memorie rotind spre stânga cifrele fiecărui element al său care are exact trei cifre. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu, iar dacă în tablou nu există niciun număr de trei cifre, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Exemplu: pentru **n=7** și tabloul **(120,700,65,128,3456,5,501)**,
se obține tabloul **(201,7,65,281,3456,5,15)**. **(10p.)**

3. Un șir finit se numește **palindromic** dacă parcurgându-l termen cu termen, de la stânga la dreapta sau de la dreapta la stânga se obțin aceleași valori.
Exemplu: șirul **12**, **13**, **16**, **16**, **13**, **12** este palindromic.
Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult **10^6** numere naturale din intervalul **[1,10^3]**, separate prin câte un spațiu. Șirul conține un **număr par de termeni**.
Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA**, dacă numerele din șir pot fi rearanjate, astfel încât să formeze un șir palindromic, sau mesajul **NU** în caz contrar. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **100 30 100 30 30 30**
se afișează pe ecran **DA**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

48. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Model Oficial

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

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

1. Se citește un număr natural `n` (`n≥4`) și se cere să se scrie, în ordine strict crescătoare, cele mai mari două numere prime din intervalul `[1,n)`.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă `n=49`, se scriu numerele `43 47`. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural `n` (`n∈[2,10²]`) și construiește în memorie un tablou unidimensional cu `n` elemente, cu proprietatea că parcurgându-l de la stânga la dreapta se obține șirul primelor `n` pătrate perfecte pare, ordonat strict descrescător, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut se afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru `n=6` se obține tabloul `(100,64,36,16,4,0)`. **(10p.)**

3. Fișierul `cheltuieli.in` are cel mult 10^6 linii, fiecare linie conținând câte trei numere naturale din intervalul `[1,10²]`, reprezentând, în această ordine, date despre câte o achiziție: tipul produsului cumpărat, numărul de produse de acest tip cumpărate, respectiv prețul unui astfel de produs la acel moment. Numerele aflate pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran cea mai mare sumă cheltuită pentru toate produsele de același tip. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `cheltuieli.in` are conținutul alăturat, se afișează pe ecran: `26` (s-a cheltuit suma maximă `26` pentru produsele de tipul `1` și `4`: `26=16·1+5·2=1·10+2·8`).

```
4  1 10
1 16  1
4  2  8
2  1  5
1  5  2
```

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

49. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Simulare Nationala

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n** (**n≥2**), și se cere să se scrie numărul prim care apare la puterea cea mai mică în descompunerea în factori primi a lui **n**. Dacă sunt mai multe astfel de numere, se scrie cel mai mic dintre acestea.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=880**, se scrie numărul **5** (**$880=2^4 \cdot 5 \cdot 11$**). **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale, în această ordine: **n** (**$n \in [2,20]$**), apoi **n** numere din intervalul **$[0,10^2]$**, elemente ale unui tablou unidimensional, iar la final valoarea **k** (**$k \in [2,n]$**); programul transformă tabloul în memorie, prin deplasarea circulară spre dreapta, cu câte o poziție, a primelor **k** valori aflate în tablou, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **n=7**, **k=4** și tabloul (**3 0 6 4 0 0 8**) se obține tabloul (**4 3 0 6 0 0 8**). **(10p.)**

3. La proiectarea unui site web se utilizează elemente grafice realizate pe baza unor modele. Fiecare model este de formă pătrată și oricare două modele distincte au dimensiuni diferite ale laturilor. Toate elementele grafice realizate pe baza unui anumit model au aceeași formă și aceleași dimensiuni ca ale acestuia. În vederea asigurării elementelor grafice necesare, pentru fiecare model dintre cele utilizate se plătește o taxă unică de proiectare, de **10** lei.
Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult **10^6** numere naturale din intervalul **[1,10]**, separate prin câte un spațiu, reprezentând dimensiunile laturilor tuturor elementelor grafice utilizate, date în centimetri; fiecare termen al șirului corespunde unui element grafic distinct. Se cere să se afișeze pe ecran suma totală plătită pentru asigurarea elementelor grafice necesare. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **1 7 2 1 1 2 1 7 2**
se afișează pe ecran valoarea **30**
(**10** lei pentru modelul de latură **1** cm, **10** lei pentru modelul de latură **2** cm, respectiv **10** lei pentru modelul de latură **7** cm).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

50. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Speciala C · V04

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

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

1. Un număr natural **n** se numește **cub perfect** dacă există un număr natural **b**, astfel încât $n=b^3$.
Se citește un număr natural **n** ($n \geq 1$) și se cere să se scrie separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare, primele **n** cuburi perfecte nenule.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=5** atunci, se scriu 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 unidimensional cu **n** elemente, numerotate de la **0** la **n−1**, astfel încât parcurgând fiecare poziție pară a sa, de la stânga la dreapta, să se obțină un șir strict crescător format din primii multipli naturali nenuli ai lui **k** și parcurgând fiecare poziție impară a sa, de la stânga la dreapta, să se obțină șirul strict crescător al primelor numere naturale. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **k=5** și **n=9** se obține tabloul de mai jos
(5, 0, 10, 1, 15, 2, 20, 3, 25). **(10p.)**

3. Numim **pereche asemenea (x,y)** două numere naturale, **x** și **y**, cu proprietatea că ultima cifră a lui **x** este egală cu ultima cifră a lui **y**.
Fișierul **numere.in** conține numere naturale din intervalul $[1, 10^5]$: 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
7 5
112 7 4 112 5013 824 10012
405 1024 321 52 6542
se afișează pe ecran numărul **8**
deoarece sunt **8** perechi asemenea: **(112,52)**, **(112,6542)**, **(4,1024)**, **(112,52)**, **(112,6542)**, **(824,1024)**, **(10012,52)**, **(10012,6542)**.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

51. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test01.pdf

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

1. Se citesc două numere naturale, `n` și `x` (`n≥2`, `x≥2`) și se cere să se scrie în ordine descrescătoare, separate prin câte un spațiu, primele `n` numere naturale nenule divizibile cu `x`.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă `n=4` și `x=15` se scriu numerele `60 45 30 15` **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural `n` (`n∈[2,10²]`) și cele `2·n` elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul `[1,10⁹]`. Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, primele `n` elemente ale tabloului, parcurse de la stânga la dreapta, urmate de ultimele `n` elemente ale tabloului, parcurse de la dreapta la stânga.
Exemplu: pentru `n=5` și tabloul `(1,2,3,4,5,3,1,8,6,4)` se afișează pe ecran numerele
`1 2 3 4 5 4 6 8 1 3` **(10p.)**

3. Fișierul `bac.in` conține cel mult `10⁶` numere naturale din intervalul `[0,10⁹]`, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine descrescătoare, cel mai mare număr de două cifre distincte care **NU** se află în fișier. Dacă nu există un astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `bac.in` conține numerele `12 235 123 67 98 6 96 94 123 67 98 100`
se afișează pe ecran numărul `97`.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

52. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test02.pdf

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

1. Se citesc două numere naturale nenule, **n** și **m**, și se cere să se scrie numărul valorilor prime care apar la aceeași putere atât în descompunerea în factori primi a lui **n**, cât și în descompunerea în factori primi a lui **m**.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=16500** și **m=10780**, atunci se scrie **2** (**16500=$\underline{2}^2\cdot 3\cdot 5^3\cdot \underline{11}$**, **10780=$\underline{2}^2\cdot 5\cdot 7^2\cdot \underline{11}$**). **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale, **n** și **k**, (**n∈[2,20]**, **k∈[1,n]**), și construiește în memorie un tablou unidimensional cu **n** elemente, având proprietățile:
- al **k**-lea element are valoarea **n**;
- începând cu al **k**-lea element, spre stânga, elementele formează un șir strict descrescător de numere consecutive, iar începând cu al **k**-lea element, spre dreapta, elementele formează tot un șir strict descrescător de numere consecutive.

Programul afișează pe ecran tabloul construit, cu elementele separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă **n=10** și **k=3** se afișează pe ecran tabloul **8 9 $\underline{10}$ 9 8 7 6 5 4 3** **(10p.)**

3. Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult 10^6 numere întregi din intervalul **$[-10^9,10^9]$**, separate prin câte un spațiu. Cel puțin două numere din șir sunt pozitive.
Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei secvențe a șirului care începe și se încheie cu câte un număr pozitiv. O secvență este formată din termeni aflați pe poziții consecutive în șir, iar lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **-15 -7 $\underline{4}$ -7 $\underline{21}$ -5 -200 -26 $\underline{52}$ -24 -7 -9 -20**
pe ecran se afișează **7** (corespunzător secvenței **$\underline{4}$ -7 $\underline{21}$ -5 -200 -26 $\underline{52}$**).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

53. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test03.pdf

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

1. Se citește un număr natural nenul, **n** și se cere să se scrie suma divizorilor pozitivi ai lui **n** care nu sunt primi. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: pentru **n=12** se scrie **23** (**23=1+4+6+12**). **(10p.)**

2. O persoană poate rezerva mai multe locuri într-o sală de spectacole, dar cel mult câte unul în aceeași jumătate a unui rând. Configurația primului rând al sălii este memorată ca un tablou unidimensional, în care fiecare element corespunde câte unui loc, în ordine de la stânga la dreapta. Locurile libere sunt notate cu **0**, iar cele rezervate sunt notate cu numere naturale nenule, astfel încât toate locurile rezervate de o persoană sunt notate cu același număr, iar cele rezervate de persoane distincte sunt notate cu numere distincte.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** (**n∈[2,20]**), apoi **2·n** numere naturale din intervalul **[0,400]**, elemente ale tabloului unidimensional reprezentând configurația primului rând al sălii. Programul verifică dacă există persoane care au obținut locuri atât în jumătatea din stânga, cât și în jumătatea din dreapta a acestui rând, și afișează pe ecran numerele cu care sunt notate aceste locuri, ca în exemplu. Numerele sunt afișate într-o ordine oarecare, separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există astfel de locuri se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Exemplu: pentru **n=5** și tabloul (**7,0,5,0,2,0,2,1,5,3**) se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele **2 5** **(10p.)**

3. Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[10,10^9]$, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran toate valorile lui **z** cu proprietatea că în șir se află un număr maxim de termeni cu cifra zecilor egală cu **z**. Cifrele afișate sunt separate prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **726 378 98 177 20 49 128 859 679 251**
pe ecran se afișează cifrele de mai jos (sunt câte **3** termeni care au cifra zecilor **2**, respectiv **7**):
2 7
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

54. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test04.pdf

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.
Se citește un număr natural **n** (**n≥2**), reprezentând numărul de jetoane ale unui joc de tipul precizat, și se cere să se scrie numărul valorilor distincte pe care le poate avea **k** pentru acest joc.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=12**, atunci se scrie 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 **[2,10²]**: **n** şi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afișează pe ecran cea mai mare dintre valorile strict mai mici decât **21** memorate în acesta, sau mesajul **nu exista**, dacă nu există nicio astfel de valoare.
Exemplu: pentru **n=5** și tabloul (**6,16,21,4,90**) se afișează pe ecran **16**. **(10p.)**

3. Fişierele **bac1.txt** și **bac2.txt** conţin numere naturale din intervalul **[1,10⁵]**: 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 în șirurile aflate în cele două fișiere, ca în exemplu. 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 fişierul **bac1.txt** conţine numerele	7 1 2 3 4 7 20 60	iar fişierul **bac2.txt** conţine numerele	9 3 5 7 8 9 10 12 20 24

pe ecran se afișează, în această ordine, numerele **5 10 20 20 60**.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

55. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test05.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n** (**n≥10**), și se cere să se scrie valoarea **1** dacă numărul **n** are toate cifrele egale, sau valoarea **0** în caz contrar.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=2222** se scrie valoarea **1**, iar dacă **n=212** se scrie valoarea **0**. **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două numere naturale din intervalul **[2,10²]**, **n** și **k**, şi construieşte în memorie un tablou unidimensional cu **n** elemente, numerotate începând cu **1**, astfel încât elementul de pe poziția **i** primeşte ca valoare ultima cifră a produsului **i·k**.
Programul afişează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: dacă **n=5** și **k=18**, se obține tabloul (**8,6,4,2,0**). **(10p.)**

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∈[2,n]**), cea mai mare dintre valorile aflate pe pozițiile **i** și **i-1** în șirul 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

```
6 6 7 8 8 6 6 7 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.)**

56. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test06.pdf

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

1. Se citesc două numere naturale, `n` și `c` (`c≤9`), și se cere să se scrie numărul obținut din `n`, prin eliminarea din acesta a tuturor cifrelor egale cu `c`, sau `-1` dacă toate cifrele lui `n` sunt egale cu `c`. Cifrele nule nesemnificative sunt ignorate, ca în exemplu.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă `n=50752` sau `n=72` și `c=5` se scrie `72`, dacă `n=500` și `c=5` se scrie `0`, iar dacă `n=55` și `c=5` se scrie `-1`. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale, `n` și `k` (`n∈[3,20]`, `k∈[2,n)`), și construiește în memorie un tablou unidimensional cu `n` elemente, având proprietățile:
- al `k`-lea element are valoarea `0`;
- tabloul conține, începând cu prima poziție, până la al `k`-lea element inclusiv, de la stânga la dreapta, un șir strict descrescător de numere consecutive, iar începând cu al `k`-lea element, până la ultima poziție, de la stânga la dreapta, un șir strict crescător de numere consecutive.

Programul afișează pe ecran elementele tabloului construit, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă `n=10` și `k=3` se obține tabloul (`2,1,0,1,2,3,4,5,6,7`). **(10p.)**

3. Fișierul `bac.in` conține un șir de cel puțin trei și cel mult 10^5 numere întregi nenule din intervalul $[-10^9, 10^9]$, dintre care două sunt negative, iar restul pozitive. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. O secvență este formată din termeni aflați pe poziții consecutive în șir, iar lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia.
Se cere să se afișeze pe ecran lungimea unei secvențe din șirul aflat în fișier care conține o singură valoare negativă și un număr maxim de valori pozitive. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `15 21 -61 9 870 -23 11 5 8`
pe ecran se afișează `6` (corespunzător secvenței `9 870 -23 11 5 8`).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

57. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test07.pdf

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

1. Se citesc trei numere naturale, **x**, **y** (**x≤y**) și **k** (**k≥2**), și se cere să se scrie 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, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **x=11**, **y=21** și **k=4** se scriu 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 unidimensional, pentru care numărul de elemente este egal cu numărul de cifre ale lui **x**, iar elementele au ca valori cifrele lui **x**, în ordine, ca în exemplu.
Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă **x=1359**, se obține tabloul (**1,3,5,9**). **(10p.)**

3. Fișierul **bac.txt** conține cel mult 10^6 cifre, separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, toate cifrele distincte 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 2 8`
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

58. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test08.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n** (**n≥2**), și se cere să se scrie numărul din intervalul închis **[2,n]** care are cei mai mulți factori primi. Dacă există mai multe numere cu această proprietate, se scrie cel mai mare dintre ele.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=100**, se scrie **90**. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numărul natural **n** (**n∈[5,50]**), cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[0,10²]**, iar la final două numere naturale din intervalul **[1,n/2)**, **x** și **y**. Programul afișează pe ecran suma numerelor din zona delimitată de primele **x**, respectiv de ultimele **y** elemente ale tabloului, ca în exemplu.
Exemplu: pentru **n=9**, tabloul **(8,6,3,1,4,6,2,4,7)**, **x=2** și **y=3**, se afișează pe ecran **14**. **(10p.)**

3. Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul **[0,10⁹]**.
Se cere să se determine și să se afișeze pe ecran ultimul număr impar din șirul aflat în fișier, sau mesajul **nu exista**, dacă nu există un astfel de număr. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul **bac.txt** conține valorile **122 1635 628 1413 1647 900 3001 4252**
se afișează pe ecran **3001**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

59. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test09.pdf

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

1. Se citesc numerele naturale **a**, **b** și **k** (**a≤b**, **k∈[1,9]**) și se cere să se scrie numărul de valori naturale din intervalul **[a,b]** care sunt divizibile cu **k** și au ultima cifră egală cu **k**. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: pentru **a=3**, **b=50** și **k=4** se scrie valoarea **3** (pentru numerele **4**, **24**, **44**). **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈[1,10²]**), apoi un șir de **n** numere naturale din intervalul **[0,10⁹]**, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afișează pe ecran, pe linii separate, toate numerele din șirul citit care conțin o singură cifră pară distinctă, ca în exemplu. Dacă nu există niciun astfel de număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.

Exemplu: pentru **n=6** și tabloul (**20,1503705,122,12030,105,1234222**) se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele alăturate. **(10p.)**

```
1503705
122
105
```

3. Fișierul **numere.txt** conține cel mult 10^5 numere naturale din intervalul **[1,10⁹]**, câte unul pe fiecare linie. Se cere să se afișeze pe ecran cel mai mare număr care se poate forma cu toate cifrele distincte care apar în numerele din fișier, ca în exemplu.

Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul are conținutul alăturat, se afișează
9876320

```
263
39628
79
887308
```

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

60. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test10.pdf

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

1. Numerele naturale **x** și **y** sunt numite **în armonie** dacă suma lor aparține intervalului deschis definit de suma divizorilor lui **x**, respectiv suma divizorilor lui **y**.
Se citesc două numere naturale nenule, **x** şi **y**, și se cere să se scrie valoarea **1**, dacă **x** și **y** sunt în armonie, sau valoarea **0** în caz contrar.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **x=8**, iar **y=12** se scrie **1** (**1+2+4+8=15**, **1+2+4+6+12=25**, iar **8+12=20∈(15,25)**), iar dacă **x=8** și **y=13**, se scrie **0** (**1+2+4+8=15**, **1+13=14**, iar **8+13=21∉(14,15)**). **(10p.)**

2. O valoare **filtrează** un șir dacă există doi termeni ai șirului care au acea valoare, unul fiind în prima jumătate a șirului, iar celălalt în a doua jumătate a șirului.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul **[2,20]**: **n** și un șir de **2·n** numere, elemente ale unui tablou unidimensional, cu proprietatea că atât primele **n**, cât și ultimele **n** sunt distincte. Programul afișează pe ecran valorile care pot filtra șirul, într-o ordine oarecare, separate prin câte un spațiu, sau mesajul **nu exista**, dacă nu există astfel de valori.
Exemplu: pentru **n=4** și tabloul (**4,5,7,2,2,6,4,7**) se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele **2 4 7** **(10p.)**

3. Fişierul **bac.txt** conține un șir de cel mult 10^5 numere naturale distincte din intervalul $[1,10^9]$, separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se afişeze pe ecran poziţia pe care ar ocupa-o primul termen al șirului aflat în fişier în şirul format cu aceleași valori, ordonat crescător. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele **15 7 16 17 6 4**
se afişează pe ecran valoarea **4**
(valoarea **15** se află pe a patra poziție în şirul **4**, **6**, **7**, **15**, **16**, **17**).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

61. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test11.pdf

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.
Se citesc două numere naturale, **x** și **y**, și se cere să se scrie valoarea **1** dacă **x** și **y** sunt impar-oglindite sau valoarea **0** în caz contrar.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **x=523** și **y=84356**, se scrie **1**,
iar dacă **x=523** și **y=845376** sau **x=523** și **y=845776** sau **x=40** și **y=86**, se scrie **0**. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale: **n** (**n∈[2,20]**), **k** (**k∈[1,n]**) și **2·n** numere din intervalul **[0,10⁹]**, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul transformă tabloul în memorie, interschimbând șirul primelor **k** elemente cu șirul ultimelor **k** elemente, ambele șiruri fiind parcurse de la stânga la dreapta, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **n=5**, **k=3** și tabloul (**6,1,3,6,9,4,8,5,8,0**)
se obține tabloul (**5,8,0,6,9,4,8,6,1,3**). **(10p.)**

3. Se consideră șirul **1**, **3**, **5**, **7 ...** definit astfel: $f_0=1$, iar $f_n=f_{n-1}+2$ dacă $n\geq 1$ (unde **n** este un număr natural).
Se citește de la tastatură un număr natural, **x** (**x∈[1,10⁹]**), reprezentând un termen 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 **x**, 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=7**, fişierul conţine valorile
7 5 3 1
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

62. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test12.pdf

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

1. Un număr **y** este numit frate mai mare al unui număr **x** dacă **x** și **y** au același număr de cifre și fiecare cifră a lui **y** se poate obține din cifra aflată pe aceeași poziție în **x** adunând la aceasta valoarea **1**.
Se citește un număr natural, **x**, și se cere să se afișeze un număr **y** cu proprietatea că este fratele mai mare al lui **x**, sau **-1** dacă nu se poate obține un astfel de număr.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **x=1027**, după apel **y=2138**, iar dacă **x=9027**, după apel **y=-1**. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale: **n** (**n∈[2,20]**), **k** (**k∈[1,n]**) și **n** numere din intervalul **[0,10⁹]**, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul transformă tabloul în memorie, deplasând circular spre dreapta, cu câte o poziție, primele **k** elemente ale tabloului, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **n=5**, **k=3** și tabloul (**2,4,6,8,0**) se obține tabloul (**6,2,4,8,0**). **(10p.)**

3. Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult **10⁵** numere naturale distincte din intervalul **[1,10⁹]**, separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran poziția pe care ar ocupa-o primul termen al șirului aflat în fișier în șirul format cu aceleași valori, ordonat descrescător. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **15 7 16 17 6 4 21**
se afișează pe ecran valoarea **4**
(valoarea **15** se află pe a patra poziție în șirul **21**, **17**, **16**, **15**, **7**, **6**, **4**).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

63. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Toamna August · V04

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

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

1. Un număr natural **n** se numește **cub perfect** dacă există un număr natural **b**, astfel încât $n=b^3$.
Se citește un număr natural **n** ($n \geq 1$) și se cere să se scrie separate prin câte un spațiu, în ordine descrescătoare, primele **n** cuburi perfecte nenule.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=5** atunci, se scriu 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 unidimensional cu **n** elemente, numerotate de la **0** la **n−1**, astfel încât parcurgând fiecare poziție pară a sa, de la stânga la dreapta, să se obțină un șir strict crescător format din primii multipli naturali nenuli ai lui **k** și parcurgând fiecare poziție impară a sa, de la stânga la dreapta, să se obțină șirul strict crescător al primelor numere naturale. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **k=5** și **n=9** se obține tabloul de mai jos
(5, 0, 10, 1, 15, 2, 20, 3, 25). **(10p.)**

3. Numim **pereche asemenea (x,y)** două numere naturale, **x** și **y**, cu proprietatea că ultima cifră a lui **x** este egală cu ultima cifră a lui **y**.
Fișierul **numere.in** conține numere naturale din intervalul $[1, 10^5]$: 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
7 5
112 7 4 112 5013 824 10012
405 1024 321 52 6542
se afișează pe ecran numărul **8**
deoarece sunt **8** perechi asemenea: **(112,52)**, **(112,6542)**, **(4,1024)**, **(112,52)**, **(112,6542)**, **(824,1024)**, **(10012,52)**, **(10012,6542)**.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

64. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Vara Iunie · V01

2021_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

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

1. Se citește un număr natural **n** (**n≥2**) și se cere să se scrie suma divizorilor primi ai lui **n** care apar la o putere impară în descompunerea în factori primi a acestuia.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemple: pentru **n=360**, se scrie **7** (**$360=2^3\cdot 3^2\cdot 5^1$**, deci suma este **2+5**), iar pentru **n=16**, se scrie **0**.**(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două numere naturale din intervalul **[1,10^2]**, **n** și **k**, și cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[0,10^9]**. Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, primele **k** elemente ale tabloului care au cifra unităților **0**, sau **doar** mesajul **nu exista** dacă nu există **k** astfel de elemente.
Exemplu: pentru **n=8**, tabloul **(23**, **70**, **61**, **8**, **0**, **50**, **742**, **10)** şi **k=3**,
se afișează pe ecran numerele **70 0 50** **(10p.)**

3. Numărul natural **a** se numește **sufix** al numărului natural **b** dacă **a** este egal cu **b** sau dacă **b** se poate obține din **a** prin alipirea la stânga a unor noi cifre.
Fişierul **bac.txt** conţine pe prima linie un număr natural **x** (**x∈[100,999]**), iar pe a doua linie un şir de cel mult **10^5** numere naturale din intervalul **[0,10^9]**. Numerele din şir sunt separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se afișeze pe ecran ultimul termen al șirului care îl are drept sufix pe numărul **x**. Dacă nu există un astfel de termen, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul conține numerele alăturate, atunci pe ecran se afișează **20210**

```
210
3445 210 893210 1245 1210 3210 15210 67120 20210 12
```

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

65. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Model Oficial

2022_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

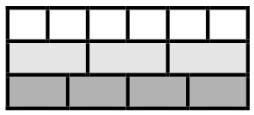
SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

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.

Se citesc trei numere naturale din intervalul `[10,200]`, `x`, `y` și `z`, reprezentând lungimea, exprimată în milimetri, a unei plăcuțe de primul tip, de al doilea tip, respectiv de al treilea tip. Se cere să se scrie un număr natural, reprezentând lungimea minimă, exprimată în milimetri, a unui mozaic care să respecte modelul proiectat.

Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.

Exemplu: pentru `x=30`, `y=40`, `z=20`, se scrie 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. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, `n` ($n \in [2, 10^2]$), și un șir de `n` numere naturale din intervalul `[10,10³]`, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afişează pe ecran un număr natural `k`, dacă toate numerele din șir au câte `k` cifre, sau mesajul `NU`, în caz contrar.
Exemplu: pentru `n=5` și tabloul (`100`, `712`, `310`, `130`, `490`), se afișează pe ecran `3`
pentru `n=5` și tabloul (`1000`, `712`, `310`, `130`, `490`), se afișează pe ecran mesajul `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 ecran această lungime. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul `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 valoarea:
`9`

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

66. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Simulare Nationala

2022_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

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

1. Se citesc trei numere naturale nenule, **x**, **y** și **n** (**x<y<n**), și se cere să se scrie cea mai mare valoare naturală din intervalul **[1,n]** pentru care atât restul împărțirii la **x**, cât și restul împărțirii la **y**, sunt egale cu **2**, sau **0** dacă nu există o astfel de valoare.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: pentru **x=10**, **y=101** și **n=3000**, se scrie numărul **2022** (pentru numerele **2**, **1012** și **2022** atât restul împărțirii la **10**, cât și restul împărțirii la **101**, este **2**). **(10p.)**

2. Un șir de valori naturale reprezintă o listă a unor date codificate de identificare ale invitaților la o petrecere; fiecare invitat are un prenume și un nume, formate din câte un singur cuvânt. Cuvintele sunt codificate prin numere naturale nenule, iar codurile corespunzătoare prenumelui, respectiv numelui unei persoane apar în listă în această ordine, urmate de o valoare **0**.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale, în această ordine: un număr **n** (**n∈[2,100]**), cele **3·n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere din intervalul **[0,10⁴]**, reprezentând o listă de date de tipul precizat mai sus, apoi un număr nenul **x**. Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, codificări ale **numelor** tuturor invitaților care au **prenumele** codificat prin **x**, ca în exemplu, sau mesajul **NU** dacă nu există astfel de invitați.
Exemplu: pentru **n=4**, tabloul (**10,121,0,101,512,0,10,9876,0,2103,10,0**) și **x=10** se afișează pe ecran **121 9876** **(10p.)**

3. Se citește de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈[1,10⁹]**), și se cere să se scrie în fișierul text **bac.txt** cel mai mare număr natural **p** cu proprietatea că numărul **9ᵖ** este divizor al numărului obținut prin evaluarea produsului **1·2·3·...·n**.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă **n=14**, fișierul conține numărul **2** (**9²=81** este divizor al lui **1·2·3·...·14=87178291200**).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

67. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Toamna August · V05

2022_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

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

1. Se citesc trei numere naturale **n**, **x** și **p** (**0≤n**, **1≤x≤9** și **0≤p**), unde **p** reprezintă poziția unei cifre a numărului **n**. 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.
Se cere să se transforme numărul **n**, înlocuind cifra de pe poziția **p** cu cifra **x**, și să se afișeze apoi numărul obținut.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată.
Exemplu: dacă **n=12587**, **x=6** și **p=3**, numărul obținut este **n=16587**. **(10p.)**

2. Un număr natural **a**, divizibil cu **10**, se numeşte **10–prieten** al unui număr natural **b** dacă **a<b**, iar în intervalul **(a,b]** nu există niciun număr divizibil cu **10**.
Exemplu: **20** este **10**-prieten al numerelor **21**, **22** și **29**, dar nu este **10**–prieten al numerelor **31** și **9**.
Un elev vrea să transmită unui prieten un șir de numere naturale, codificate. Cel puțin unul dintre numere **NU** este divizibil cu **10**. Codificarea se face prin înlocuirea fiecărui număr care nu este divizibil cu **10** cu **10**-prietenul său, ca în exemplu.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈[2,10²]**), și cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[0,99]**, reprezentând șirul de tipul precizat şi determină, în memorie, forma codificată a acestuia. Programul afișează pe ecran elementele șirului codificat obținut, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă **n=7**, iar șirul care corespunde tabloului este (**21**, **70**, **16**, **7**, **9**, **50**, **19**) se obține șirul codificat prin tabloul (**20**, **70**, **10**, **0**, **0**, **50**, **10**). **(10p.)**

3. Numim **secvență paritară** a unui șir de numere naturale un subșir al acestuia, format din termeni cu aceeași paritate, 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 **10⁶** numere naturale din intervalul [**0**, **10⁹**]. Numerele sunt separate prin câte un spațiu, iar în șir există cel puțin doi termeni cu aceeași paritate pe poziții consecutive.
Se cere să se determine și să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei secvențe paritare în șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele
2 3 5 1 7 9 8 4 4 11 15 17 21 11 6 11 15 17 21 11 6 5 2 6 4 0 16
atunci pe ecran se afișează valoarea **5**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

68. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Vara Iunie · V01

2022_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n** (**n**$\in$**[10,10⁹)**), în care nu există secvențe de mai mult de două cifre identice aflate pe poziții consecutive și se cere să se scrie numărul obținut din **n** prin înlocuirea fiecărei secvențe **22** cu câte o secvență **20**. Dacă nu se înlocuiește nicio secvență, se scrie numărul nemodificat. Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată.

Exemplu: dacă **n=202233228**, se scrie **202033208**. **(10p.)**

2. Pentru prevenirea eroziunii la Marea Neagră, autoritățile au hotărât înnisiparea unei plaje. Plaja a fost împărțită în parcele de formă pătrată cu latura de **1** metru, dispuse ca elementele unui tablou unidimensional, reținându-se nivelul fiecărei parcele, măsurat în metri, de la nivelul mării. Înnisiparea se realizează doar pe acele parcele care au nivelul strict mai mic decât al celei mai joase dintre parcelele vecine cu ea, adăugând nisip, astfel încât cele două să aibă același nivel. Două parcele sunt vecine dacă au o latură comună.

Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural din intervalul **[2,10²]**, **n**, apoi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[1,10]**, reprezentând nivelurile parcelelor, în ordinea dispunerii acestora pe plajă. Programul afișează pe ecran cantitatea totală de nisip adăugată, măsurată în metri cubi.

Exemplu: pentru **n=12** și tabloul alăturat se vor înnisipa

3	4	9	3	6	3	2	4	4	5	3	8

parcelele marcate, pentru a fi aduse la nivelul parcelelor vecine corespunzătoare, și se va afișa valoarea **7** (**7=1+3+1+2**). **(10p.)**

3. Fișierul **bac.txt** conține numere naturale din intervalul **[1,10⁹]**, astfel: pe prima linie numărul **x**, iar pe a doua linie un șir de cel mult **10⁶** numere, ordonate crescător. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afişeze pe ecran numărul de valori distincte din șirul aflat pe a doua linie a fișierului care aparțin intervalului **[1,x]**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.

Exemplu: dacă fişierul are conținutul alăturat, pe ecran se afișează **7**

```
9
1 1 1 2 2 3 5 5 5 5 6 6 7 8 10 10 12 15 21 21
```

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

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

69. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Model Oficial

2023_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

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

1. Se citește un număr natural, `n`, și se cere să se scrie valoarea `1` dacă toate cifrele lui `n` sunt din mulțimea `{2,3}` sau valoarea `0` în caz contrar.
Exemplu: dacă `n=22323` sau `n=3`, atunci se scrie `1`, iar dacă `n=2023` atunci se scrie `0`.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. **(10p.)**

2. Suprafața unui loc de joacă pentru copii este împărțită în `n` zone de formă dreptunghiulară dispuse pe `n` rânduri, 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` elemente ale unui tablou unidimensional, reprezentând codurile corespunzătoare zonelor din locul de joacă, în ordinea parcurgerii lor rând după rând. 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=8` și tabloul alăturat, cu elemente numerotate de sus în jos, se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele: `2 6 8`. **(10p.)**

1
3
2
0
3
3
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)`, `(7,9)` sunt perechi p-ordonate, dar `(7,8)` nu este pereche p-ordonată.

Un șir, format din `2·n` numere naturale, se numește **ip-ordonat** dacă primii `n` termeni sunt pari sau dacă toate perechile de forma `(x,y)` sunt p-ordonate, pentru orice `x` **impar**, 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 ip-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 43 14 4 5
```

```
5
22 36 20 8 14 44 43 4 2 5
```

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

70. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Simulare Nationala

2023_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

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

1. Se citesc două numere naturale, **x** și **y** (**2≤x<y**), și se cere să se scrie numărul valorilor naturale din intervalul **[x,y]** cu trei divizori pozitivi impari.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată.
Exemplu: dacă **x=4** și **y=50**, se scrie **6** (pentru valorile **9**, **18**, **25**, **36**, **49**, **50**). **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numărul natural **n** (**n∈[2,50]**), apoi **n** numere naturale din intervalul **[0,10²)**, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul modifică tabloul în memorie, înlocuind fiecare element al tabloului care are cifra zecilor în mulțimea **{2,3}** cu valoarea **23**. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru **n=11** și tabloul **(9,2,20,75,35,20,40,59,23,16,34)** se obține tabloul **(9,2,23,75,23,23,40,59,23,16,23)**, iar pentru **n=4** și tabloul **(2,0,2,3)** se obține tot **(2,0,2,3)**. **(10p.)**

3. Pentru a studia un metal, s-a urmărit comportamentul său într-o succesiune de pași, la fiecare pas metalul fiind supus unei anumite temperaturi. Pașii sunt numerotați cu valori naturale consecutive, începând de la **1**. Un pas se numește **reprezentativ** dacă la niciunul dintre pașii anteriori nu este utilizată o temperatură strict mai mare decât la acest pas.
Fișierul **bac.txt** conține cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul **[0,10⁴]**, separate prin câte un spațiu, reprezentând temperaturile la care este supus metalul, în ordinea pașilor corespunzători. Se cere să se afișeze pe ecran, separați prin câte un spațiu, pașii reprezentativi pentru datele din fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **7 4 9 10 10 10 3 9 2 10 10 8 2 30**
se afișează pe ecran **1 3 4 5 6 10 11 14**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

71. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Toamna August · V07

2023_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

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

1. Se citește un număr natural nenul, `n`, și se cere să se scrie, separați prin câte un spațiu, toți divizorii pozitivi impari ai lui `n` care **NU** sunt primi. Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă `n=90`, se scriu, nu neapărat în această ordine, numerele `1 9 15 45`. **(10p.)**

2. Un joc folosește o tablă pe care este reprezentat un șir de `n` celule de dimensiune egală, dispuse una lângă alta. În fiecare celulă este înscris un număr natural.
Numim **pereche de valoare** `p` două celule ale tablei, situate pe poziții consecutive, cu proprietatea că suma valorilor înscrise în aceste celule este egală cu `p`. Scopul jocului este determinarea unei perechi de valoare maximă.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, `n` ($n \in [2,20]$), apoi cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul $[0,10^4]$, reprezentând numerele înscrise pe tabla de joc, în ordinea dispunerii celulelor corespunzătoare. Programul determină o pereche de valoare maximă pentru tabla dată și afișează pe ecran această valoare.
Exemplu: pentru `n=8` și tabla

1	12	11	1	14	4	2	16

se afișează valoarea `23`, corespunzătoare perechii evidențiate. **(10p.)**

3. Fișierul `date.in` conține pe prima linie două numere naturale din intervalul $[1,10^3]$, `m` și `n`, iar pe următoarele două linii numere naturale din intervalul $[0,10^3)$: pe a doua linie un șir `A`, de `m` numere distincte, iar pe a treia linie un șir `B`, de `n` numere distincte. Numerele aflate pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran numărul de perechi de forma `(pa,pb)` ($pa \in [1,m]$, $pb \in [1,n]$), cu proprietatea că termenul de pe poziția `pa` din șirul `A` are aceeași valoare cu termenul de pe poziția `pb` din șirul `B` și că fiecare poziție, corespunzătoare șirului `A`, respectiv șirului `B`, apare în cel mult o pereche, ca în exemplu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele alăturate, se afișează pe ecran `5` (pentru perechile `(1,1)`, `(2,8)`, `(4,2)`, `(5,5)`, `(6,7)`).

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

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

72. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Vara Iunie · V05

2023_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

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

1. Un număr natural nenul, **n**, se numește număr **abundent** dacă **S(n)/n>S(k)/k**, pentru orice număr natural nenul **k** (**k≤n−1**), unde s-a notat cu **S(i)** suma divizorilor pozitivi ai numărului natural nenul **i**.
Se citește un număr natural, **n** (**n≥2**), și se cere să se scrie valoarea **1**, dacă **n** este un număr abundent, sau valoarea **0**, în caz contrar.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: pentru **n=6**, se scrie **1** (**S(6)/6=2**, iar cel mai mare raport obținut pentru valori strict mai mici decât **6** este **S(4)/4=1.75**), iar pentru **n=7** sau **n=8**, se scrie **0** (**S(7)/7=1.14**, **S(8)/8=1.87**). **(10p.)**

2. Pentru a identifica punctele în care se concentrează apa în albia unui râu în cazul secetei, se determină talvegul acesteia – linia care unește punctele cele mai adânci ale albiei. În acest scop deocamdată s-au stabilit două secțiuni transversale pe cursul apei, și în cadrul fiecărei secțiuni s-a măsurat adâncimea apei în **np** puncte, numerotate începând de la **1**. Din fiecare secțiune, în ordine, se include în talveg cel mai adânc punct al acesteia, iar dacă în secțiune sunt mai multe puncte aflate la aceeași adâncime, maximă, se va lua în considerare doar primul dintre ele, ca în exemplu.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, **np** (**np∈[1,50]**), **2·np** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[0,10²]**. Primele **np** valori corespund primei secțiuni, ultimele **np** valori corespund celei de a doua secțiuni, iar valorile memorate reprezintă adâncimile celor **np** puncte stabilite pentru acea secțiune, în ordinea numerotării lor. Programul afișează pe ecran, pentru fiecare secțiune, o pereche formată din numărul de ordine al secțiunii și numărul de ordine al punctului său care s-a inclus în talveg. Numerele din fiecare pereche sunt afișate separate prin câte un caracter **:** (două puncte), iar fiecare pereche este urmată de un spațiu.
Exemplu: pentru **np=4** și tabloul (**2,4,5,3**, **1,3,2,3**), se afișează pe ecran valorile:
1:3 2:2 **(10p.)**

3. Un număr natural **x** este numit prefix al unui număr natural **y** dacă este egal cu **y** sau se obține din acesta prin eliminarea a cel puțin unei cifre de la dreapta sa, și este numit sufix al lui **y** dacă este egal cu **y** sau dacă se obține din acesta prin eliminarea a cel puțin unei cifre de la stânga sa.
Exemplu: **15** este prefix pentru **154** sau **1521**, și este sufix pentru **3415** sau **5115**.
Fișierul **bac.txt** conține maximum **10⁶** numere naturale din intervalul **[10²,10³)**, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran numărul valorilor de două cifre care apar de același număr de ori ca sufix, respectiv ca prefix al numerelor din șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul are conținutul
342 164 234 534 111 312 908 807 345 342 716 834 102 310
se afișează pe ecran: **4** (pentru valorile **10**, **11**, **16**, **34**).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

73. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Model Oficial

2024_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

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

1. Se citesc două numere naturale din intervalul $[1,10^4]$, **a** și **b**, și se cere să se scrie produsul divizorilor naturali comuni lui **a** și **b**. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată.
Exemplu: dacă **a=20** și **b=12**, atunci se scrie valoarea **8** ($1\cdot 2\cdot 4=8$). **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** ($n\in[1,10^2]$), apoi un șir de n numere naturale distincte din intervalul $[1,10^9]$, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afișează pe ecran termenii șirului, pe două linii separate, astfel încât prima linie să conțină mulțimea celor care au mai puțin de trei cifre, iar a doua linie să conțină mulțimea celor care au mai mult de trei cifre. Numerele de pe fiecare linie sunt afișate într-o ordine oarecare, iar dacă una dintre cele două mulțimi este vidă, se afișează pe ecran doar mesajul **nu exista**.

Exemplu: pentru **n=7** și tabloul **(124,49,957,9000,2,5237,100000)** se pot afișa pe ecran valorile alăturate. **(10p.)**

```
49 2
9000 5237 100000
```

3. La un concurs se acordă premiile I și al II-lea. Fiecare premiant este recompensat cu câte o carte, care are un preț egal pentru toți cei cu același premiu. Prețurile cărților alese pentru premiile I și al II-lea sunt stabilite astfel încât să fie în ordine strict descrescătoare, iar pentru fiecare premiu să se ia în considerare cel mai mare preț pentru care există suficiente cărți propuse, în condițiile precizate.
Fișierul **bac.txt** conține pe prima linie două numere naturale din intervalul $[1,20]$, **n1** și **n2**, reprezentând numărul concurenților care primesc premiile I, respectiv al II-lea, iar pe a doua linie un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[10,10^3]$, separate prin câte un spațiu, fiecare număr reprezentând prețul unei cărți propuse pentru premiere.
Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine strict descrescătoare, prețurile cărților alese, corespunzătoare celor două premii, iar dacă nu există două astfel de prețuri, se afișează mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține valorile
3 2
500 100 25 100 200 100 20 10 200 100 75 52 15 52 20 20 10 30 20 15 100
se afișează pe ecran, în această ordine, numerele **100 52**.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

74. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Simulare Nationala

2024_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

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

1. Se citește un număr natural, **n** (**n∈[1,10⁴]**), și se cere să se scrie numărul obținut prin duplicarea fiecărei cifre impare a lui **n** sau **-1** , dacă acesta nu are nicio cifră impară. Scrieți în pseudocod algoritmul corespunzător.
Exemplu: dacă **n=3361**, se scrie numărul **3333611**. **(10p.)**

2. Un **șablon** este un șir de numere întregi, în care termenii strict negativi sunt numiți **termeni generici**.
Un computer generează un șir pe baza unui astfel de șablon, prin înlocuirea fiecărui termen generic al șablonului cu unul dintre numerele cu aceeași cifră a unităților, preluat dintr-o **listă** dată de numere naturale.
Exemplu: termenul generic **-20** se poate înlocui cu **0** sau cu **50**, dacă lista este **(24,2,0,36,201,50)**.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, **nL** (**nL∈[1,100]**), și cele **nL** elemente ale unui tablou unidimensional **L**, apoi un număr natural, **nS** (**nS∈[1,100]**), și cele **nS** elemente ale unui tablou unidimensional **S**. Tabloul **L** reprezintă o listă de tipul precizat mai sus și elementele sale sunt numere naturale din intervalul **[0,10³]**, iar tabloul **S** reprezintă un șablon de tipul precizat mai sus și elementele sale sunt numere întregi din intervalul **[-10⁹,10⁹]**. Programul transformă în memorie tabloul corespunzător șablonului, astfel încât acesta să memoreze unul dintre șirurile care pot fi generate de computer pe baza acestui șablon și a listei date și apoi afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, elementele tabloului obținut sau mesajul **imposibil** dacă nu se poate genera un astfel de șir.
Exemplu: dacă **nL=7**, lista este **L=(24,2,0,36,21,104,50)**, iar **nS=8**
pentru șablonul **S=(-16,0,3,-452,-10,-974,10,-20)**
se generează șirul **(36,0,3,2,0,24,10,0)**
sau șirul **(36,0,3,2,0,104,10,50)**
etc., iar pentru șablonul **S=(-17,0,3,-452,-10,-975,10,-20)**
se afișează mesajul **imposibil** **(10p.)**

3. Un șir se numește de tip **api** dacă numărul de apariții ale fiecărui termen are o paritate egală cu a acestuia.
Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul **[1,10³]**, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA**, dacă șirul este de tip api, sau mesajul **NU** în caz contrar. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **2 27 8 2 27 2 2 14 14 8 27** se afișează pe ecran **DA**
(termenul par **2** apare de **4** ori, **4** fiind tot număr par, termenii pari **8** și **14** apar de câte **2** ori, **2** fiind tot număr par, iar termenul impar **27** apare de **3** ori, **3** fiind tot număr impar).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

75. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Speciala C · V04

2024_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

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

1. La un laborator sunt studiate aglomerările de fulgi de nea formate din câte **nouă** cristale de **patru** tipuri diferite date (notate cu `1`, `2`, `3` sau `4`), astfel încât din fiecare tip să existe cel puțin câte un cristal. O astfel de aglomerare de fulgi a fost reprezentată printr-un număr natural, în care fiecare cifră reprezintă tipul unui cristal.
Se citește un număr natural, `n` (`n`$\in$`[0,10^9)`), și se cere să se scrie valoarea `1`, dacă prin `n` este reprezentată o aglomerare de fulgi de nea dintre cele studiate, sau `0` în caz contrar. Scrieți în pseudocod algoritmul corespunzător.
Exemplu: dacă `n=112243413` se scrie `1`, iar dacă `n=12314` sau `n=112253513` sau `n=112243457` sau `n=111122223`, se scrie `0`. **(10p.)**

2. Fiind date două numere naturale `a` și `b`, numim valoare **generată** de `a` și `b` un număr obținut din `a` prin alipirea la stânga sau la dreapta sa a cifrelor lui `b`, în ordinea în care apar în acesta.
Exemplu: dacă `a=123` și `b=45`, se pot obține două numere generate de acestea: `12345` și `45123`.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două numere naturale din intervalul `[2,50]`, `n`, și `k`, şi construiește în memorie un tablou unidimensional cu `n` elemente, numerotate de la `1` la `n`, în care oricare al `i`-lea element (`i`$\in$`[1,n]`) este egal cu cea mai mică valoare generată de `i` și de câtul împărțirii lui `k` la `i`. Programul afişează pe ecran elementele tabloului obţinut, separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: pentru `n=7` și `k=4`, se obține tabloul `(14,22,13,14,5,6,7)`
pentru `n=7` și `k=10`, se obține tabloul `(101,25,33,24,25,16,17)`. **(10p.)**

3. Fişierul `numere.in` conţine un şir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul `[0,99]`. Numerele din fişier sunt separate prin câte un spaţiu.
Se cere să se determine primul număr din şir care conţine cea mai mare cifră ce apare în scrierea numerelor din fișier. Numărul determinat se afişează pe ecran. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele `2 12 34 5 38 30 87 70 11 8 82 25`
se afişează pe ecran valoarea `38`.

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

76. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Toamna August · V08

2024_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V08.pdf

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**...).
Se citește un număr natural nenul, **n**, și se cere să se scrie valoarea **1**, dacă **n** este un număr moderat, sau valoarea **0**, în caz contrar. Scrieți în pseudocod algoritmul corespunzător.
Exemplu: dacă **n=35**, se scrie **1** (**35=5·7**), iar dacă **n=18** sau **n=55** sau **n=4**, se scrie **0**. **(10p.)**

2. O grădină este împărţită în parcele pătrate identice, dispuse succesiv, pe un rând. O parcelă conține același tip de plante (doar flori sau doar gazon) și oricare două parcele alăturate conțin tipuri diferite de plante, **pe prima parcelă fiind gazon**. Pentru fiecare parcelă se memorează înălţimea acesteia, egală cu înălțimea medie a plantelor conținute, exprimată în decimetri. Pentru a pune în valoare florile, orice parcelă cu flori trebuie să fie mai înaltă cu cel puțin un decimetru decât parcela cu gazon vecină anterioară. 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 un număr natural din intervalul **[2,10²]**, **n**, apoi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul **[2,10]**, reprezentând înălţimile parcelelor, în ordinea dispunerii acestora în grădină. Programul modifică apoi tabloul în memorie corespunzător situației terenului după tunderea gazonului și afișează pe ecran tabloul obținut, cu elementele separate prin câte un spațiu.
Exemplu:
pentru **n=6** și tabloul | **6** **2** **3** **7** **9** **4** | se obține tabloul | **1** **2** **3** **7** **3** **4** | **(10p.)**

3. Șirul **2**, **3**, **5**, **9**, **17**, **33**, **65**, **129** **....** este definit astfel: $f_1=2$, $f_2=3$, $f_n=3\cdot f_{n-1}-2\cdot f_{n-2}$ (unde **n** este un număr natural **n≥3**).
Se citesc de la tastatură două numere naturale **x** și **y** (**x<y≤10⁹**), valorile a doi termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, și se cere să se scrie în fișierul **bac.txt**, în ordine strict descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului care sunt mai mici sau egali cu **y**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă se citesc numerele **33** **65**, fișierul conține numerele **65** **33** **17** **9** **5** **3** **2**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

77. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V03.pdf

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

1. Un număr natural se numește **major impar** dacă suma divizorilor săi proprii impari este strict mai mare decât suma divizorilor săi proprii pari. Divizorii proprii ai unui număr sunt divizorii săi naturali diferiți de **1** și de el însuși.
Exemplu: **18** este număr major impar (divizorii săi proprii pari sunt **2**, **6**, cei impari **3**, **9**, iar **3+9>2+6**).
Se citesc două numere naturale, **a** și **b** ($2 \le a \le b \le 10^4$) și se cere să se scrie cel mai mic număr major impar din intervalul **[a,b]**, sau valoarea **0**, dacă în interval nu există un astfel de număr. Scrieți în pseudocod algoritmul corespunzător.
Exemplu: dacă **a=16**, **b=30**, atunci se scrie **18**. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** ($n \in [2,50]$) și cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere întregi din intervalul $[10,10^4)$. Programul afișează pe ecran mesajul **DA** și un număr natural **k**, separate printr-un spațiu, dacă toate valorile memorate în tablou au câte **k** cifre, sau mesajul **NU** în cazul în care nu toate valorile au același număr de cifre.
Exemplu: pentru **n=6** și tabloul **(123, 241, 896, 908, 100, 536)**
se afișează pe ecran **DA 3**
iar pentru **n=6** și tabloul **(123, 21, 896, 908, 100, 1536)**
se afișează pe ecran **NU** **(10p.)**

3. De-a lungul unui traseu montan este utilizată o succesiune de marcaje turistice, care trebuie urmate în acea ordine. Pentru fiecare marcaj se cunoaște cota (înălțimea, măsurată în metri) la care este plasat. Numim **scară** într-un traseu o secvență de marcaje aflate pe poziții consecutive în cadrul traseului, care au drept cote numere consecutive, ordonate strict crescător. O scară este formată din cel puțin două marcaje, iar lungimea acesteia este egală cu numărul de marcaje care o compun.
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[10,10^4]$, separate prin câte un spațiu, reprezentând cotele marcajelor turistice din cadrul unui traseu, în ordinea în care se succed în acesta. Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei scări pe acest traseu. Dacă în cadrul traseului nu există nicio scară, 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 numerele **500 600 601 405 569 570 700 701 625 626 627 520**
atunci pe ecran se afișează **3**

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

78. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Pascal_Subiect_V03.pdf

2.	**Pentru program corect** -declarare a unei variabile care să permită memorarea unui tablou unidimensional, conform cerinței -citire a datelor -verificare a proprietății cerute (*) -afișare a datelor în formatul cerut -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului[1)]	**10p.** 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (algoritm principial corect de verificare a unei proprietăți, determinare a numărului de cifre ale unui element, elemente suport verificate) conform cerinței.
3.	**a. Pentru răspuns corect** -coerență a descrierii algoritmului (*) -justificare a elementelor de eficiență	**2p.** 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient. (**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate O(n)), care utilizează eficient memoria. O soluție posibilă parcurge o dată fișierul, memorând pentru scara curentă și pentru cea căutată lungimea (lgCrt, respectiv lgMax, inițial egale cu 0) și ultimul termen (ultCrt, inițializat cu 0) al scării curente; dacă numărul x citit din fișier la pasul curent face parte din scara curentă (x=ultCrt+1) se actualizează lgCrt, altfel se actualizează datele privind o nouă scară, deci lgCrt=1. La fiecare pas se actualizează ultCrt=x și, după caz, lgMax. Se afișează lgMax, iar mesajul se afișează dacă lgMax<2.
	b. Pentru program corect -operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier -determinare a valorii cerute (*),(**) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -declarare a variabilelor, afișare a datelor și tratare a cazului **`nu exista`**, corectitudine globală a programului[1)]	**8p.** 1p. 5p. 1p. 1p.	

[1)] Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.

79. Informatica — Subiectul III, exercițiul 2

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Pascal_Subiect_V03.pdf

2.	**Pentru program corect** -declarare a unei variabile care să permită memorarea unui tablou unidimensional, conform cerinței -citire a datelor -verificare a proprietății cerute (*) -afișare a datelor în formatul cerut -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului[1)]	**10p.** 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (algoritm principial corect de verificare a unei proprietăți, determinare a numărului de cifre ale unui element, elemente suport verificate) conform cerinței.
3.	**Pentru răspuns corect**	**2p.**	(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu

80. Informatica — Subiectul III, exercițiul 3

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Pascal_Subiect_V03.pdf

3.	**a. Pentru răspuns corect** -coerență a descrierii algoritmului (*) -justificare a elementelor de eficiență	**2p.** 1p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient. (**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate O(n)), care utilizează eficient memoria. O soluţie posibilă parcurge o dată fişierul, memorând pentru scara curentă și pentru cea căutată lungimea (lgCrt, respectiv lgMax, inițial egale cu 0) și ultimul termen (ultCrt, inițializat cu 0) al scării curente; dacă numărul x citit din fișier la pasul curent face parte din scara curentă (x=ultCrt+1) se actualizează lgCrt, altfel se actualizează datele privind o nouă scară, deci lgCrt=1. La fiecare pas se actualizează ultCrt=x și, după caz, lgMax. Se afișează lgMax, iar mesajul se afișează dacă lgMax<2.
	b. Pentru program corect -operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier -determinare a valorii cerute (*),(**) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -declarare a variabilelor, afișare a datelor și tratare a cazului **nu exista**, corectitudine globală a programului[1)]	**8p.** 1p. 5p. 1p. 1p.	

[1)] Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.

81. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

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 **par-oglindite** dacă numerele obținute din acestea, prin îndepărtarea tuturor cifrelor lor impare sau nule, sunt oglindite.
Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul `[0,10⁹]`, **`x`** și **`y`**, și se cere să se scrie valoarea `1`, dacă **`x`** și **`y`** sunt par-oglindite, sau valoarea `0`, în caz contrar.
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **`x=814`** și **`y=700345`**, sau **`x=14`** și **`y=70045`**, se scrie `1`,
iar dacă **`x=814`** și **`y=7003465`**, sau **`x=814`** și **`y=7003845`**, sau **`x=15`** și **`y=510`**, se scrie `0`. **(10p.)**

82. Informatica — Subiectul III, exercițiul 2

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul `[2,10²]`, `k` și `n`, și construiește în memorie un tablou unidimensional cu `n` elemente, numerotate de la `0` la `n-1`, astfel încât parcurgând fiecare poziție pară a sa, de la stânga la dreapta, să se obțină un șir strict crescător format din primii multipli naturali nenuli ai lui `k`, și parcurgând fiecare poziție impară a sa, de la stânga la dreapta, să se obțină șirul strict descrescător al primelor numere naturale, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru `k=5` și `n=9` se obține tabloul `(5, 3, 10, 2, 15, 1, 20, 0, 25)`. **(10p.)**

83. Informatica — Subiectul III, exercițiul 3

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

3. La o expoziție auto se află, în șir, mașini de epocă, fiecare având câte un cod, format prin alipirea, în această ordine, a două numere naturale nenule: identificatorul colecționarului care deține mașina, respectiv anul fabricației acesteia.

Fişierul **bac.txt** conţine numere naturale: pe prima linie un număr **x** (**x**$\in$**[1880,1950]**), reprezentând un an calendaristic, iar pe a doua linie cel mult 10^5 numere din intervalul $[10^4, 10^9]$, reprezentând codurile mașinilor, în ordinea din șirul în care sunt expuse. Numerele aflate pe aceeași linie în fișier sunt separate prin câte un spaţiu.

Se cere să se afișeze pe ecran identificatorul colecționarului care deține ultima mașină, din șirul celor expuse, fabricată în anul **x**. Dacă nu există o astfel de mașină, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul conține numerele

1925
31885 21925 8931925 121900 201925 31925 151925 61950 201925 121880

atunci pe ecran se afișează **20**

84. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

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

1. Numărul natural **an** este **ascendent** al numărului natural **n** dacă oricare dintre cifrele lui **an** este mai mare sau egală cu cifra unităților lui **n**.
   Exemplu: oricare dintre numerele **7**, **9**, **98** sau **7998** este ascendent al lui **827**, dar numărul **857** nu este ascendent al lui **827**.
   Se citesc trei numere naturale din intervalul **[0,10³)**, **n**, **x** și **y** (**x<y**), și se cere să se scrie suma ascendenților lui **n** din intervalul **[x,y]**. Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
   Exemplu: dacă **n=827**, **x=9**, **y=800**, se scrie **7893** (**9+77+78+79+87+88+89+97+98+99+777+778+779+787+788+789+797+798+799=7893**). **(10p.)**

85. Informatica — Subiectul III, exercițiul 2

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

2. Un **șir semioglindit** se obţine dintr-un șir de $2 \cdot k$ ($k \in [1, 10^2]$) termeni, prin interschimbarea în acesta a secvenței formate din primii k termeni cu secvența formată din ultimii k termeni.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural n ($n \in [2, 10^2]$) și un șir de n numere naturale din intervalul $[1, 10^6]$, elemente ale unui tablou unidimensional, apoi modifică tabloul în memorie, dacă are un număr par de elemente, prin înlocuirea șirului memorat cu șirul semioglindit obținut din el. Programul afișează pe ecran elementele tabloului obținut, separate prin câte un spațiu, sau mesajul **nu exista**, dacă șirul are număr impar de termeni.
Exemplu: pentru $n=6$ și tabloul (2,3,4,4,5,1) se obține tabloul (4,5,1,2,3,4). **(10p.)**

86. Informatica — Subiectul III, exercițiul 3

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

3. Un tânăr pasionat de călătorii are o listă cu muzee virtuale și, pentru fiecare, câte un singur interval orar, în care acesta poate fi vizitat online, gratuit. Tânărul dispune zilnic de același interval orar pentru vizite; un muzeu este **convenabil** dacă poate fi vizitat online gratuit în timpul disponibil și dacă pentru vizită îi poate aloca cel puțin o oră.

Fișierul text **`bac.in`** conține cel mult 10^5 linii, iar pe fiecare linie câte o pereche de numere, reprezentând limitele câte unui interval orar: pe prima linie intervalul orar de care tânărul dispune zilnic, iar pe fiecare dintre următoarele linii, intervalul orar de vizitare gratuită pentru câte un muzeu, în ordinea din listă. Limitele intervalelor sunt ore fixe, numere naturale din intervalul **`[8,22]`**, iar cele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt în ordine strict crescătoare și sunt separate printr-un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran numărul de muzee convenabile. Utilizați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare şi al memoriei utilizate.

Exemplu: dacă fișierul conține valorile alăturate, atunci pe ecran se afișează numărul **`3`**.
(pot fi vizitate trei muzee, respectiv primul, al doilea și al patrulea, în intervalele **`16-18`**, **`17-19`**, respectiv **`18-19`**).

```
16 19
15 18
17 21
19 21
18 20
12 13
```

87. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

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

1. Se citește un număr natural, `n` (`n≥10`) și se cere să se scrie numărul obținut din `n` prin înlocuirea fiecărei secvențe `25` cu câte o secvență `26`. Dacă nu se înlocuiește nicio secvență, se scrie numărul nemodificat. Scrieți algoritmul corespunzător, în pseudocod.
   Exemplu: dacă `n=202535255`, se scrie `202635265`. **(10p.)**

88. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_Pascal_Subiect.pdf

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

1. Se citește un număr natural, `n` (`n≥10`) și se cere să se scrie numărul obținut din `n` prin înlocuirea fiecărei secvențe `25` cu câte o secvență `26`. Dacă nu se înlocuiește nicio secvență, se scrie numărul nemodificat. Scrieți algoritmul corespunzător, în pseudocod.
   Exemplu: dacă `n=202535255`, se scrie `202635265`. **(10p.)**

89. Informatica — Subiectul III, exercițiul 2

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

2. Terenul alocat unui târg de jucării artizanale a fost împărțit în zone dispuse ca elementele unui tablou unidimensional. Pentru a putea fi testate de copii, fiecare jucărie are alocată o zonă și este identificată printr-un număr natural. Organizatorii au hotărât eliminarea celei de a doua și a penultimei jucării și rearanjarea celor păstrate, astfel încât prima să rămână pe aceeași poziție, să nu existe zone intermediare libere, iar jucăriile păstrate să rămână în ordinea stabilită inițial, ca în exemplu.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură numere naturale din intervalul `[4,10²]`, și anume `n` şi cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional, reprezentând numerele de identificare ale jucăriilor, în ordinea plasării lor inițiale pe teren. Programul modifică apoi tabloul în memorie corespunzător hotărârii organizatorilor și afişează pe ecran tabloul obținut, cu elementele separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru `n=5` şi tabloul `85 36 26 12 25` se obține tabloul `85 26 25` **(10p.)**

90. Informatica — Subiectul III, exercițiul 2

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_Pascal_Subiect.pdf

2. Terenul alocat unui târg de jucării artizanale a fost împărțit în zone dispuse ca elementele unui tablou unidimensional. Pentru a putea fi testate de copii, fiecare jucărie are alocată o zonă și este identificată printr-un număr natural. Organizatorii au hotărât eliminarea celei de a doua și a penultimei jucării și rearanjarea celor păstrate, astfel încât prima să rămână pe aceeași poziție, să nu existe zone intermediare libere, iar jucăriile păstrate să rămână în ordinea stabilită inițial, ca în exemplu.
Scrieţi un program Pascal care citeşte de la tastatură numere naturale din intervalul `[4,10²]`, și anume `n` şi cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional, reprezentând numerele de identificare ale jucăriilor, în ordinea plasării lor inițiale pe teren. Programul modifică apoi tabloul în memorie corespunzător hotărârii organizatorilor și afişează pe ecran tabloul obținut, cu elementele separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru `n=5` şi tabloul `85 36 26 12 25` se obține tabloul `85 26 25` **(10p.)**

91. Informatica — Subiectul III, exercițiul 3

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

3. Se citește de la tastatură un număr natural, **n** ($n \in [1, 10^9]$), și se cere să se scrie în fișierul text **bac.txt** cel mai mare număr natural **p** cu proprietatea că numărul 13^p este divizor al numărului obținut prin calcularea produsului $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot n$.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă **n=28**, atunci fișierul conține numărul **2** ($13^2 = 169$ este divizor al lui $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot 28 = 304888344611713860501504000000$)

92. Informatica — Subiectul III, exercițiul 3

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Model_Oficial_Pascal_Subiect.pdf

3. Se citește de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈[1,10⁹]**), și se cere să se scrie în fișierul text **bac.txt** cel mai mare număr natural **p** cu proprietatea că numărul **13ᵖ** este divizor al numărului obținut prin calcularea produsului **1·2·3·...·n**.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă **n=28**, atunci fișierul conține numărul **2** (**13²=169** este divizor al lui **1·2·3·..·28 = 304888344611713860501504000000**)

93. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Speciala C · V04

2026_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

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

1. La o paradă de modă se prezintă modele de rochii și costume, iar ordinea acestora este dată ca o succesiune de cifre, cele impare reprezentând rochii, iar cele pare costume; în prezentare este inclus cel puțin un costum.
Se citește un număr natural, `n` (`n≥0`), ale cărui cifre, de la stânga la dreapta, corespund modelelor, în ordinea prezentării lor, și se cere să se scrie numărul de ordine al primului costum prezentat.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată.
Exemplu: dacă `n=576798` sau `n=5700`, atunci se scrie numărul `3`. **(10p.)**

94. Informatica — Subiectul III, exercițiul 2

Sursă: 2026 · Speciala C · V04

2026_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, `n` (`n∈[2,50]`), și un șir de `n` numere naturale din intervalul [`0`,`10²`], elemente ale unui tablou unidimensional. Programul transformă tabloul în memorie, interschimbând elementul său de valoare minimă cu primul element al tabloului, dacă acest minim este par, sau cu ultimul element al tabloului, dacă acest minim este impar. Dacă în tablou sunt mai multe elemente de valoare minimă, se alege doar unul dintre acestea. Tabloul obținut este afișat pe ecran, cu elementele separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă `n=6`, pentru tabloul `(8,6,2,2,7,4)` se poate obține tabloul `(2,6,8,2,7,4)` iar pentru tabloul `(8,6,1,2,7,4)` se obține tabloul `(8,6,4,2,7,1)` **(10p.)**

95. Informatica — Subiectul III, exercițiul 3

Sursă: 2026 · Speciala C · V04

2026_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

3. La o firmă de curierat, în prima lună nu s-a livrat niciun pachet, în cea de-a doua lună s-au livrat **3** pachete, apoi numărul de pachete livrate în fiecare lună a fost cu un pachet în plus față de dublul numărului de pachete livrate în luna precedentă, obținând astfel șirul numărului de pachete livrate: **0 3 7 15 31 63 127 255** .... Se citește de la tastatură un număr natural din intervalul **$[0,10^9]$**, reprezentând numărul de pachete livrate de firma de curierat în ultima lună, și se cere să se scrie în fișierul **bac.txt**, în ordine descrescătoare, separate prin câte un spațiu, numărul de pachete livrate în fiecare lună. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă se citește valoarea **127**, fișierul conține numerele: **127 63 31 15 7 3 0**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia **(2p.)**

96. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Toamna August · V01

2026_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

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

1. Un număr este reprezentat în baza **b** dacă cifrele sale aparțin intervalului **[0,b−1]**.
Se citesc două numere naturale, **n** și **b** (**b**∈ **[2,10]**), și se cere să se scrie **1**, dacă **n** este reprezentat în baza **b**, sau **−1** în caz contrar.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă **n=32412** și **b=8**, se scrie **1**, iar dacă **n=32412** și **b=3**, se scrie **−1**. **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**n**∈ **[2,50]**), apoi un șir de **2·n** valori, elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale, reprezentând date despre **n** flori, de tipuri diferite. Pentru fiecare floare, tabloul memorează, pe poziții consecutive, în această ordine, codul ei (un număr din intervalul **[10,10²]**) și o valoare naturală din intervalul **[1,9]**, reprezentând necesarul zilnic de lumină, dat în număr de ore. Programul afișează pe ecran codul florii cu cel mai mic necesar de lumină, iar dacă sunt mai multe astfel de flori, se alege cea care are codul cel mai mic.
Exemplu: pentru **n=6** și tabloul (**20,7,17,3,60,5,92,6,15,3,49,7)**
se afișează pe ecran **15** **(10p.)**

3. În cadrul testării unor echipamente de comunicații se transmite un șir de biți (**0** sau **1**), care conține cel puțin un bit **1**, iar atât primul cât și ultimul bit sunt **0**. Șirul conține cel puțin un **mesaj de avertisment** de forma unui bit **1** sau a unei succesiuni de biți **1**, aflați pe poziții consecutive în șir. Lungimea mesajului este egală cu numărul biților care îl compun.
Fișierul **bac.txt** conține cel mult **10⁶** numere naturale din mulțimea **{0,1}**, reprezentând șirul de biți transmis. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran biții care compun cel mai lung mesaj de avertisment din șirul aflat în fișier. Dacă există mai multe astfel de mesaje, se afișează doar biții unuia dintre acestea. Biții afișați sunt separați prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0**
se afișează pe ecran **1 1 1 1 1 1 1 1**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

97. Informatica — Subiectul III, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Vara Iunie · V03

2026_Informatica_Stiinte-ale-Naturii_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V03.pdf

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

1. Numim **număr uniform** asociat unei valori naturale numărul obținut din aceasta prin eliminarea fie a tuturor cifrelor sale pare, fie a tuturor cifrelor sale impare.
Exemplu: lui `19472` i se asociază numerele uniforme `197` și `42`.
Se citește un număr natural cu toate cifrele nenule, `n`, având cel puțin o cifră pară și cel puțin o cifră impară, și se cere să se scrie un număr obținut din cifrele numărului uniform impar asociat lui `n`, urmate de cifrele numărului uniform par asociat lui `n`, ca în exemplu.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate.
Exemplu: dacă `n=19472`, se scrie numărul `19742`. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, `n` (`n`∈`[2,20]`), apoi cele `n` elemente ale unui tablou unidimensional, numere întregi nenule din intervalul `[-10⁹,10⁹]`. Programul afișează pe ecran mesajul `alterneaza` dacă în tablou nu există două numere pozitive sau două numere negative pe poziții consecutive, sau mesajul `nu alterneaza` în caz contrar.
Exemplu: pentru `n=5` și tabloul (`-32,15,-7,16,-20`) se afișează mesajul `alterneaza`
iar pentru `n=5` și tabloul (`-32,15,-7,16,20`) se afișează mesajul `nu alterneaza` **(10p.)**

3. De-a lungul timpului, o persoană a participat la mai multe concursuri de șah și de go. **Un rezultat motivant** corespunde unei poziții mai bune (cu un număr mai mic) în clasamentul unui concurs, comparativ cu poziția obținută la concursul anterior de același tip.
Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult `10⁴` numere naturale, reprezentând rezultatele obținute la concursurile la care a participat, în ordine cronologică: pentru fiecare dintre rezultate, câte o pereche formată din poziția ocupată în clasamentul concursului corespunzător (un număr din intervalul `[1,300]`), urmată de valoarea `1`, dacă acesta a fost concurs de șah, sau de valoarea `2`, dacă acesta a fost concurs de go. Fiecare pereche se află pe câte o linie a fișierului, cu valorile separate printr-un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran numărul de rezultate motivante obținute la concursurile de **șah**.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele alăturate, pe ecran se afișează `3`
pentru că la șah a obținut trei rezultate motivante (poziția `3` după poziția `7`, poziția `1` după poziția `5` și poziția `1` după poziția `2`).

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

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