

**Subiecte programare în C/C++,
pentru clasele de matematică-informatică, intensiv informatică**

1. În fișierul “*vector.txt*” pe primul rând se află un număr natural $n(n < 1000)$, iar pe a doua linie se găsesc n numere naturale despărțite printr-un spațiu, cu cel mult 5 cifre fiecare. Se consideră că n reprezintă dimensiunea unui vector iar cele n elemente de pe al doilea rând sunt elementele vectorului. Să se determine suma elementelor vectorului care sunt palindrom. (Se numește palindrom un număr care citit de la stânga la dreapta și de la dreapta la stânga este același). Suma rezultată (sau un mesaj corespunzător, dacă nu există niciun palindrom) se va afișa în fișierul “*suma.txt*”.
2. În fișierul “*vector.txt*”, pe primul rând se află un număr natural $n(n < 1000)$, iar pe a doua linie se găsesc n numere naturale, cu cel mult 6 cifre fiecare, despărțite printr-un spațiu. Se consideră că n reprezintă dimensiunea unui vector iar cele n elemente de pe al doilea rând sunt elementele vectorului; citirea lor se face folosind un subprogram. Afișați pe ecran câte elemente din vector au exact p divizori proprii, unde p este un număr natural citit de la tastatură.
3. Se citește din fișierul “*vector.txt*” un vector de numere naturale, n se află pe primul rând($n < 1000$), iar cele n elemente ale vectorului se află pe al doilea rând. Afișați câte numere perfecte sunt în vector. Un număr este *perfect* dacă este egal cu suma divizorilor săi mai mici decât el (ex: $6=1+2+3$) – se va folosi un subprogram care verifică această proprietate. Afișarea se face în fișierul “*solutie.out*”.
4. Se citește din fișierul “*vector.txt*” un vector de numere întregi (cu cel mult 5 cifre fiecare) astfel: $n(n < 1000)$ se află pe primul rând iar cele n elemente ale vectorului se află pe al doilea rând. Citirea se face folosind un subprogram. Să se scrie un program care calculează și afișează maximul dintre elementele pare ale vectorului sau afișează un mesaj în cazul în care nu există numere pare în vector. Afișarea se face în fișierul “*solutie.out*”.
5. Se consideră o matrice cu n linii și m coloane cu elemente de tip real (n, m și matricea se citesc de la tastatură, $1 \leq n \leq 50, 1 \leq m \leq 50$). Afișați pe ecran: matricea (fiecare linie pe câte un rând, iar elementele de pe fiecare rând despărțite de câte un spațiu) și maximul de pe fiecare coloană a matricei, maximele se scriu pe același rând, despărțite de câte un spațiu.

Exemplu:

$n=3, m=4$ și matricea: -1.6 18 2.1 0.3 141 3 0.9 0.5 200 0.22 14 1000	Se va afișa pe ecran: -1.6 18 2.1 0.3 141 3 0.9 0.5 200 0.22 14 1000 200 18 14 1000
---------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

6. În fișierul „*Matrice.in*” pe primul rând se găsesc două numere naturale n și m ($1 \leq n \leq 50, 1 \leq m \leq 50$), despărțite printr-un spațiu, care reprezintă numărul de linii, respectiv de coloane ale unei matrici de numere reale. Apoi pe următoarele n linii se găsesc, pe fiecare linie câte m numere reale, despărțite printr-un spațiu, care reprezintă elementele matricii. Să se construiască o matrice B cu 2 coloane care să conțină indicii elementelor subunitare pozitive ale matricii A . Afișați pe ecran cele 2 matrici: cea inițială și matricea nou formată B , în caz că se formează o astfel de matrice, sau tipăriți un mesaj în caz contrar.

Atestat profesional la informatică – 2023

Exemplu:

Matrice.in	Matricea B va fi:
3 4	1 4
-1.6 18 2.1 0.3	2 3
141 3 0.9 0.5	2 4
200 0.22 14 1000	3 2

7. Se consideră o matrice cu n linii și m coloane de numere întregi (n, m și matricea se citesc de la tastatură, $1 \leq n \leq 50, 1 \leq m \leq 50$). Să se afișeze pe ecran suma elementelor pare de pe fiecare linie, fiecare dintre cele n sume, se scrie pe câte un rând nou, astfel
”Pe linia suma este.....”/sau mesajul ”Pe linianu exista numere pare”
8. În fișierul „Matrice.in” pe primul rând se găsesc două numere naturale n și m ($1 \leq n \leq 50, 1 \leq m \leq 50$), despărțite printr-un spațiu, care reprezintă numărul de linii, respectiv de coloane a unei matrici de numere întregi (cu cel mult 9 cifre fiecare). Apoi, pe următoarele n linii se găsesc, pe fiecare linie câte m numere întregi, despărțite printr-un spațiu, care reprezintă elementele matricii. Să se afișeze numărul elementelor impare de pe fiecare coloană. Tipărirea se face în fișierul „Impar.out”, pe fiecare rând câte un număr.

Exemplu:

Matrice.in	Impar.out
3 4	1
16 18 21 3	1
141 3 19 5	2
200 22 14 10	2

9. Să se construiască un tablou pătratic de dimensiune $n \times n$ ($1 \leq n \leq 50$) cu primele n^2 numere pare începând cu 2.(n se citește de la tastatură). Tabloul se va afișa pe ecran, fiecare linie pe câte un rând nou, iar elementele de pe fiecare rând se scriu separate de câte un spațiu

Exemplu: Pentru $n=4$ se va afișa pe ecran:

```
2 4 6 8
10 12 14 16
18 20 22 24
26 28 30 32
```

10. Se citește de la tastatură un vector de n numere reale (se dă n natural, $1 \leq n \leq 100$). Scrieți programul care afișează vectorul citit, valoarea elementului minim din vector precum și pozițiile pe care acesta apare în vector. Pentru citirea, afișarea elementelor vectorului precum și pentru determinarea minimului din vector se vor folosi subprograme.
11. În fișierul „numere.in” pe prima linie este un număr natural n ($1 \leq n \leq 50$), iar pe următoarea linie se găsesc n numere naturale de maxim 9 cifre fiecare, despărțite printr-un spațiu. Să se scrie un program care să calculeze cel mai mare divizor comun al celor n numere de pe linia a doua a fișierului. Rezultatul se va afișa în fișierul „cmmdc.out”.

Exemplu:

numere.in	cmmdc.out
5	2
16 18 210 14 30	

12. Creați fișierul „trei.out” care să conțină pe prima linie toate numerele de trei cifre divizibile cu suma cifrelor lor.

Atestat profesional la informatică – 2023

13. În fișierul „*graf.in*” pe primul rând se găsește numărul de vârfuri n ($1 \leq n \leq 50$) al unui graf neorientat, apoi pe următoarele n rânduri se află matricea de adiacență a acestui graf neorientat. Să se determine gradul fiecărui vârf. Afișarea se face pe ecran, fiecare grad se scrie pe câte un rând nou.
14. În fișierul „*graf.in*” pe primul rând se găsește n ($n \leq 50$), numărul de vârfuri al unui graf neorientat, apoi pe următoarele n rânduri matricea de adiacență a acestui graf neorientat. Să se scrie muchiile grafului în fișierul „*muchii.txt*” (pe fiecare rând se vor scrie extremitățile unei muchii separate printr-un spațiu).
15. În fișierul „*graf.in*” se găsește n , ($n \leq 50$), numărul de vârfuri al unui graf neorientat, apoi pe următoarele n rânduri matricea de adiacență a acestui graf neorientat. Să se afișeze maximul gradelor vârfurilor din graf. Afișarea se face pe ecran.
16. Să se verifice dacă un graf neorientat cu n vârfuri este un graf complet ($n \leq 50$). Numărul de vârfuri și matricea de adiacență a grafului se găsesc în fișierul text „*adiacent.txt*”. Mesajul se va afișa în fișierul text „*complet.txt*”.
17. În fișierul „*matrice.in*” se găsește pe primul rând un număr natural n , ($n \leq 50$), iar pe fiecare din următoarele n rânduri, câte n numere întregi (cu cel mult 9 cifre fiecare) despărțite de câte un spațiu, care reprezintă dimensiunea, respectiv elementele unei matrici pătratică de dimensiune $n \times n$. Să se verifice dacă matricea este simetrică față de diagonala principală, tipărindu-se pe ecran un mesaj corespunzător.
18. Se citește de la tastatură un șir de caractere s , de lungime cel mult 100 de caractere, ce reprezintă un cuvânt din dicționarul limbii române. Să se scrie pe ecran acest cuvânt în limba “pășărească”, adică șirul obținut prin inserarea în șirul inițial după fiecare vocală subșirul format din litera “p” și vocala respectivă.
Exemplu: dacă șirul s este “acoperire” va rezulta noul șir s : ”**apacopopeperipirepe**”.
19. Se citesc de la tastatură n , ($n \leq 50$), număr natural și apoi n șiruri de caractere, cu cel mult 30 de caractere fiecare, ce reprezintă nume de persoane. Să se scrie în fișierul „*litera.txt*” toate numele de persoane, fiecare pe un rând, care încep cu o anumită literă, citită de la tastatură.
20. Se citește de la tastatura un număr natural n , ($n \leq 50$), apoi se citesc de la tastatură n șiruri de caractere, cu cel mult 30 de caractere fiecare. Să se scrie în fișierul „*litere.txt*” toate șirurile, fiecare pe un rând, care încep și se termină cu același caracter sau se dă un mesaj sugestiv în cazul în care nu există astfel de șiruri.
21. Se citește de la tastatură un șir de caractere s ce reprezintă un cuvânt din dicționarul limbii române, cu cel mult 30 de caractere, litere mici ale alfabetului englez. Afișați pe ecran toate sufixele șirului s .
Ex: dacă șirul s este “vara” se vor afișa *a ra ara vara*
22. Se citește de la tastatură un șir de caractere s ce reprezintă un cuvânt din dicționarul limbii române, cu cel mult 30 de caractere, litere mici ale alfabetului englez. Afișați pe ecran toate prefixele șirului s .
Ex: dacă șirul s este “vara” se vor afișa *v va var vara*

Atestat profesional la informatică – 2023

23. Se citește de la tastatură un șir de caractere, cu cel mult 30 de caractere, litere mici ale alfabetului englez, ce reprezintă un cuvânt, care are cel puțin o vocală și cel puțin o consoană. Afișați pe ecran șirul obținut prin ștergerea vocalelor din șir.
24. Se citește de la tastatură un șir de caractere s ce reprezintă un cuvânt, cu cel mult 30 de litere ale alfabetului englez. Afișați pe ecran cuvântul obținut prin transformarea literelor mari în mici și a celor mici în litere mari.
25. Se citește de la tastatură un număr natural $n(n \leq 20)$, apoi se citesc n cuvinte de la tastatură, cu cel mult 30 de caractere fiecare, litere mici ale alfabetului englez. Să se afișeze pe ecran cuvintele care sunt palindrom (un cuvânt care citit de la sfârșit la început este același cu cuvântul inițial; exemplu: “cojoc”).
26. Scrieți definiția completă a subprogramului *ordonare*, care primește prin intermediul parametrului n un număr natural nenul ($n \leq 1000$), ce reprezintă numărul efectiv de elemente ale unui vector \mathbf{v} și prin intermediul parametrului v un tablou unidimensional cu cel mult **1000** de numere întregi care pot avea maxim 9 cifre și ordonează *crescător* elementele tabloului \mathbf{v} . În fișierul „*Numere.in*” pe prima linie se găsește n , iar pe următoarele n rânduri se găsesc n numere întregi cu cel mult 9 cifre fiecare. Se cere să se tipărească pe ecran numerele în ordine *descrescătoare*, pe același rând, despărțite printr-un spațiu.

Exemplu

Numere.in 6 15 100 4 3 -32 18	Se va tipări pe ecran: 100 18 15 4 3 -32
----------------------------------------------------	---------------------------------------------

27. Se citesc de la tastatură două numere naturale n și p ($1 \leq p \leq n \leq 10$). Să se afișeze în fișierul „*combin.out*”, câte una pe linie, toate combinațiile numerelor de la 1 la n , luate câte p .

Exemplu

pentru $n=3, p=2$	<i>combin.out</i> 1 2 1 3 2 3
-------------------	----------------------------------------

28. Se citește un vector cu n ($n \leq 1000$) numere întregi cu cel mult 4 cifre fiecare. Citirea se face de la tastatură. Se știe că vectorul este sortat. Se mai citește o valoare întreagă x (cu cel mult 4 cifre). Să se determine, folosind un subprogram recursiv dacă x se găsește sau nu printre elementele vectorului. Afișarea unui mesaj sugestiv se va face pe ecran.
29. Să se scrie un subprogram recursiv pentru afișarea cifrelor unui număr natural cu maxim 9 cifre (Cifrele se vor afișa de la cea mai semnificativă, la cifra unităților, fiecare cifră se va afișa pe câte o linie, pe ecran). În programul principal se citește un număr natural, cărui i se vor afișa pe ecran cifrele, folosind subprogramul creat.

Exemplu:

pentru $n=30127$	Se va afișa: 3
------------------	-------------------

Atestat profesional la informatică – 2023

	0 1 2 7
--	------------------

30. Scrieți o funcție recursivă care ridică un număr A la puterea N (A și N numere întregi). Afișarea rezultatului se face pe ecran.

Exemplu

pentru A= 2 N=3 pentru A=2 N=-3	Se va afișa: 8 0.125
------------------------------------	----------------------------

31. Să se genereze și să se afișeze pe ecran toate numerele formate din n cifre distincte cu proprietatea că suma cifrelor este S (n și S se citesc de la tastatură).

Ex: n=3, S=22 => 589, 598, 679, 697, 769, 796, 859, 895, 958, 967, 976, 985.

32. Să se genereze toate șirurile de lungime n, ($1 \leq n \leq 10$) formate doar din literele "A" și "M", șiruri care să nu aibă două litere "A" alăturate. Valoarea lui n se citește de la tastatură. Fiecare șir se va afișa pe câte un rând al ecranului, fără spații între ele. Exemplu: pentru n=3 șirurile generate sunt: AMA, AMM, MAM, MMA, MMM

33. În fișierul „atestat.in” se găsesc scrise pe același rând numere reale, despărțite prin câte un spațiu. Cu aceste numere se formează o listă liniară simplu înlănțuită alocată dinamic. Tipăriți pe ecran lista creată. Inserați între oricare două elemente din listă inițială media aritmetică a vecinilor săi. Vizualizați din nou lista.

Exemplu:

atestat.in 2 10 7 11	Se va tipări, după inserare: 2 6 10 8.5 7 9 11
-------------------------	---------------------------------------------------

34. Se citesc de la tastatură pe rând numere întregi (cu cel mult 9 cifre fiecare) până la întâlnirea numărului 13 cu care se formează o listă liniară simplu înlănțuită (numărul 13 nu face parte din listă). Tipăriți pe ecran lista creată, apoi ștergeți prima apariție a primului număr negativ din listă. Vizualizați din nou lista sau dați mesajul „Nu există numere negative” în caz că lista nu are numere negative.

35. Să se creeze o listă liniară dublu înlănțuită cu "n" cuvinte cu cel mult 30 de litere fiecare, care se citesc de la tastatură (n dat, citit de la tastatură). Vizualizați lista creată, determinați câte cuvinte în listă sunt de lungime minimă.

Ex: n=6 și cuvintele "notă", "la", "atestat", "în", "luna", "aprilie" => "2".

36. Se citesc din fișierul „atestat.in” numere reale cu care se formează o listă liniară dublu înlănțuită alocată dinamic. Tipăriți lista pe ecran de la dreapta la stânga. Adăugați în fața primului element suma numerelor din listă. Vizualizați din nou lista, dar de la stânga la dreapta.

37. Se citesc din fișierul „atestat.in” numere reale cu care se formează o listă circulară simplă înlănțuită, alocată dinamic. Tipăriți lista pe ecran. Găsiți valoarea minimă a elementelor listei, care se afișează pe ecran.

38. Din fișierul „atestat.in” se citește de pe primul rând n, ($n \leq 1000$) apoi de pe următoarele n rânduri, n numere întregi (cu cel mult 9 cifre fiecare). Creați o coadă alocată dinamic. Vizualizați coada creată. Ștergeți din coadă 3 numere, dacă se poate, sau tipăriți un mesaj corespunzător, dacă acest lucru nu se poate. Tipăriți apoi din nou coada pe ecran.

Atestat profesional la informatică – 2023

39. Fișierul „*atestat.in*” conține numere naturale cu cel mult 4 cifre, cu care se formează o listă liniară dublu înlănțuită alocată dinamic. Tipăriți pe ecran lista. Ștergeți prima apariție a unui număr par din listă. Vizualizați din nou.
40. Se citesc din fișierul „*atestat.in*” numere reale cu care se formează o listă liniară tip stivă, alocată dinamic. Tipăriți pe ecran stiva. Adăugați în stivă un nou element care va fi egal cu media aritmetică a elementelor din stivă. Vizualizați din nou stiva.