CENTRUL DE EXCELENȚĂ ÎN INFORMATICĂ ȘI TEHNOLOGII INFORMAȚIONALE

Disciplina: Programarea Calculatorului

Lucru Individual Nr.2

Tema: Tehnici de Programare

Elaborat : _____________

Profesor : Cojocaru Liuba

Chișinău, 2024

1. În fişierul **patrat.in** se află pe prima linie un număr natural **n** (n≤20000), iar pe liniile următoare o matrice pătratică de dimensiune **n** care conţine doar elemente **0** şi **1**. Să se determine cel mai mare pătrat care conţine doar valori 1. Se vor afişa în fişierul text **patrat.out** următoarele valori separate prin spaţiu: latura pătratului, linia şi coloana colţului stânga sus al pătratului. Dacă există mai multe astfel de pătrate se va afişa doar cel mai de sus.

2. Se consideră o matrice pătratică de maxim 10 X 10. Elementele lui sunt numere întregi pozitive. Să ne imaginăm că peste un element curge vopsea, care se prelinge peste elementele vecine, a căror valoare nu o depășește pe a celor peste care s-a scurs vopseaua. Curgerea vopselei are loc pe direcțiile orizontală și verticală. Determinați toate elementele peste care s-a scurs vopseaua.

3. Se citeşte un număr natural ***n*** (**2<=*n*<=20**) şi apoi o matrice cu ***n*** linii şi ***n*** coloane având elementele numere întregi cu cel mult **4** cifre fiecare. Parcurgerea matricii se face din coltul (**n**,**1**) spre coltul (**1**,***n***) şi se poate face pe direcţiile: **nord**, **nord-est** şi **est**.

a) Afişati numărul de moduri în care se poate ajunge din colţul (***n***,**1**) în coltul (**1**,***n***).

b) Afişaţi suma maximă care se poate obţine parcurgând matricea din coltul (***n***,**1**) în coltul (**1**,***n***)./

Pentru citire se va folosi fişierul **date.in**, iar pentru afişare fişierul **date.out**.

Exemplu:

date.in	**date.out**	**Explicaţie**
3 1 2 3 -1 3 4 2 -1 -1	13 12	*Numărul de moduri de parcurgere optimă*=13; *Suma maximală =12*

4. Fie N piese. Se cunoaște timpul necesar pentru prelucrarea fiecărei piese la fiecare dintre două strunguri. Determinați în ce ordine trebuie prelucrate piesele la cele două strunguri, știind că piesa poate fi prelucrată la strungul al doilea doar după ce a fost prelucrată la primul strung, astfel încât timpul de lucru al strungurilor să fie cel mai mic posibil.

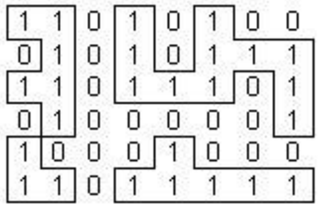
5. **Vârfurile pătratului.** Un tablou bidimensional are valorile componentelor numere întregi pozitive. Scrieţi un program care va determina patru elemente ce ar reprezenta vârfurile unui pătrat, astfel încât suma acestor elemente să fie maximală.

6. Se dă o matrice binară A (elementele ei sunt numai cifre de 0 şi 1) de dimensiunea n×m. Se defineşte o „insulă" a unei unităţi ca fiind formată din toate unităţile la care se poate ajunge din unitatea considerată prin deplasări succesive pe liniile şi coloanele matricei. Să se compună un program care calculează numărul de astfel de „insule".

Datele de intrare se citesc din fişierul text **Insule.in**. Prima linie conţine două numere naturale n şi m separate printr-un spaţiu. Pe fiecare din următoarele n linii se conţin câte m numere A[i][j] separate prin spaţiu.

Datele de ieşire se afişează la ecran.

Exemplu: Fişierul Insule.in: Intrare: 6 8. Ieşire: Numărul de insule este 4



7. **Suma maximă divizibilă cu *n***. Se citeşte numărul natural ***n***, apoi ***n*** numere naturale. Se cere să se calculeze cea mai mare sumă care se poate forma utilizând cele ***n*** numere naturale, ce se divide cu ***n*** (fiecare număr poate participa o singură dată în calculul sumei), precum şi numerele care alcătuiesc această sumă.

Exemplu: fie ***n*=5, i**ar numerele citite: {2,3,4,9,3}.

Suma maximă este S =15 şi numerele care o alcătuiesc {**2,4,9**}.

Observaţie: Aceasta nu este singura sumă care se poate forma, de exemplu:

S1=5, numerele ce o alcătuiesc sunt {**2,3**}, sau **S2=15**,numerele ce o alcătuiesc {**3,9,3**} dar poate fi formată şi cu alte numere.

8. **Păinajenul.** Un păianjen a țesut o pînză de formă dreptunghiulară fromată din n linii orizontale și m linii verticale. Calculați în cîte moduri poate el merge din colțul stînga sus în colțul dreapta -jos făcînd un număr minim de pași (n+m-2).

Exemple:

Pentru n=3 și m=3 există 6 moduri.

Pentru n=1 și m=5 există un singur mod.

9. Președintele unei țări este ales de către parlament, din care fac parte n deputați. Pentru a fi ales, președintele trebuie să primească cel puțin 2/3 din voturile deputaților. Între anumiți deputați există conflicte de interese. Doi deputați daflați în conflict de interese votează diferit. Fiind date numărul natural n și perechile x,y, în care deputații cu numărul de ordine x și y au conflicte de interese. Să se verifice dacă este posibilă alegerea președintelui.

10. **Cel mai mare produs.** Se consideră ***n*** numere întregi. Scrieţi un program care va alege trei dintre aceste numere astfel, încât produsul lor să fie maximal.

Date de intrare. Se citesc de la tastatură numărul natural ***n*** şi însăşi şirul de ***n*** numere întregi.

Date de ieşire. Se afişează pe ecran cele trei numere găsite ***a*1**,***a*2**,***a*3**, în ordine arbitrară.

Restricţii şi precizări: **1)** $3 \le n \le 10^6$**;**

2) Dacă există câteva triplete diferite de numere, ce dau produs maximal, atunci se va afişa oricare dintre ele.

11. **Monede**. Se consideră ***n*** monede, toate având aceeaşi greutate cu excepţia unei monede false. Aveţi la dispoziţie o balanţă fără greutăţi. Elaboraţi un program ce determină moneda falsă în urma unui număr minim de cântăriri. Totodată programul va determina dacă moneda falsă este mai uşoară sau mai grea ca celelalte.

12. În fişierul **patrat.in** se află pe prima linie un număr natural ***n*** (***n*≤20000**),iar pe liniile următoare o matrice pătratică de dimensiune ***n*** care conţine doar elemente **0** şi **1**. Să se determine cel mai mare pătrat care conţine doar valori **1**. Se vor afişa în fişierul text **patrat.out** următoarele valori separate prin spaţiu: latura pătratului, linia şi coloana colţului stânga sus al pătratului. Dacă există mai multe astfel de pătrate se va afişa doar cel mai de sus.

Exemplu

patrat.in	patrat.out
5 1 1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1	**3 2 1**

13. **Bancnote_3_5**. Orice sumă de bani **S** (**S**>7) poate fi eliberată în bancnote de câte **3** şi **5**. Variante pot fi câteva, de exemplu: **27**=**3***9+**5***0; 27=**3***4+**5***3.

Să se scrie un program care pentru **S** considerat (**S**>**7**) găseşte o variantă a rezolvării în numere întregi a ecuaţiei: **S**=**3*x**+**5*y**.

14. **Cucul.** Bunica mea are un ceas cu cuc care cântă laore fixe (de un număr de ori egal cu ora) şi la „şi jumătate" (o singură dată). Pe ceasul bunicii orele sunt numerotate de la **1** la **12**. Eu am plecat de acasă exact după ce cucul a cântat de oră fixă şi am lipsit cel puţin o oră. După ce m-am întors, cucul a cântat de „şi jumătate" şi bunica supărată mi-a spus „De când ai plecat, cucul a cântat de **k** ori!"

Cerinţă. Fiindcă nu înţeleg de ce bunica mea e aşa de supărată, scrieţi un program care să determine numărul minim de ore ce am lipsit de acasă!

Date de intrare. Numărul natural **k** se introduce de la tastatură.

Date de ieşire. Numărul natural **L** care reprezintă numărul minim de ore cât am lipsit de acasă, se afişează la ecran.

Restricţii: 0 < k < 1 000 000 000 Exemplu: Intrare: k=18, Ieșire L=3

15. **Bilete ”norocoase”.** Să se scrie unprogram care va determina numărul de bilete ”norocoase”, formate din câte şase cifre,la care suma primelor trei cifre este egală cu suma ultimelor trei.Rezultatul se va afişa pe ecran.

16. La o întrunire trebuie să vorbească 5 persoane (A, B, C, D, E). Afișați toate listele de ieșire la tribună, astfel încât de fiecare dată persoana B să vorbească după persoana A.

17. **Recruţii.** În prima zi de armată, la ordinul comandantului, cei **N** recruţi sau aranjat în rând. Comandantul suferă ori de câte ori lucrurile nu sunt în perfectă ordine, iar şirul format de recruţi era complet dezordonat. Din acest motiv, comandantul solicită ca un număr minim de recruţi să iasă din rând astfel încât soldaţii rămaşi în rând să fie în ordine strict crescătoare a înălţimilor.

Date de intrare. Fişierul de intrare **recruti.in** conţine pe prima linie numărul natural **N**, reprezentând numărul de recruţi. Pe cea de a doua linie, se află **N** numere reale separate prin câte un spaţiu, reprezentând înălţimile recruţilor, în ordinea în care aceştia sau plasat iniţial în rând.

Date de ieşire.n Fişierul de ieşire **recruti.out** va conţine pe prima linie un număr natural **Lg**, reprezentând numărul de recruţi rămaşi în rând. Pe cea de a doua linie vor fi afişate **Lg** numere reale separate prin câte un spaţiu, reprezentând înălţimile recruţilor rămaşi în rând.

Restricţii: **1≤N≤ 1000**
Timp maximal de rulare/test: 1 secundă

18.Clădirea Finanţelor publice este formată din birouri dispuse într-un dreptunghi cu ***n*m*** elemente. Între două birouri se poate trece dacă sunt alăturate pe linie sau pe coloană. Pentru fiecare birou se cunoaşte valoarea taxei care trebuie plătită în acel birou (valoare naturală). Un agent economic intră în clădire prin biroul (**1**,**1**) şi trebuie să o părăsească prin biroul (***n***,***m***). Calculaţi suma minimă **Smin** a taxelor pe care le poate plăti agentul de la intrare până la ieşirea din clădire.

19. ***Problema gândacului***. Fie o suprafaţă pătrată împărţită în ***n***×***n*** pătrate identice fiecare având o înălţime **h**>0 dată. Un gândac se găseşte iniţial în poziţia (**L**, **C**) (linia **L** şi coloana **C**). Scrieţi un program care să determine dacă poate ajunge gândacul în afara suprafeţei, ştiind că acesta poate doar să coboare şi nu poate să urce, pereţii fiind foarte abrupţi. Dacă gândacul poate să iasă din suprafaţă, să se determine toate variantele posibile.

20. Aparatele pentru perforarea tichetelor de călătorie în transportul public folosesc 9 puncte de perforare, dispuse în formă de matrice 3X3. Să se genereze toate modalitățile în care pot fi perforate biletele.

21. Submulţimi. Fie n, m - numere întregi pozitive (m≤n). Scrieţi un program care să afişeze toate submulţimile de m elemente ale mulţimii {1,2,…,n}, astfel încât suma elementelor din orice submulţime să NU depăşească o valoare dată Vmax.

22. **Drapele tricolore.** Avem la dispoziţie pânză de 6 culori. Scrieţi un program care va determina toate variantele de drapele tricolore ce se pot proiecta, dacă:

- un drapel are la mijloc galben sau verde;
- cele trei culori sunt distincte.
- **Harta.** Fiind dată o hartă cu ***n*** ţări, se cere o soluţie de colorare a hărţii, utilizând cel mult patru culori, astfel încât două ţări ce au frontiera comună să fie colorate diferit. Este demonstrat faptul că sunt suficiente numai patru culori pentru ca orice hartă să poată fi colorată.

<table>
<tr><td rowspan="4">Exemplu:</td><td>colorare.in</td><td>colorare.out</td><td colspan="3">Explicaţie</td></tr>
<tr><td rowspan="3">6
Alb verde galben rosu
1 2
1 3
1 4
1 5
1 6
2 3
2 5
2 6
3 4
3 5
4 5
5 6</td><td rowspan="3">1 alb
2 verde
3 galben
4 verde
5 roşu
6 galben</td><td>Intrare</td><td colspan="2">Ieşire</td></tr>
<tr><td rowspan="2">n=6
Culorile aplicate: alb verde galben rosu
Perechi de ţări vecine:
1 2
1 3
1 4
1 5
1 6
2 3
2 5
2 6
...</td><td>Ţară</td><td>Culoare</td></tr>
<tr><td>1
2
3
4
5
6</td><td>alb
verde
galben
verde
roşu
galben</td></tr>
</table>

23. **Problema Cuielor**. Fie **n** scânduri de lemn, descrise ca niște intervale închise cu capetele reale. Găsiți o mulțime minimă de cuie astfel încât fiecare scândură să fie bătută de cel puțin un cui. Se cere poziția cuielor. Formulat matematic. Găsiți o mulțime de puncte M de cardinal minim astfel încât pentru orice interval [a_i, b_i], să existe un punct x din M, care să aparțină intervalului [a_i, b_i].

Exemplu:

Intrare: n=5; intervalele: [0,2],[1,7],[2,6],[5,14],[8,16].

Ieșire: M={2,14}.

Explicație: punctul 2 se află în primele 3 intervale, iar punctul 14 în ultimile două

24. Se consideră două tablouri unidimensionale, fiecare cu câte N (N<=500) componente numere naturale cu valori până la 1000. Scrieți un program ce determină valorile ce se întâlnesc în ambele tablouri. În tablouri pot fi valori ce se repetă.

25. Un copil știe doar adunarea cu 1 și înmulțirea cu 2. Ajută-l, pornind de la 1, să obțină numărul 100 printr-un număr minim de operații respective.

26. Ghicire a unui număr ascuns. Tu și calculatorul ați putea juca împreună următorul joc: unul dintre voi „se gândeste" la un număr natural x cuprins între 1 și n, iarcelălalt încearcă să-l ghicească, evident punând cât mai puține întrebări. Singurele întrebări permise sunt:

- „ Numărul este egal cu ... ? "
- „ Numărul este mai mare decât ... ? "
- „ Numărul este mai mic decât ... ? "

Celălalt jucător poate răspunde numai prin "Da" sau "Nu" . Scrieți un program care să simuleze un astfel de joc. **Intrare**: Numărul natural n se citește de la tastatură.

27. La o discotecă sunt M băieți și N fete. Determinați tpate posibilitățile în care băieții pot invita fetele, astfel încât doi băieți să nu invite aceeași fată, și fiecare băiat să danseze (N>=M).

28. Se citeste o matrice patratica de ordin n formata din numere naturale.

Se calculeaza sume pornind de pe prima linie prin deplasari pe linia urmatoare in unul dintre cei 3 vecini de pe aceeasi coloana sau de pe cele 2 alaturate. Găsiți suma maximă care se poate calcula astfel și care sunt valorile din care se obine suma maximă.

Exemplu:

n=4

8 1 5 8

3 5 6 1

6 3 4 8

5 6 1 4 Suma maxima este 26 si se obtine din valorile 8 6 8 4

29. Se dă un număr natural s cu cel mult 9 cifre. Afișaţi, în ordine lexicografică, toate modalităţile de a-l scrie pe **s** ca produs de divizori proprii distincți ai lui s.

30. **Drumul_pionului.** O tablă de şah se citeşte ca o matrice ***n*n*** în care poziţiile libere au valoarea **0**, iar piesele sunt marcate prin valoarea **1**. Să se determine drumul pe care poate ajunge un pion de pe prima linie pe ultima linie luând un număr maxim de piese. Pe prima linie nu sunt piese şi pionul poate porni din orice poziție de pe prima linie.

Poziţia iniţială a pionului se consideră liberă.

Pionul aflat în poziţia ***i,j*** se poate deplasa astfel:

- în poziţia ***i***+**1**,***j***, dacă e liberă;
- în poziţia ***i***+**1**, ***j***-**1**, dacă e piesă în această poziţie;
- în poziţia ***i***+**1**, ***j***+**1**, dacă e piesa în această poziţie.

***Exemplu*:**

Intrare	***Ieşire***
5 0 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 1 0 1 1	Drumul optim este: 1 1 2 2 3 3 4 4 5 5 Pe acest drum pionul ia 4 piese.

31. **Rucsacul.** O persoană are un rucsac cu care poate transporta unul sau mai multe obiecte, greutatea sumară a cărora nu depăşeşte valoarea Gmax. Pentru fiecare obiect i (i =1,2,…,n) se cunoaşte greutatea gi şi câştigul ci care se obţine în urma transportului său la destinaţie. În ipoteza că unele obiecte pot fi tăiate în fragmente mai mici, elaboraţi un program care determină ce obiecte i alege persoana şi în ce proporţie xi le ia astfel încât câştigul total să fie maxim şi să nu se depășească greutatea maximă a rucsacului.

32. **Spectacole.** Managerul artistic al unui festival trebuie să selecteze o mulţime cât mai amplă de spectacole ce pot fi jucate în singura sală pe care o are la dispoziţie. Ştiind că i s-au propus ***n*** spectacole şi pentru fiecare spectacol ***i*** i-a fost anunţat intervalul în care se poate desfăşura [**S*i***, **F*i***] (**S*i*** reprezintă ora şi minutul de început, iar **F*i*** ora şi minutul de final al spectacolului ***i***), scrieţi un program care să permită spectatorilor vizionarea unui număr cât mai mare de spectacole.

33. **Scara.** În drum spre şcoală Mihaela are de urcat o scară cu n trepte. Printr-un pas al său ea poate urca, după dorinţă, una sau două trepte. Fiind o fire curioasă, eleva îşi pune problema: în câte moduri ea poate urca scara. Cerinţă. Scrieţi un program, care o va ajuta pe Mihaela să determină numărul Nm al modurilor posibile de urcare a scării, adică numărul şirurilor de lungimi admise ale pasului (de urcare a unei sau a două trepte). Date de intrare. De la tastatură se introduce naturalul n –numărul de trepte ale scării. Date de ieşire. La ecran se va afişa numărul Nm de moduri posibile de urcare a scării. Exemplu: Intrare: n = 5 Ieşire: Nm=8 Restricţii: n≤40

34. Conversie B1-B2. Se dă un număr N în sistemul de numerație cu baza B1(2<=B1<=36). Să se scrie un program care să convertească acest număr în sistemul de numerație cu baza B2(2<=B2<=36).

Date de intrare. Numerele natural B1, B2 și N, reprezentat în baza B1, se introduc de la tastatură;

Date de ieșire. Numărul N, convertit în baza B2, se afișează la ecran.

Exemplu: Intrare: B1=10, B2=16, N=268. Ieșire: 10C.