

Laborator 1

Exerciții

1. Matrice

Să se realizeze un program ce calculează suma a două matrice $A, B \in M_{n \times m}(Z)$.

Datele de intrare se găsesc în fișierul `matrice.in`: pe prima linie se găsesc două numere naturale n m ce reprezintă dimensiunile matricilor A și B . Începând cu linia a doua, pe următoarele n linii, vom avea câte m numere întregi, reprezentând elementele matricii A . Pe următoarele n linii vom avea apoi elementele matricii B .

Matricea rezultat va fi afișată în fișierul `matrice.out` după cum urmează: pe prima linie vom avea o pereche de numere naturale n m reprezentând numărul de linii, respectiv de coloane al matricii C . Începând cu linia a doua, pe următoarele n linii, vom avea câte m numere întregi, reprezentând elementele matricii C .

2. Alfnumeric¹

Se citesc n caractere, să se afișeze literele transformate la litere mari, precum și suma cifrelor.

Date de intrare

Fișierul de intrare `alfnumeric.in` conține pe prima linie numărul de caractere n . Pe a doua linie conține n caractere separate prin spații.

Date de ieșire

În fișierul de ieșire `alfnumeric.out` se vor scrie pe prima linie toate caracterele litere, în ordinea în care s-au aflat la intrare, fără a le separa prin spații. Literele mici se vor converti la litere mari. Pe a doua linie se va afișa suma tuturor cifrelor aflate în șirul de caractere.

Restricții

$$1 \leq n \leq 2.000.000$$

3. Cuvinte²

Se citește un șir de caractere, să se spună câte cuvinte are, știind că cuvintele pot conține litere sau cifre și sunt separate de spațiu, virgulă sau punct.

¹ <https://www.nerdarena.ro/problema/alfnumeric>

² <https://www.nerdarena.ro/problema/cuvinte>

Date de intrare

Fișierul de intrare `cuvinte.in` conține pe prima linie un șir de caractere terminat cu sfârșit de linie.

Date de ieșire

În fișierul de ieșire `cuvinte.out` se va scrie un singur număr, reprezentând numărul de cuvinte din șir.

Restricții

$1 \leq \text{numărul de caractere} \leq 2.000.000$

Caracterele pot fi doar literă, cifră sau unul din separatorii spațiu, virgulă sau punct.

4. Balcon³

Pentru că vacanța vine mai repede (și prin surprindere), iar zăpada nu prea este, Lenuș vrea să-și aranjeze balconul de la dormitorul său. Deși acesta e frumos luminat și pavat cu plăcuțe de gresie ea zice că nu se poate simți bine deoarece florile nu sunt corect aranjate.

Balconul are formă pătrată și este pavat cu $n \times n$ plăcuțe de gresie de aceeași dimensiune. Pe fiecare plăcuță de gresie se află un ghiveci cu flori. Lenuș hotărăște să aranjeze ghivecele în spirală după principiul Feng Shui: pe primul șir de plăcuțe, sub geam, le pune pe cele mai mici, apoi pe cele mai măricele lângă peretele din dreapta al vecinei, apoi pe cele mai mari lângă peretele sufrageriei, pe cele si mai mari lângă peretele de la bucătărie și tot așa în spirală le aranjează pe toate. Astfel, parcurgând plăcuțele de gresie în spirală, în sensul acelor de ceasornic, florile trebuie să fie în ordine crescătoare a înălțimilor.

Cerință

Scrieți un program care să afișeze florile aranjate după principiul Feng Shui.

Date de intrare

Fișierul de intrare `balcon.in` conține pe prima linie numărul natural nenul n . Pe următoarele n linii sunt scrise câte n numere naturale separate prin spații, reprezentând înălțimile florilor așa cum sunt ele inițial așezate în balcon.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire `balcon.out` va conține aranjamentul florilor după principiul Feng Shui, prezentat în enunț. Valorile scrise pe aceeași linie vor fi separate printr-un singur spațiu.

Restricții

$1 \leq n \leq 50$

Înălțimile florilor sunt numere naturale ≤ 200 cm.

³ <https://www.nerdarena.ro/problema/balcon>

5. Simetrie⁴

Fie un șir de n numere naturale. Să se afișeze perechile de valori, egal depărtate de valoarea/valorile din mijlocul șirului, care însumate dau o valoare maximă.

Date de intrare

Fișierul de intrare `simetrie.in` va conține pe prima linie valoarea n iar pe a doua linie cele n valori ale șirului

Date de ieșire

În fișierul de ieșire `simetrie.out` se vor afișa perechile de valori, fiecare pereche pe câte o linie, în ordinea poziției primului element din pereche. Cu alte cuvinte se vor afișa mai întâi perechile mai depărtate de centru, apoi cele mai apropiate etc.

Restricții

$$1 \leq n \leq 10.000$$

Valorile din șir vor avea cel mult 9 cifre, numere ne-negative.

6. Număr triunghiuri⁵

Andrei are N bețișoare de lungimi nu neapărat diferite. El vrea să afle în câte moduri poate alege trei bețișoare astfel încât să poată forma cu ele un triunghi.

Dându-se lungimile bețișoarelor aflați în câte moduri se pot alege trei dintre ele astfel încât să se poată forma un triunghi cu ele.

Date de intrare

Pe prima linie a fișierului `nrtri.in` se află N , numărul de bețișoare. Pe următoarea linie se află N numere separate prin spații ce reprezintă lungimile bețișoarelor.

Date de ieșire

Fișierul `nrtri.out` conține un singur număr ce reprezintă numărul cerut de problemă.

Restricții

$$1 \leq N \leq 2000, 1 \leq \text{lungimea unui bețișor} \leq 30000$$

Se consideră triunghiuri doar cele care au lungimea fiecărei laturi mai mică decât suma celorlalte două (nu se iau în considerare triunghiurile degenerare).

7. Cărți⁶

Coriolan Nepriceputeanu este un intelectual desăvârșit, care are o colecție impresionantă formată din N cărți. Fiecare dintre acestea are asociat un cod ISBN format din cel mult 9 cifre. Fiind foarte atașat de cărțile sale, lui Coriolan i-ar plăcea ca acestea să fie ordonate riguros, după anumite reguli, care unor neinițiați le-ar putea părea ușor bizare. Astfel, pe primul raft, pe care încap exact M

⁴ <https://www.nerdarena.ro/problema/simetrie>

⁵ <https://www.nerdarena.ro/problema/nrtri>

⁶ <https://www.nerdarena.ro/problema/carti>

cărți, el ar vrea să pună volume având suma codurilor ISBN divizibilă cu 100. Cum însă matematica nu e punctul lui forte, vă roagă pe voi să-l ajutați să calculeze numărul de variante de alegere a celor M cărți conform criteriului impus de el. Fiind vorba de un număr foarte mare, Coriolan preferă să afle restul la împărțirea cu 9001 a acestuia.

Date de intrare

Fișierul de intrare `carti.in` conține pe prima linie numerele N și M , iar pe următoarele N linii codurile ISBN $C_1, C_2, \dots, C_N$ ale acestora, câte unul pe fiecare rând.

Date de ieșire

În fișierul de ieșire `carti.out` se va afișa un singur număr, reprezentând restul la împărțirea cu 9001 a numărului de variante de alegere a cărților de pe primul sertar.

Restricții

$1 \leq M \leq N \leq 1000$, $0 \leq C_i \leq 999999999$ pentru $1 \leq i \leq N$.

Ordinea în care sunt plasate cărțile pe raft nu contează; $(1, 2, 4)$ și $(4, 1, 2)$ reprezintă o singură variantă de alegere și deci nu vor fi numărate separat.

8. Jetoane⁷

Ionel este elev în clasa a IV-a și părinții s-au gândit la o metodă eficientă prin care el să învețe numerele mari și modul lor de formare. În acest scop i-au cumpărat un joc cu jetoane. Pentru fiecare cifră există câte 10 jetoane inscripționate pe una din fețe cu cifra respectivă. Ionel poate forma numere prin așezarea jetoanelor unul lângă altul. Părinții îi cer lui Ionel să formeze numere, pe rând, care să aibă suma cifrelor S și să fie mai mici decât 10^a . Pentru că este dificil să-l urmărească în formarea numerelor, părinții doresc să știe câte astfel de numere distincte se pot forma.

Câte numere distincte mai mici decât 10^a cu suma cifrelor egală cu S se pot forma?

Date de intrare

Fișierul de ieșire `jetoane.in` conține pe prima linie numărul natural s , iar pe a doua linie numărul natural a .

Date de ieșire

Fișierul de ieșire `jetoane.out` va conține o singură linie pe care va fi scris numărul de valori distincte mai mici decât 10^a care au suma cifrelor egală cu S .

Restricții:

$1 \leq S < 10$, $1 \leq a < 10$

⁷ <https://www.nerdarena.ro/problema/jetoane>

9. Paranteze⁸

O expresie este corectă dacă conține numai paranteze rotunde și acolade corect închise și nici un alt caracter, nici măcar spațiu. De exemplu $() (\{ \}) (\{ \})$ este o expresie corectă, în vreme ce $(\{)$ nu este o expresie corectă și nici $\{ \} (\{ \})$. O expresie vidă (care nu conține nici un caracter) este corectă.

Cerință

Dat un șir de caractere determinați dacă formează o expresie corectă și determinați gradul maxim de imbricare. Gradul maxim de imbricare este numărul maxim de paranteze una într-alta.

Date de intrare

Fișierul de intrare `paranteze3.in` conține o singură linie de caractere, terminată cu caracterul sfârșit de linie.

Date de ieșire

În fișierul de ieșire `paranteze3.out` se va afișa un singur număr, gradul maxim de imbricare dacă expresia este corectă, sau -1 dacă expresia este incorectă.

Restricții

- linia de la intrare are maxim un milion de caractere, excluzând finalul de linie.
- linia de la intrare se termină cu caracterul sfârșit de linie, `'\n'`.

10. Parcurgere matrice EM⁹

Se citește o matrice pătrată A ale cărei elemente sunt caractere litere mici, precum și un șir S de litere mici.

Cerință

Să se spună de câte ori apare șirul S în matricea A pe linii, de la stînga la dreapta.

Să se afișeze pe o singură linie unele din caracterele matricei A astfel:

- Mai întâi acele diagonale paralele cu diagonala secundară care pornesc de pe diagonala principală.
- Apoi diagonalele aflate deasupra diagonalei principale, parcurse de jos în sus.

Date de intrare

Fișierul de intrare `em.in` este alcătuit din $n+1$ linii de litere mici terminate cu sfârșit de linie. Primele n linii au același număr n de litere, ele descriind matricea A . Linia $n+1$ are m caractere, reprezentând conținutul șirului S ($1 \leq n \leq 1000$, $1 \leq m \leq 350$, $m \leq n$).

⁸ <https://www.nerdarena.ro/problema/paranteze3>

⁹ <https://www.nerdarena.ro/problema/em2>

Date de ieșire

În fișierul de ieșire `em.out` se vor afișa două linii:

- Pe prima linie veți afișa numărul de apariții ale șirului `S` în matricea `A`, pe linii, de la stînga la dreapta.
- Pe a doua linie veți afișa caracterele cerute din matricea `A`.

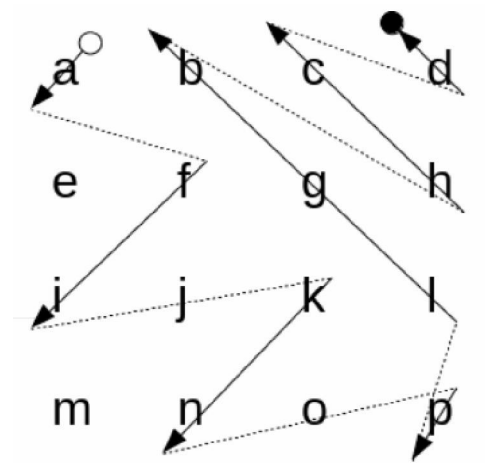


Figura 1 Un exemplu de parcurgere a unei matrice pătratice 4×4 conform cerințelor

Restricții

- caracterele din matricea `A` și din șirul `S` sunt litere mici.
- ultima linie la intrare conține caracterul sfârșit de linie, `'\n'`.