

Problema Codificare

Fișier de intrare `codificare.in`
Fișier de ieșire `codificare.out`

În cadrul cercului de lingvistică Ioana a studiat diferite sisteme de codificare a mesajelor, însă i-a atras atenția *codificarea par-impar* care se aplică numerelor naturale. În această codificare fiecare cifră a unui număr crește cu valoarea 1 dacă cifra este pară, respectiv scade cu valoarea 1 dacă cifra este impară. Astfel, aplicând codificarea *par-impar* numărului 25467 se obține 34576, în timp ce numărului 123 îi corespunde 32 (conform regulii de codificare ar fi fost 032, însă un număr nenul nu poate începe cu 0).

Cerințe

1. Dându-se un șir de n numere naturale, să se determine cel mai mic și cel mai mare număr din șir care, prin codificarea *par-impar*, devin mai mari decât valorile lor inițiale.
2. Să se determine câte numere naturale de k cifre cu prima cifră *cif* devin palindrom prin codificarea *par-impar*.

Date de intrare

Fișierul de intrare `codificare.in` conține pe prima linie un număr natural C .

Dacă $C = 1$, a doua linie conține un număr natural n , iar a treia linie conține un șir de n numere naturale, separate prin câte un spațiu.

Dacă $C = 2$, a doua linie conține un număr natural k și o cifră *cif*, separate printr-un spațiu.

Date de ieșire

Dacă $C = 1$, fișierul de ieșire `codificare.out` va conține două valori separate printr-un spațiu, reprezentând cel mai mic și cel mai mare număr din șirul dat care, prin codificare, devin mai mari decât valorile lor inițiale.

Dacă $C = 2$, fișierul de ieșire `codificare.out` va conține un număr natural reprezentând numărul de numere naturale de k cifre cu prima cifră *cif* care devin palindrom prin codificare.

Restricții

- $C \in \{1, 2\}$
- $1 < n < 1\,000\,000$
- $1 < k < 10$
- $1 \leq \textit{cif} < 10$
- Pentru $C = 1$, valorile din șir sunt numere naturale de maximum 9 cifre.
- Se garantează că cel puțin un număr din șir devine mai mare în urma codificării *par-impar*.

#	Punctaj	Restricții
1	50	$C = 1$
2	50	$C = 2$

Exemple

codificare.in	codificare.out	Explicații
1 6 865 6 988 20 7 5	6 865	$C = 1$, se rezolvă cerința 1. Numerele de pe a treia linie care prin codificare devin mai mari sunt 865, 6 și 20. Cel mai mic dintre acestea este 6, iar cel mai mare este 865.
1 5 123 945 13 759 865	865 865	$C = 1$, se rezolvă cerința 1. Singurul număr de pe a treia linie care prin codificare devine mai mare este 865.
2 4 3	10	$C = 2$, se rezolvă cerința 2. Numerele de 4 cifre care au prima cifră 3 și care prin codificare devin numere palindrom sunt 3003, 3113, 3223, 3333, 3443, 3553, 3663, 3773, 3883 și 3993.

Problema Esm

Fișier de intrare `esm.in`
Fișier de ieșire `esm.out`

Spunem că o secvență de numere $(a_i, a_{i+1}, \dots, a_j)$ este **esm** dacă:

- are cel puțin 3 elemente
- există cel puțin două numere a_x și a_y în acea secvență, cu $i \leq x < y < j$, astfel încât $a_x \cdot a_y = a_j$

De exemplu, secvența $(54, 7, 22, 6, 9, 42)$ este **esm** deoarece $7 \cdot 6 = 42$.

Cerință

Se dă un șir $a_1, a_2, \dots, a_n$ de numere naturale. Să se determine:

1. Numărul de secvențe **esm** din șir de lungime 3.
2. Numărul de secvențe **esm** din șir care se termină cu a_n .
3. Numărul de secvențe **esm** din șir.

Date de intrare

Fișierul de intrare `esm.in` conține pe prima linie un număr natural C , pe a doua linie numărul natural n , iar pe a treia linie, separate prin câte un spațiu, elementele șirului $a_1, a_2, \dots, a_n$.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire `esm.out` va conține un singur număr natural X :

- Dacă $C = 1$, atunci X va fi numărul de secvențe **esm** din șir de lungime 3.
- Dacă $C = 2$, atunci X va fi numărul de secvențe **esm** din șir care se termină cu a_n .
- Dacă $C = 3$, atunci X va fi numărul de secvențe **esm** din șir.

Restricții

- $C \in \{1, 2, 3\}$
- $3 \leq n \leq 100\,000$
- $1 \leq a_i \leq 100\,000$, pentru orice $i \in \{1, 2, \dots, n\}$
- Lungimea unei secvențe este egală cu numărul de elemente din secvență.

#	Punctaj	Restricții
1	30	$C = 1$
2	30	$C = 2$
3	40	$C = 3$

Exemple

esm.in	esm.out	Explicații
1 8 2 3 6 18 1 18 3 5	3	Secvențele esm din șir de lungime 3 sunt: (2, 3, 6); (3, 6, 18); (18, 1, 18).
2 8 5 8 20 2 4 7 5 40	3	Secvențele esm din șir care se termină cu 40 sunt: (5, 8, 20, 2, 4, 7, 5, 40); (8, 20, 2, 4, 7, 5, 40); (20, 2, 4, 7, 5, 40).
3 8 2 2 4 8 1 8 16 7	9	Secvențele esm din șir sunt: (2, 2, 4); (2, 2, 4, 8); (2, 4, 8); (2, 2, 4, 8, 1, 8); (2, 4, 8, 1, 8); (4, 8, 1, 8); (8, 1, 8); (2, 2, 4, 8, 1, 8, 16); (2, 4, 8, 1, 8, 16).

Problema Sim

Fișier de intrare `sim.in`
Fișier de ieșire `sim.out`

Paftenie trăiește într-un oraș pătratic, împărțit în $n \times n$ regiuni pătratice, așezate pe n linii, numerotate de la 1 la n , și n coloane, numerotate de la 1 la n . În fiecare astfel de regiune există o cafenea, iar în dreptul fiecărei cafenele se află un indicator către nord ($\uparrow$), sud ($\downarrow$), vest ($\leftarrow$) sau est ($\rightarrow$). Prin “cafenea (i, j) ” ne vom referi la cafenea de la linia i și coloana j .

În prima zi, în fiecare cafenea își ia micul dejun exact unul dintre cei n^2 cetățeni ai orașului. Începând cu a doua zi, fiecare cetățean își va lua micul dejun în cafenea vecină celei în care și-a luat micul dejun în ziua precedentă, conform direcției de pe indicatorul asociat acesteia. Procesul se repetă timp de k zile.

Pornind într-o zi de la cafenea (i, j) , cafenea vecină la care se ajunge în ziua următoare este $(i - 1, j)$ dacă direcția indicatorului este *nord* sau $(i + 1, j)$ dacă direcția indicatorului este *sud* sau $(i, j - 1)$ dacă direcția indicatorului este *vest* sau $(i, j + 1)$ dacă direcția indicatorului este *est*.

Paftenie definește *gradul de fericire al unui cetățean* ca fiind numărul de cetățeni cu care a luat micul dejun împreună cel puțin o dată în timpul celor k zile. Mai mult, Paftenie definește *gradul de fericire al orașului* drept suma gradelor de fericire ale cetățenilor săi.

Cerință

Cum Paftenie este prea distras de micul său dejun englezesc cu cârnăciori și fasole fiartă, apelează la voi pentru a determina:

- Numărul maxim de cetățeni care iau micul dejun împreună în cea de-a doua zi.
- Gradul de fericire al orașului său.

Date de intrare

Fișierul de intrare `sim.in` conține pe prima linie un număr natural C , iar pe a doua linie numerele naturale n și k , separate printr-un spațiu. Următoarele n linii din fișier conțin câte n numere naturale din mulțimea $\{1, 2, 3, 4\}$ (1 pentru *nord*, 2 pentru *sud*, 3 pentru *vest*, 4 pentru *est*), separate prin câte un spațiu. Al j -lea număr de pe linia $i + 2$ din fișier reprezintă direcția indicatorului asociat cafenelei (i, j) .

Date de ieșire

Fișierul de ieșire `sim.out` va conține un singur număr natural X :

- Dacă $C = 1$, atunci X va fi numărul maxim de cetățeni care iau micul dejun împreună în cea de-a doua zi.
- Dacă $C = 2$, atunci X va fi gradul de fericire al orașului lui Paftenie.

Restricții

- $C \in \{1, 2\}$
- $2 \leq n \leq 1\,000$
- $k \in \{1\,000, 1\,000\,000\,000\}$
- Se garantează că nu există niciun indicator care, odată urmat, duce la părăsirea orașului.

#	Punctaj	Restricții
1	20	$C = 1, n \leq 30, k = 1\,000$
2	30	$C = 2, n \leq 30, k = 1\,000$
3	20	$C = 2, n \leq 30, k = 1\,000\,000\,000$
4	30	$C = 2, 30 < n \leq 1\,000, k = 1\,000\,000\,000$

Exemple

sim.in	sim.out	Explicații
1 3 1000 4 3 2 4 2 2 4 3 3	3	Orașul este reprezentat grafic în tabloul bidimensional (matricea) A, iar cetățenii săi sunt numerotați precum în matricea A_1. În fiecare celulă a matricei A_i, cu $1 \leq i \leq 2$, sunt cetățenii care, în ziua i, iau micul dejun în cafenea respectivă. Numărul maxim de cetățeni care iau masa împreună în a doua zi este 3, aceștia fiind situați în cafenea (3, 2).
2 5 1000 4 3 2 4 2 4 2 2 3 2 1 4 4 2 1 1 4 1 2 1 1 3 3 3 1	30	Orașul este reprezentat grafic în tabloul bidimensional (matricea) B, iar cetățenii săi sunt numerotați precum în matricea B_1. În fiecare celulă a matricei B_i, cu $1 \leq i \leq 4$, sunt cetățenii care, în ziua i, iau micul dejun în cafenea respectivă. Tabelul T conține întâlnirile care au loc până la finalul celor 1000 de zile. A doua coloană conține lista cetățenilor cu care se întâlnește cetățeanul din prima coloană. Răspunsul este $3+2+2+3+2+3+2+2+2+3+2+2+2 = 30$.

$$A = \begin{array}{|c|c|c|} \hline \rightarrow & \leftarrow & \downarrow \\ \hline \rightarrow & \downarrow & \downarrow \\ \hline \rightarrow & \leftarrow & \leftarrow \\ \hline \end{array} \quad A_1 = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 3 \\ \hline 4 & 5 & 6 \\ \hline 7 & 8 & 9 \\ \hline \end{array} \quad A_2 = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 2 & 1 & \\ \hline & 4 & 3 \\ \hline 8 & 5, 7, 9 & 6 \\ \hline \end{array}$$

$$B = \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \rightarrow & \leftarrow & \downarrow & \rightarrow & \downarrow \\ \hline \rightarrow & \downarrow & \downarrow & \leftarrow & \downarrow \\ \hline \uparrow & \rightarrow & \rightarrow & \downarrow & \uparrow \\ \hline \uparrow & \rightarrow & \uparrow & \downarrow & \uparrow \\ \hline \uparrow & \leftarrow & \leftarrow & \leftarrow & \uparrow \\ \hline \end{array} \quad B_1 = \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \hline 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ \hline 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ \hline 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \\ \hline 21 & 22 & 23 & 24 & 25 \\ \hline \end{array} \quad B_2 = \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 2 & 1 & & & 4 \\ \hline 11 & 6 & 3, 9 & & 5, 15 \\ \hline 16 & 7 & 8, 12, 18 & 13 & 10, 20 \\ \hline 21 & & 17 & 14 & 25 \\ \hline 22 & 23 & 24 & 19 & \\ \hline \end{array}$$

$$B_3 = \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 1 & 2 & & & \\ \hline 16 & 11 & & & 4, 10, 20 \\ \hline 21 & 6 & 3, 7, 9, 17 & 8, 12, 18 & 5, 15, 25 \\ \hline 22 & & & 13 & \\ \hline 23 & 24 & 19 & 14 & \\ \hline \end{array} \quad B_4 = \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 2 & 1 & & & \\ \hline 21 & 16 & & & 5, 15, 25 \\ \hline 22 & 11 & 6 & 3, 7, 9, 17 & 4, 10, 20 \\ \hline 23 & & & 8, 12, 18 & \\ \hline 24 & 19 & 14 & 13 & \\ \hline \end{array}$$

$$T = \begin{array}{|c|c|} \hline 3 & 7, 9, 17 \\ \hline 4 & 10, 20 \\ \hline 5 & 15, 25 \\ \hline 7 & 3, 9, 17 \\ \hline 8 & 12, 18 \\ \hline 9 & 3, 7, 17 \\ \hline 10 & 4, 20 \\ \hline 12 & 8, 18 \\ \hline 15 & 5, 25 \\ \hline 17 & 3, 7, 9 \\ \hline 18 & 8, 12 \\ \hline 20 & 4, 10 \\ \hline 25 & 5, 15 \\ \hline \end{array}$$