

X. osztály

1. FELADAT – TITKOS ÜZENET

A londoni titkos szolgálatnak az elmúlt hónap során sikerült egy tucat titkosított üzenetet elfogni. Az utobbi két üzenet az előbbieknél sokkal hosszabbnak bizonyult erősen felkeltve érdeklődésüket. Az ügyet kiemelt fontosságú szintre emelték és a 007-es ügynököt bízták meg mielőbbi információszerzéssel a titkos üzenetek feltörését illetően.

A tegnapi nap folyamán a titkos szolgálat asztalán feküdt a dosszié a begyűjtött információkkal. A nyomozás során fényderült arra, hogy a szóban forgó utolsó két üzenet egy 48 órán belül kezdődő nagyszabású eseménnyel áll kapcsolatban. Mivel még nem sikerült megfejteni az üzenetet és a határidő már nagyon közeleg szétküldték az üzenetek feltörését elősegítő információkat a világ különböző pontjára. Egy példány hozzád is eljutott. Legyél te az első kinek sikerül megfejteni az üzenetet!

Sok sikert és jó munkát!

Bemenet

A bemeneti állomány, **mesaj.in** első sorában egy természetes szám található (**n**). Az ezt követő **n** sor mindenikében pedig **n** darab ASCII karakter. Ez az **n x n**-es karakter mátrix képezi a kódolt üzenetet. Az ezt követő **n** sor tartalmaz egy 0 és 1-ből álló **n x n**-es bit mátrixot.

Kikódolási melléklet

Az üzenet feltöréséhez a következő információk állnak rendelkezésre:

I. Általános tudnivalók:

- a megfejtett üzenet kizárólag az angol ábécé kis (a .. z) és nagy betűit (A .. Z) tartalmazza, illetve a szóköz - „,;” pont - „,;” felkiáltójel - „!” és kérdőjel - „?” karaktereket.

II. Karakter kikódolásának összefüggése:

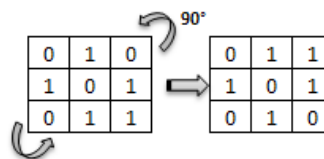
$$A = \begin{cases} ((255 + D - B) \text{ XOR } C, & D - B < 0 \\ (D - B) \text{ XOR } C, & D - B \geq 0 \end{cases},$$

ahol:

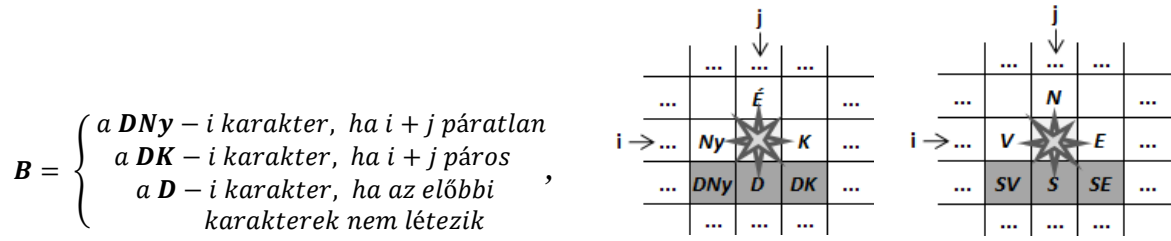
- **A** – a kikódolt karakter ASCII kódja
- **C** – a titkos karakter ASCII kódja
- **D** – a kódolt karakter ASCII kódja
- **XOR** – a *kizárólagos vagy* operátor
- **B** – a segéd karakter ASCII kódja

III. A titkos karakter meghatározása:

- az **n x n**-es bit mátrixot elfordítjuk 90°-al az órajárással ellentétes irányban
- az elfordított bit mátrixot ráhelyezzük a karakter mátrixra
- az 1-eseknek megfelelő pozícióba található karakterek ASCII kódját megszorozzuk az adott karakter sorindexével és összegzzük őket, kiszámítva ezen elemek összegének a 255-tel való osztási maradékát. Az így kapott szám a **titkos karakter** ASCII kódja.



IV. Egy segéd karakter meghatározása: minden kódolt karakternek megfelel egy segéd karakter, amelyet a kódolt karakter pozíciójának függvényében határozunk meg



ahol i a kódolt karakter sorindexe és j pedig az oszlopindexe.

A karakter mátrix utolsó sora esetén a segédkarakterek kiválasztása az első sorból történik a fenti szabálynak megfelelően (vagyis úgy tekintjük mintha az utolsó sor után az első következne).

V. A kikódolás folyamata:

- kikódolás karakterenként történik a karakter mátrixban fentről lefele haladva (az első sortól az utolsó fele)
- a megfejtett üzenet karaktereit a kikódolt karakter mátrixból a bal felső sarokból kiindulva soronként lefele kigyózáva kell összeolvasni

Kimenet

A kimeneti állomány, **mesaj.out** első sora tartalmazza a **titkos karaktert** amelynek segítségével az üzenet kódolták, illetve az ezt követő sortól kezdődően pedig a kikódolt, megfejtett üzenetet.

Megszorítások és pontosítások

- $1 < n \leq 100$, természetes szám
- a kikódolt üzenet legfeljebb a karakter mátrix elemei számának fele plusz 1 darab karaktert tartalmaz ($\lfloor n \times n / 2 \rfloor + 1$)

Példák

<p>cod.in 3 n! ~& 7-} 010 111 001</p>	<p>cod.out ! inf</p>	<p>Magyarázat</p> <p>1) $(1 * 33 + 1 * 47 + 2 * 126 + 2 * 38 + 4 * 45) \text{ modulo } 255 = 33$ (!) <small>(!) (/) (-) (&) (-)</small> A titkos karakter: !</p> <p>2) Az első karakter kikódolása: $(110 - 38) \text{ XOR } 33 = 105$</p> <p>3) A kikódolt mátrix:</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>n</td><td>!</td><td>/</td></tr> <tr><td>~</td><td>&</td><td> </td></tr> <tr><td>7</td><td>-</td><td>}</td></tr> </table> <p>4) Az üzenet összeolvasása:</p>	n	!	/	~	&		7	-	}							
n	!	/																
~	&																	
7	-	}																
<p>cod.in 4 k}{ {:/^ <_+ i{z3 0010 1000 0100 0001</p>	<p>cod.out ^ ormare</p>	<p>Magyarázat</p> <p>1) $(1 * 91 + 2 * 123 + 3 * 95 + 4 * 123) \text{ modulo } 255 = 94$ (^) <small>(!) (+) (-) (m)</small> A titkos karakter: ^</p> <p>2) Az első karakter kikódolása: $(94 - 43) \text{ XOR } 94 = 109$</p> <p>3) A kikódolt mátrix:</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>k</td><td>}</td><td> </td><td>[</td></tr> <tr><td>{</td><td>:</td><td>/</td><td>^</td></tr> <tr><td><</td><td>j</td><td>-</td><td>+</td></tr> <tr><td>i</td><td>{</td><td>z</td><td>3</td></tr> </table> <p>4) Az üzenet összeolvasása:</p>	k	}		[{	:	/	^	<	j	-	+	i	{	z	3
k	}		[
{	:	/	^															
<	j	-	+															
i	{	z	3															

A kapott két kikódolt üzenetet összeillesztve – **informare** - megkapjuk a titkos üzenet egy részét. Ha a te programod is megkapta ezen részüzeneteket akkor segítségével kikódoljuk az üzenet többi részét.

Maximális futási idő/teszt: 1 másodperc

Clasa a X-a

Problema 1 – MESAJ SECRET

Serviciul secret din Londra în cursul lunii trecute a reușit să obțină o mulțime de mesaje secrete. Ultimele două mesaje au fost considerabil mai lungi trezind interese. Cazul a fost ridicat la un nivel de interes mai înalt și agentul 007 a fost rugat să obțină informațiile privind decodificarea mesajelor secrete.

Dosarul cu informațiile adunate a fost pus pe masa serviciilor secrete. În cursul investigațiilor s-a făcut lumină că ultimele două mesaje sunt în legătură cu un eveniment semnificativ care urmează să se desfășoare în următoarele 48 de ore. Deoarece nu s-a reușit descifrarea mesajelor iar limita de timp se apropie, informațiile pentru descifrarea mesajelor au fost trimise în diverse colțuri din lume. Un exemplar a ajuns și la tine. Fii tu primul care reușește să decodifice mesajul!

Mult noroc!

Intrare

Primul rând al fișierului de intrare **mesaj.in** conține un număr natural (n). În următoarele n rânduri se află câte n bucăți de caractere ASCII. Această matrice de dimensiune $n \times n$ reprezintă mesajul codificat. Următoarele n rânduri conțin o matrice bit de dimensiune $n \times n$, de caractere 0 și 1.

Afiș de decodificare

Pentru decodificarea mesajului avem următoarele informații la dispoziție.

Informații generale:

- mesajul decodificat conține numai caractere mici (a .. z) și mari (A .. Z) din alfabetul englez, spațiu - „ ”; punct - „.”; semnul exclamării - „!”; semnul întrebării - „?”.

I. Relația privind decodificarea unui caracter:

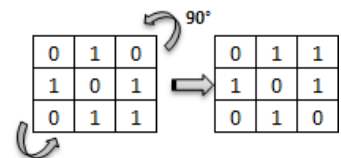
$$A = \begin{cases} ((255 + D - B) \text{ XOR } C, & D - B < 0 \\ (D - B) \text{ XOR } C, & D - B \geq 0 \end{cases},$$

unde:

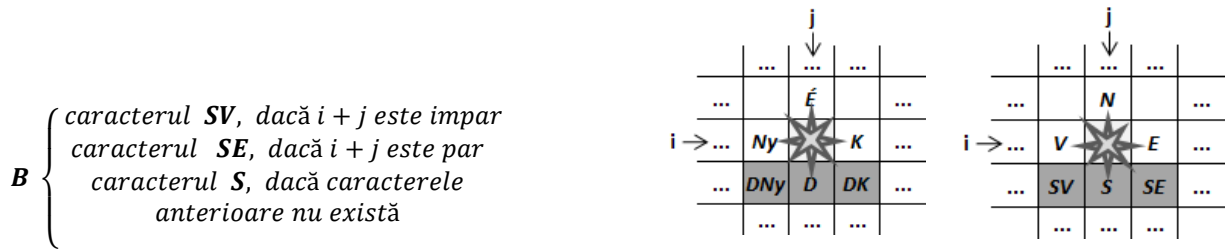
- **A** – codul ASCII a caracterului decodificat
- **B** – codul ASCII a caracterului ajutor
- **D** – codul ASCII a caracterului codat
- **C** – codul ASCII a caracterului secret
- XOR – operator

II. Obținerea caracterului secret:

- matricea bit de dimensiuni $n \times n$ în întoarcem cu 90° invers acelor de ceasornic
- matricea bit întoarsă se așază peste matricea de caractere
- calculăm restul împărțirii cu 255 a următoarei sume: suma dintre codul ASCII a caracterelor, a căror poziție coincide cu o valoare 1 în matricea bit, înmulțit cu indexul liniei. Rezultatul primit reprezintă codul ASCII a caracterului secret.



III. Definirea unui caracter secret: fiecărui caracter codat îi corespunde un caracter ajutor, pe care îl determinăm cu ajutorul poziției caracterului codat.



unde i este indexul de linie a caracterului codat, iar j indexul de coloan\u0103.

\u00c2n cazul ultimei linii a matricei de caractere, definirea caracterului ajut\u0103tor se realizeaz\u0103 cu ajutorul primei linii, dup\u0103 regulile de mai sus (de fapt consider\u0103m c\u0103 dup\u0103 ultima linie vine prima linie).

IV. Decodificarea:

- \u00een matricea de caractere decodificarea se face caracter cu caracter pornind de sus \u00eenspre jos (\u00eencep\u00e2nd cu prima linie spre ultima)
- caracterele mesajului decodificat trebuie citite din matricea decodificat\u0103 de caractere pornind din col\u0219ul din st\u00e2nga \u015ferpuind \u00een jos pe linii.

Output

Prima linie a fi\u0219ierului de ie\u0219ire **mesaj.out** con\u0219ine caracterul secret, cu ajutorul c\u0103ruia mesajul a fost codificat. \u00c2ncep\u00e2nd cu linia urm\u0103toare avem mesajul decodificat.

Constr\u00e2ngeri \u0219i clarific\u0103ri

- $1 < n \leq 100$, num\u0103r natural
- Mesajul decodificat con\u0219ine cel mult $\lfloor n \times n / 2 \rfloor + 1$ num\u0103r de caractere, adic\u0103 jum\u0103tate din num\u0103rul elementelor matricei de caractere, plus 1.

Exemple

cod.in 3 n! ~& 7-} 010 111 001	cod.out ! inf	<p>Explica\u021bie</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-left: 10px;"> $1)(1*33 + 1*47 + 2*126 + 2*38 + 4*45) \bmod 255 = 33 \text{ (!)}$ <p style="font-size: small; margin: 0;">(!) (/) (-) (&) (-)</p> <p>Caracterul secret: !</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">(n) (&) (!) (i)</p> </div> </div> <p>2) Decodificarea primului caracter: $(110 - 38) \text{ XOR } 33 = 105$</p> <p>3) Matricea decodificat\u0103:</p> <table style="font-size: small; border-collapse: collapse;"> <tr><td>n</td><td>!</td><td>/</td></tr> <tr><td>~</td><td>&</td><td> </td></tr> <tr><td>7</td><td>-</td><td>}</td></tr> </table> <p>4) Citirea mesajului:</p> <table style="font-size: small; border-collapse: collapse;"> <tr><td>i</td><td>\</td><td>@</td><td>r</td></tr> <tr><td>a</td><td>\</td><td>@</td><td>r</td></tr> <tr><td>\</td><td>@</td><td>r</td><td>\</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">inf</p>	n	!	/	~	&		7	-	}	i	\	@	r	a	\	@	r	\	@	r	\							
n	!	/																												
~	&																													
7	-	}																												
i	\	@	r																											
a	\	@	r																											
\	@	r	\																											
cod.in 4 k}{ {:/^ <j_+ i{z3 0010 1000 0100 0001	cod.out ^ ormare	<p>Explica\u021bie</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-left: 10px;"> $1)(1*91 + 2*123 + 3*95 + 4*123) \bmod 255 = 94 \text{ (^)}$ <p style="font-size: small; margin: 0;">(l) (l) (l) (l)</p> <p>Caracterul secret: ^</p> <p style="font-size: small; margin: 0;">(^) (+) (^) (m)</p> </div> </div> <p>2) Decodificarea primului caracter: $(94 - 43) \text{ XOR } 94 = 109$</p> <p>3) Matricea decodificat\u0103:</p> <table style="font-size: small; border-collapse: collapse;"> <tr><td>k</td><td>}</td><td> </td><td>[</td></tr> <tr><td>{</td><td>:</td><td>/</td><td>^</td></tr> <tr><td><</td><td>j</td><td>_</td><td>+</td></tr> <tr><td>i</td><td>{</td><td>z</td><td>3</td></tr> </table> <p>4) Citirea mesajului:</p> <table style="font-size: small; border-collapse: collapse;"> <tr><td>o</td><td>\</td><td>@</td><td>r</td></tr> <tr><td>a</td><td>\</td><td>@</td><td>r</td></tr> <tr><td>\</td><td>@</td><td>r</td><td>\</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">ormare</p>	k	}		[{	:	/	^	<	j	_	+	i	{	z	3	o	\	@	r	a	\	@	r	\	@	r	\
k	}		[
{	:	/	^																											
<	j	_	+																											
i	{	z	3																											
o	\	@	r																											
a	\	@	r																											
\	@	r	\																											

Citind \u00eempun\u0103 cele dou\u0103 mesaje primim o parte din mesajul secret: - **informare** -. Dac\u0103 \u0219i programul t\u0103u a g\u0103sit aceast\u0103 parte din mesajul secret, \u00eenseamn\u0103 c\u0103, cu ajutorul programului t\u0103u, putem descifra \u0219i celelalte mesaje.

Durata maxim\u0103 de rulare/test: 1 secund\u0103

Kincskeresés

Egy lelőhelyen a kincskeresők statisztikát készítettek a talált tárgyak számáról és területi eloszlásáról a következőképpen. Az területet $N \times M$ -es téglalap alakúnak tekintve (N a sorok, M az oszlopok számát jelenti) felosztották egységnyi területű négyzetekre és feljegyezték a bennük talált leletek számát.

Azonosítsuk az égtájakat $0, 1, 2, 3$ számokkal ($\mathbf{É, K, D, Ny}$). Gábor a lelőhelyen egy megadott útvonal mentén keresi a kincstárgyakat.

Bemenő adatok

A *gold.in* állomány első sorában az N és M értéke, majd szóközzel elválasztva N sorban M darab számérték található, amik a talált kincstárgyak számát jelentik (<10). A következő sorban szóközzel elválasztva Gábor kezdő koordinátái (x, y), majd alatta az útvonalát megadó, $0, 1, 2, 3$ számokból álló, legfeljebb **255** elemű karaktersorozat.

Követelmény

Készítsen programot, ami beolvassa az adatokat az állományból, meghatározza, hány kincstárgyat talál Gábor az útvonal mentén.

Megszorítások és pontosítások

$3 \leq N, M < 100$

Feltételezzük, hogy az útvonal nem vezet ki az területről. Ha egy területet újra érint útja során, akkor ott már nem található kincset. A kezdő területen levő kincseket is begyűjti.

Kimenő adatok

A talált kincstárgyak számát *gold.out* állomány első sorába írja.

Példa

<i>gold.in</i>	<i>gold.out</i>
12 8	56
0 0 0 8 0 2 0 0	
0 0 2 0 8 2 0 5	
0 0 5 0 0 9 5 8	
0 7 0 9 7 0 0 0	
0 0 3 2 0 0 2 5	
0 2 5 0 9 5 0 8	
0 3 0 9 8 9 5 5	
0 0 7 9 0 2 3 7	
0 0 2 2 9 9 5 5	
0 0 0 0 0 0 0 0	
0 0 7 3 8 0 8 0	
0 3 3 0 2 3 9 3	
6 1	
1111100333222222	

Maximális futási idő: 1 másodperc/teszt

Căutătorii de comori

Pe un teren dreptunghiular căutătorii de comori au făcut o statistică referitoare la numărul $\$$ și locul obiectelor găsite, în felul următor: au împărțit terenul dreptunghic, format din pătrate de arie 1, terenul fiind de dimensiune $N \times M$ (N numărul rândurilor, M numărul coloanelor cu pătrate) și au înregistrat numărul obiectelor găsite în fiecare pătrat. Identificăm cele patru direcții geografice - nord, est, sud și vest - cu numerele 0, 1, 2, 3 (N; E; S; V). Ionel caută comori pe teren, urmând un drum dat.

Date de intrare

Prima linie a fișierului de intrare *gold.in* conține valorile N și M , separate printr-un spațiu. Următoarele M linii conțin câte N numere naturale, separate prin câte un spațiu, reprezentând numărul de obiecte găsite în pătratul respectiv (<10). Pe linia următoare se află, separate cu spațiu, coordonatele inițiale ale lui Ionel. Ultima linie conține un șir de caractere, format numai din numerele 0, 1, 2, 3, având lungimea maximă de 255 de caractere.

Cerință

Scrieți un program care să determine, pentru fișierul cu datele din enunț, numărul obiectelor găsite de Ionel, parcurgând drumul dat.

Restricții și precizări

$3 \leq N, M < 100$

Traseul nu iese din teritoriu. Dacă drumul trece de mai multe ori printr-un pătrat, atunci comoara se va colecta doar la prima trecere. Ionel colectează comoara și din pătratul de pornire.

Date de ieșire

Fișierul de ieșire *gold.out* va conține pe prima linie numărul comorilor găsite.

Exemplu

<i>gold.in</i>	<i>gold.out</i>
12 8	56
0 0 0 8 0 2 0 0	
0 0 2 0 8 2 0 5	
0 0 5 0 0 9 5 8	
0 7 0 9 7 0 0 0	
0 0 3 2 0 0 2 5	
0 2 5 0 9 5 0 8	
0 3 0 9 8 9 5 5	
0 0 7 9 0 2 3 7	
0 0 2 2 9 9 5 5	
0 0 0 0 0 0 0 0	
0 0 7 3 8 0 8 0	
0 3 3 0 2 3 9 3	
6 1	
11111003332222222	

Timp maxim de executare: 1 secundă/test