

**Ziua 2****Descrierea generală a problemelor**

<b>Nr. crt.</b>	<b>Denumirea problemei</b>	<b>Restricția referitoare la volumul utilizat de memorie</b>	<b>Restricția referitoare la timpul de execuție, secunde</b>	<b>Punctajul alocat problemei</b>
1.	Cumpărături	$\leq 1\text{Mb}$	$\leq 15,0$	100
2.	Multiplu	$\leq 1\text{ Mb}$	$\leq 0,10$	100
3.	Șahul	$\leq 1\text{Mb}$	$\leq 0,10$	100

*Notă.* În caz de egalitate de punctaje, mai bune vor fi considerate soluțiile cu un timp de execuție mai mic. În caz de egalitate și a timpilor de execuție, mai bune vor fi considerate soluțiile ce utilizează un volum mai mic de memorie.

## Cumpărături

Ion s-a dus la cumpărături într-un centru comercial. Centrul comercial reprezintă o clădire în formă de paralelipiped dreptunghic, compusă din încăperi de dimensiunile  $1 \times 1 \times 1$  unități de lungime. Paralelipipedul are dimensiunile  $N \times L \times C$ , unde  $N$  este numărul de etaje,  $L$  – lungimea, iar  $C$  – lățimea clădirii.

Cumpărătorii pot trece doar prin anumite încăperi, numite *încăperi libere*, celelalte, denumite *încăperi interzise*, fiind folosite pentru depozitarea mărfurilor. Cumpărătorii pot trece dintr-o încăpere liberă în altă încăpere vecină liberă deplasându-se înainte, înapoi, în stânga sau în dreapta, urcându-se sau coborându-se cu un etaj, utilizând în acest scop escalatoarele care se află în fiecare din încăperile libere ale centrului comercial.

Pentru a trece dintr-o încăpere liberă într-o altă încăpere vecină liberă, pentru a urca sau a coborî un etaj, Ion are nevoie de exact o minută.

Într-un moment dat, alegându-și mărfurile de care avea nevoie, Ion și-a dat seama că întârzie la o întâlnire de afaceri. În consecință, el dorește să iasă cât mai repede din centrul comercial. Evident, pentru a putea ieși din centrul comercial, Ion trebuie să ajungă într-o încăpere liberă, în care există ieșiri din clădire.

**Sarcină.** Scrieți un program care calculează numărul minim de minute necesare lui Ion pentru a ajunge din încăperea în care el se află într-o încăpere liberă, în care există ieșiri din clădire, și numărul de căi de ieșire cu un astfel de timp de parcurgere.

**Date de intrare.** Intrarea standard conține pe prima linie numerele întregi  $N$ ,  $L$  și  $C$ , separate prin spațiu. Următoarele  $L$  linii ale intrării standard descriu planul primului etaj al centrului comercial. Fiecare din aceste linii conține câte  $C$  simboluri, care descriu încăperile etajului în cauză. Următoarele  $L$  linii ale intrării standard descriu planul etajului al doilea ș.a.m.d.

Încăperile libere sunt simbolizate prin cifra 0, iar încăperile prin care nu se permite trecerea cumpărătorilor sunt simbolizate prin litera M. Încăperea în care inițial se află Ion este simbolizată prin litera D, iar încăperile cu ieșiri din clădire – prin litera I.

**Date de ieșire.** Ieșirea standard va conține pe o singură linie două numere întregi separate prin spațiu: numărul minim de minute necesare lui Ion pentru a ajunge din încăperea în care el se află într-o încăpere liberă în care există ieșiri din clădire și numărul de căi de ieșire cu un astfel de timp de parcurgere.

**Restricții.**  $1 < N, L, C \leq 50$ . Restricțiile referitoare la timpul de execuție și volumul utilizat de memorie sunt date în descrierea generală a problemelor propuse pentru rezolvare. Se garantează existența cel puțin a unei căi de ieșire din centrul comercial. Fișierul sursă va avea denumirea `cumparaturi.pas`, `cumparaturi.c` sau `cumparaturi.cpp`.

### Exemplu.

<i>Intrare</i>	<i>Ieșire</i>
3 4 5	7 2
0000D	
0MMM0	
0MM00	
MMM0M	
MMMMM	
MMMMM	
MM0MM	
MM000	
MMMMM	
MMMMM	
M0MMM	
MMMOI	

## Multiplu de trei

Se consideră numărul natural  $N$ , scris fără zerouri ne semnificative. Prin înlocuirea unei cifre de pe o poziție oarecare din acest număr cu o alta cifră, se obține un nou număr natural, pe care îl vom nota prin  $M$ . Întrucât sunt mai multe variante de înlocuire, între numerele  $M$  astfel obținute s-ar putea să existe și unele care se împart fără rest la 3 (multipli de trei). Se cere să se calculeze numărul cu cea mai mare valoare, pe care îl vom nota prin  $M_{max}$ , care se împarte la 3 fără rest (multiplu de trei) și diferă de numărul  $N$  exact cu o cifră.

De exemplu, fie  $N = 123$ .

Înlocuim cifra "1" cu "9". Numărul obținut  $M = 923$  nu se împarte fără rest la 3.

Înlocuim cifra "1" cu "8". Numărul obținut  $M = 823$  nu se împarte fără rest la 3.

Înlocuim cifra "1" cu "7". Numărul obținut  $M = 723$  se împarte fără rest la 3.

Este evident, că oricare din înlocuirile ulterioare ale cifrei "1" cu 6, 5, ..., 2 vor da numere mai mici ca 723. Și mai mici vor fi numerele  $M$  obținute prin înlocuiri ale fiecăreia din cifrele rămase "2" și "3" ale numărului  $N$ .

Prin urmare,  $M_{max} = 723$ .

**Sarcină.** Elaborați un program, care, cunoscând numărul  $N$ , determină numărul  $M_{max}$ .

**Date de intrare.** Prima linie a intrării standard conține numărul întreg  $N$ .

**Date de ieșire.** Ieșirea standard va conține pe o singură linie numărul întreg  $M_{max}$ .

**Restricții.**  $1 \leq N \leq 10^{18}$ . Restricțiile referitoare la timpul de execuție și volumul utilizat de memorie sunt date în descrierea generală a problemelor propuse pentru rezolvare. Fișierul sursă va avea denumirea `multiplu.pas`, `multiplu.c` sau `multiplu.cpp`.

### Exemplul 1.

*Intrare*

123

*Ieșire*

723

### Exemplul 2.

*Intrare*

7878

*Ieșire*

7875

### Șahul informatic

Este cunoscut faptul că șahul clasic se joacă pe o tablă de formă pătrată, împărțită în 8 linii și 8 coloane, care formează 64 de pătrate cu suprafețe egale, numite câmpuri. Câmpurile sunt colorate alternativ în alb și negru (vezi *Figura 1*).

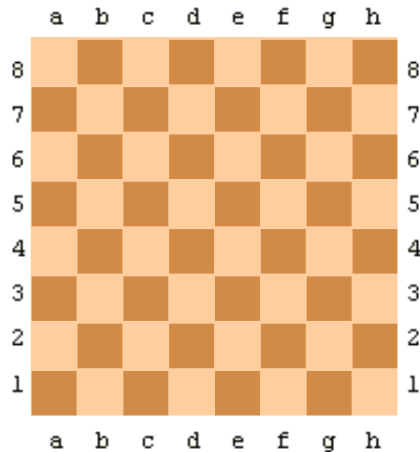


Fig. 1

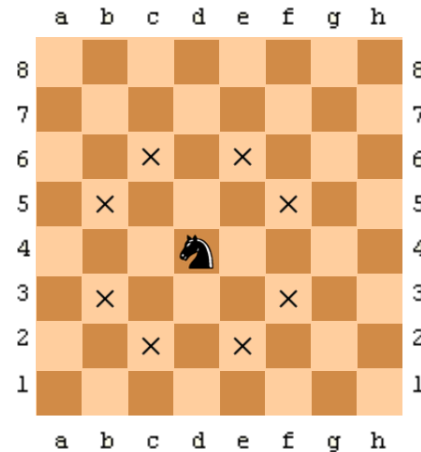


Fig. 2

Liniile tablei de șah clasic sunt numerotate prin 1, 2, 3, ..., 8, iar coloanele – prin literele mici ale alfabetului latin a, b, c, ..., h. În jocul de șah, câmpurile se indică prin litera coloanei, urmată de numărul liniei. De exemplu, câmpul pe care se află calul din *Figura 2* se identifică prin d4.

În cazul șahului informatic tabla este tot de formă pătrată, însă ea poate conține până la 26 de linii, identificate prin a, b, c, ..., z, și, respectiv, până la 26 de coloane, identificate prin 1, 2, 3, ..., 26. Câmpurile se indică prin șiruri de caractere de formatul:

$$\langle \text{Coloana} \rangle \langle \text{Linia} \rangle$$

unde  $\langle \text{Coloana} \rangle$  este una din literele mici ale alfabetului latin, iar  $\langle \text{Linia} \rangle$  – unul din numerele 1, 2, 3, ..., 26.

Exemple: d4, d21, y5, y12.

Fiecare din cele două persoane ce joacă în șahul informatic are la dispoziție câte o singură piesă: primul jucător – un cal alb, iar al doilea – un cal negru.

Ca și în cazul șahului clasic, în cazul șahului informatic piesa de cal poate fi mutat doar în formă de “L”, așa cum se arată în *Figura 2*. Pe această figură, câmpurile pe care, printr-o singură mutare, poate ajunge calul de pe câmpul d4, sunt marcate cu semnul „X”.

Spre deosebire de șahul clasic, în care jucătorii mută unul după altul, iar pe fiecare din câmpuri se poate afla doar o singură piesă, în șahul informatic ambii jucători mută concomitent, iar piesele se pot afla nu doar pe câmpuri distincte, dar și pe unul și același câmp.

În cazul șahului clasic, mutarea unei piese se descrie printr-un șir de caractere de formatul

$$\langle \text{Mutarea unei piese} \rangle ::= \langle \text{Coloana 1} \rangle \langle \text{Linia 1} \rangle - \langle \text{Coloana 2} \rangle \langle \text{Linia 2} \rangle$$

unde

$\langle \text{Coloana 1} \rangle \langle \text{Linia 1} \rangle$  – indică câmpul de pe care este luată piesa;

$\langle \text{Coloana 2} \rangle \langle \text{Linia 2} \rangle$  – indică câmpul pe care va fi pusă piesa de șah în cauză.

De exemplu, mutarea calului din *Figura 2* de pe câmpul  $d4$  pe câmpul  $f5$  se descrie prin  $d4-f5$ , iar mutarea de pe aceeași câmp inițial pe câmpul  $c2$  se va descrie prin  $d4-c2$ .

În cazul șahului informatic, mutarea concomitentă a ambilor cai se descrie printr-un șir de caractere de formatul:

$\langle \text{Mutarea cailor în șahul informatic} \rangle ::= \langle \text{Mutarea calului alb} \rangle \& \langle \text{Mutarea calului negru} \rangle$

De exemplu, notația:

$d4-f3\&a1-b3$

are următoarea semnificație: calul alb este mutat de pe câmpul  $d4$  pe câmpul  $f3$ , iar calul negru – de pe câmpul  $a1$  pe câmpul  $b3$ .

Fiind un pasionat de șahul informatic, Ion a decis să elaboreze o strategie ce i-ar asigura cât mai multe câștiguri. Pentru început, el are nevoie de un program care ar calcula numărul minim de mutări, necesare pentru a aduce ambii cai – atât pe cel negru, cât și pe cel alb – pe un singur câmp, nu contează care. Accentuăm faptul, că în cazul unei mutări, fiecare din cai – atât cel alb, cât și cel negru – trebuie, în mod obligatoriu, să-și modifice poziția de pe tabla de șah.

**Sarcină.** Elaborați un program, care, cunoscând câmpurile pe care inițial se află cei doi cai, calculează numărul minim de mutări, necesare pentru ai aduce ambii cai pe un singur câmp, nu contează care.

**Date de intrare.** Intrarea standard conține pe o prima linie numărul întreg  $N$  – numărul de linii ale tablei pătrate de șah informatic. Linia a doua a intrării standard conține două șiruri de caractere separate prin spațiu. Primul șir de caractere indică câmpul pe care se află calul alb, iar al doilea – câmpul pe care se află calul negru.

**Date de ieșire.** Ieșirea standard va conține pe o singură linie numărul întreg  $M$  – numărul minim de mutări, necesare pentru a aduce ambii cai pe un singur câmp, nu contează care.

**Restricții.**  $1 < N \leq 26$ . Restricțiile referitoare la timpul de execuție și volumul utilizat de memorie sunt date în descrierea generală a problemelor propuse pentru rezolvare. Fișierul sursă va avea denumirea `sahul.pas`, `sahul.c` sau `sahul.cpp`.

### Exemplul 1.

*Intrare*

a1 a3

*Ieșire*

1

*Explicație*

Este suficientă o singură mutare:  
 $a1-c2\&a3-c2$ .

### Exemplul 2.

*Intrare*

a1 a4

*Ieșire*

-1

*Explicație*

Nu există nici o secvență de mutări ce ar satisface condițiile din enunțul problemei.