

4. zadatak

BOING 737

80 bodova

Mile je u školi učio množenje matrice. Matrice se množe na sljedeći način:

- Matrica A, dimenzija $a_r \times a_s$, i matrica B, dimenzija $b_r \times b_s$, mogu se množiti ako i samo ako je $a_s = b_r$.
- Neka je matrica $C = A \times B$. Tada je ona dimenzija $a_r \times b_s$. U retku i te stupcu j nalazit će se $C_{i,j}$

$$C_{i,j} = \sum_{k=1}^{a_s} A_{i,k} \times B_{k,j}$$

za kojeg vrijedi:

Na primjer, umnožak matrica $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -1 & 3 & 1 \end{bmatrix}$ i $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ jednak je $\begin{bmatrix} 1 \times 3 + 0 \times 2 + 2 \times 1 & 1 \times 1 + 0 \times 1 + 2 \times 0 \\ -1 \times 3 + 3 \times 2 + 1 \times 1 & -1 \times 1 + 3 \times 1 + 1 \times 0 \end{bmatrix}$, odnosno $\begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$.

Kako je Miletov najbolji prijatelj Alen na satu postavio mnogo dosadnih pitanja, učiteljica je odlučila zapapriti obojici.

- Vas dvojica ne da ćete mi množiti N matrica, nego ćete mi morati napisati kojim redom se one moraju množiti tako da broj operacija bude najmanji mogući! Na matricama vrijedi asocijativnost, tako da možete množiti kojim god hoćete redom, ali ne vrijedi komutativnost, pa im se redosljed ne smije mijenjati. Jedino će mi trebati vremena da vam ispišem sve brojeve... - reče učiteljica
- Ali za to im ne trebaju brojevi! Trebaju samo znati broj redaka i stupaca matrice. - reče Zita
- Bogme, u pravu si...

Mirko i Alen Vas mole da napišite program koji će za danu listu matrica ispisati najmanji broj operacija koje je potrebno napraviti da bi se dobila rezultatna matrica - rezultat uzastopnog množenja niza matrica. Svako množenje dva broja smatra se jednom operacijom. Redosljed matrica ne smijete mijenjati, ali smijete mijenjati redosljed množenja. Potrebno je još i ispisati kojim se redom treba množiti (pogledajte test podatke).

Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj N, veći od 1 te manji ili jednak 300.

U idućih N redova nalaze se po dva prirodna broja, R i S, koji označavaju broj redaka i stupaca matrice. U i-tom retku brojevi opisuju i-tu matricu. Takve matrice moći ćete izmnožiti.

Izlazni podaci

U prvi redak potrebno je ispisati najmanji broj operacija potrebnih da se izmnoži N matrica dimenzija redom kao one iz ulaza.

U drugi redak potrebno je ispisati bilo koji redosljed množenja matrica da bi se dobio broj iz prvoga reda. Za detalje o formatiranju pogledajte izlazne podatke.

Napomena: Svi brojevi će stati u **64-bitni cjelobrojni tip** podatka sa predznakom (**long long** u C-u i C++-u).

u, odnosno **int64** u Pascalu)

Napomena: Ako ne ispišete drugu liniju ili redoslijed množenja iz drugog reda ne daje optimalan broj operacija, a broj iz prve linije je točan, dobit ćete **60% bodova** za taj test primjer.

Test primjeri

ulaz

2

3 2

2 3

izlaz

18

(1*2)

ulaz

4

20 2

2 30

30 12

12 8

izlaz

1232

(1* ((2*3)*4))

ulaz

6

3 2

2 2

2 3

3 3

3 4

4 5

izlaz

124

(1* ((2* (3*4)) *5) *6))
