

НАЦИОНАЛЕН ЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА
РУСЕ, 7 – 9 юни 2019 г.
Група А, 11-12 клас

ЗАДАЧА А1. ТРАНСПОРТ

Преди да пристигне в Русе, Георги си купи карта на градския транспорт в града. В нея има N кръстовища, номерирани с числата от 1 до N . Между някои двойки кръстовища има *точно по една двупосочна, пряка* улица (т.е. улица, по която няма други кръстовища), като *от всяко кръстовище може да се стигне до всяко друго*, преминавайки по дадените на картата улици. *Броят на улиците е точно N .*

Улиците на картата са описани, като за всяко кръстовище i е дадена *точно по една улица*, която стига от кръстовище i до кръстовище p_i , намиращо се на другия край на улицата (възможно е i и p_i да са равни) и има дължина w_i .

Сега Георги е в Русе и иска да си направи възможно най-дълга разходка, като се движи по най-късия път между някои две кръстовища. С други думи той търси двойка кръстовища, най-късият път между които е възможно най-дълъг.

Помогнете на Георги като напишете програма **transport**, която намира дължината на този път.

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвежда цяло положително число N - броят на кръстовищата.

От втория ред се въвеждат N цели положителни числа, разделени с интервал: p_1, p_2, \dots, p_n .

От третия ред се въвеждат още N цели положителни числа, разделени с интервал: w_1, w_2, \dots, w_n .

Изход

На единствен ред на стандартния изход изведете едно число, равно на дължината на търсения път.

Ограничения

$$1 \leq N \leq 10^6$$

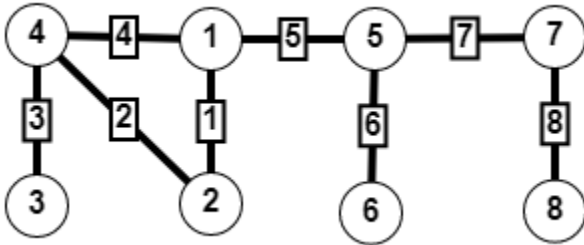
$$1 \leq p_i \leq N$$

$$1 \leq w_i \leq 10^6$$

НАЦИОНАЛЕН ЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА
РУСЕ, 7 – 9 юни 2019 г.
Група А, 11-12 клас

Пример

Вход	Изход	Обяснение
8 2 4 4 1 1 5 5 7 1 2 3 4 5 6 7 8	26	Търсеният най-дълъг път е между върховете 3 и 8, 3-4-2-1-5-7-8 с дължина 26.



Подзадачи и оценяване

Подзадача	Ограничения	Точки
1	$1 \leq N \leq 10^5$, съществува $i=p_i$	15
2	$1 \leq N \leq 100$	15
3	$1 \leq N \leq 10^3$	20
4	$1 \leq N \leq 10^5$	30
5	$1 \leq N \leq 10^6$	20

Точките за дадена подзадача ще получите само в случай, че всички тестове за тази подзадача преминат успешно.

НАЦИОНАЛЕН ЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА
РУСЕ, 7 – 9 юни 2019 г.
Група А, 11-12 клас

ЗАДАЧА А2. ЦВЕТНИ КНИГИ

Пешо е застанал пред полица, на която в един ред са наредени N книги. Позициите, на които стоят книгите, са номерирани с числата от 1 до N отляво надясно. На всяка книга е написано едно цяло положително число a_i ($1 \leq a_i \leq N$; i е позицията, на която стои книгата), като на различните книги са написани различни числа. С други думи написаните числа, гледани в реда, в който са подредени книгите, образуват пермутация на числата от 1 до N . Всяка книга е оцветена в някакъв цвят. Цветът на книга, намираща се на позиция i , е означен с c_i .

Пешо иска да подреди книгите на лавицата така, че на позиция с номер i да стои книгата, на която е написано числото i . За целта той може последователно да изпълнява операции, като при една операция *разменя местата на две книги с различен цвят*.

Напишете програма **books**, която намира минималния брой такива операции и една възможна тяхна последователност, чрез които книгите ще могат да се подредят в желанието от Пешо ред.

Началното подреждане е такова, че е гарантирано съществуването на решение.

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвежда само едно число N – брой на книгите.

От втория ред се въвеждат N цели положителни числа, разделени с интервали – числата, написани на книгите, в реда, в който те са подредени първоначално на лавицата. Гарантирано, че тези числа образуват пермутация на числата от 1 до N .

От третия ред се въвеждат N цели, положителни числа c_1, c_2, \dots, c_N – цветовете на книгите в реда, в който те са подредени първоначално на полицата.

Изход

На първия ред на стандартния изход изведете едно число K – намерения минимален брой операции, с които книгите могат да бъдат подредени в желанието от Пешо ред.

На всеки от следващите K реда изведете по две цели положителни числа, разделени с един интервал – номерата на позициите на книгите, които трябва да бъдат разменени при изпълнението на поредната операция.

Ограничения

$$1 \leq N \leq 10^5$$

$$1 \leq c_i \leq N$$

Примери

Вход	Изход
7	5
2 5 3 7 1 6 4	2 4
3 2 2 3 3 2 3	7 4
	2 7
	1 2
	1 5
2	1
2 1	1 2
1 2	

НАЦИОНАЛЕН ЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА
РУСЕ, 7 – 9 юни 2019 г.
Група А, 11-12 клас

Подзадачи и оценяване

1. Подзадача 1 (до 50 точки): $N \leq 1\,000$. Нека M е истинският необходим минимален брой операции, които са необходими за подреждането на книгите, а K е минималният брой, който Вашата програма извежда. Тогава точките, които ще получите за конкретния тест, ще бъдат:

- 50, ако $K = M$;
- $10 + \left\lfloor 30 - 30 \cdot \frac{K-M}{3N-M} \right\rfloor$, ако $M < K \leq 3N$

- 0, ако $K > 3N$

Точките, които ще получите за подзадачата, ще бъдат равни на минималния брой точки, които ще получи тест от тази подзадача.

2. Подзадача 2 (10 точки): $1\,000 < N \leq 10^5$, всички цветове са различни.

3. Подзадача 3 (40 точки): няма допълнителни ограничения.

Точките за подзадачи 2 и 3 се получават, когато минат всички тестове, определени за съответната подзадача.

НАЦИОНАЛЕН ЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА
РУСЕ, 7 – 9 юни 2019 г.
Група А, 11-12 клас

ЗАДАЧА А3. КРУШКИ

Домът на Ели има L крушки. Те могат да бъдат включвани и изключвани ползвайки N ключа, всеки от които контролира под-множество от крушките. Недостиг на електро инсталацията на къщата е, че ако Ели ползва ключ, който включва крушка, която вече свети, тя изгаря и повече не може да бъде включена.

Различните крушки имат различна важност за Ели. Например, крушката в мазето, където тя слиза веднъж в годината, е далеч по-маловажна от крушката във всекидневната. Момичето ги е подредило по важност – първата крушка е най-важната, втората е по-малко важна и т.н., докато L -тата е най-малко важна.

Сега момичето иска да ползва ключовете по такъв начин, че да свети подмножество от крушките с най-голяма важност (като няма значение колко от останалите ще изгорят). За две подмножества A и B казваме, че A е по-важно от B , ако най-важната крушка, която свети в едното, но не в другото, е в подмножество A .

Нека, например, в къщата на Ели има пет крушки и три ключа, като първият ключ контролира втората, третата, и петата крушка, вторият ключ контролира първата, третата и четвъртата, а третият – втората, четвъртата и петата. Има смисъл да ползваме втория ключ, тъй като той единствен контролира най-важната крушка. Ако освен него ползваме първия ключ, то ще изгорим третата крушка и ще светнем втората и петата. Ако означим светещите крушки с 1, а несветещите/изгорелите с 0, като важността на крушките намалява от ляво надясно, то така ще постигнем 11011. Ако пък вместо първия ключ ползваме третия ще постигнем 11101. Вторият вариант е за предпочитане, тъй като в него свети най-важната крушка, в която се различават (третата). Ако ползваме и трите ключа ще получим 10000, тъй като всяка крушка освен първата бива светната от поне два ключа.

Напишете програма **Lightbulbs**, която, по дадена схема кои крушки са контролирани от кои ключове, помага на Ели да определи най-важното подмножество от крушки, което може да свети след ползване на един или повече от ключовете.

Вход

На първия ред на стандартния вход ще бъдат зададени целите числа N и L – съответно броя ключове и броя крушки в къщата на Ели. На всеки от следващите N реда ще бъде зададена последователност от нули и единици с дължина L , указваща крушките, които контролира съответния ключ.

Изход

На стандартния изход изведете последователност от нули и единици с дължина L – оптималното под-множество от крушки, което може да свети след използване на един или повече от ключовете.

НАЦИОНАЛЕН ЛЕТЕН ТУРНИР ПО ИНФОРМАТИКА
РУСЕ, 7 – 9 юни 2019 г.
Група А, 11-12 клас

Ограничения

- ❖ $1 \leq N \leq 50$
- ❖ $1 \leq L \leq 50$

Пример

<i>Вход</i>	<i>Изход</i>
3 5 01101 10110 01011	11101
10 20 00010111011100101010 11110001010110011110 00101010100100000100 11000000111011101000 01100101011001100100 11010010110010000100 01111111011000010001 00001010111010011111 11100011101000011011 10001000011001001111	11111101000011000110

Оценяване

Тестовете ще бъдат групирани в групи по 5 теста. Точките за група тестове ще бъдат давани само в случай, че всички тестове от групата минат успешно.