

ЗИМНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ СЪСТЕЗАНИЯ
Състезание по информатика, Велико Търново, 29 - 31 януари 2010 г.
Група А, 11-12. клас

Задача А1. ОПЕРАЦИОННИ СИСТЕМИ

Господин Мечков е влиятелен човек, но за да поддържа авторитета си в компютърния свят, той иска да е в крак с различните операционни системи. Твърдият диск на господин Мечков се състои от M сектора. Мечков последователно установява на него различни операционни системи по следния начин: първо създава нов раздел, състоящ се от последователни сектори (между секторите с номера a_i и b_i включително); след това на новия раздел се инсталира поредната операционна система. Ако новият раздел застъпва в поне един сектор някой вече създаден раздел, то старият раздел се “затрива” и операционната система на него вече не може да бъде използвана.

Напишете програма **os**, която по информацията, какви раздели на диска е създавал господин Мечков, определя колко операционни системи работят на неговия компютър в настоящия момент.

Вход:

От първия ред на стандартния вход прочетете естественото число M – броят на секторите на твърдия диск). От втория ред прочетете цялото число N – броят раздели, които господин Мечков последователно създава ($0 \leq N \leq 10^5$). Следват N реда, на всеки от които са записани естествените числа a_i и b_i – началният и крайният сектор на поредния раздел i ($1 \leq a_i \leq b_i \leq M$).

Изход:

На единствения ред на стандартния изход изведете едно цяло число – броят на работещите операционни системи на компютъра на господин Мечков.

Ограничения

$$1 \leq M \leq 10^9$$

Пример 1:

Вход

10
3
1 3
4 7
3 4

Изход

1

Пример 2:

Вход

10
4
1 3
4 5
7 8
4 6

Изход

3

ЗИМНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ СЪСТЕЗАНИЯ
Състезание по информатика, Велико Търново, 29 - 31 януари 2010 г.
Група А, 11-12. клас

Задача А2. LVS

Даден ви е булев низ от нули. Ще наричаме „променлива подредица” такава редица от последователни елементи на низа, в която всеки два съседни елемента са различни (за подниз с дължина единица се приема, че това е изпълнено).

Напишете програма **lvs**, която да изпълнява следните две команди:

- 1) промяна на всички стойности в даден интервал от низа т.е. всяка нула в този интервал се превръща в единица, а всяка единица в нула;
- 2) намиране дължината на най-дългата променлива подредица в низа.

Вход

На първия на стандартния вход ще бъдат въведени две числа разделени с интервал: N и Q . Където N е дължината на низа, който е индексирани последователно от 0 до $N-1$. Q е броят команди, които вашата програма трябва да изпълни.

Следват Q реда, като всеки е в един от следните два формата:

- **c l r** – символът **c** означава, че това е операция за промяна на низа, а **l** и **r** ще цели бъдат числа задаващи точния интервал ($0 \leq l \leq r < N$). Програмата ви трябва да промени всички елементи, чиито индекси принадлежат на затворения интервал $[l, r]$
- **q** – с този ред ще се означава команда 2)

Изход

Вашата програма трябва да изпълни командите в реда, в който са зададени на входа. При всяко срещане на команда 2) тя трябва да изведе на стандартния изход нов ред с едно число – дължината на най-дългата променлива подредица в низа в този момент.

Ограничения

$$2 < N, Q < 100000$$

Пример:

Вход

7 5
c 3 4
c 4 5
q
c 1 1
q

Изход

5
7

Обяснение:

Отначало низът има следния вид: {0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}

След първата команда: {0, 0, 0, 1, 1, 0, 0}

След втората команда: {0, 0, 0, 1, 0, 1, 0}

Третата команда извежда 5 – отговорът е подредицата между индекси 2 и 6

След четвъртата команда: {0, 1, 0, 1, 0, 1, 0}

Петата команда извежда 7 – целият низ е променлива подредица на себе си.

ЗИМНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ СЪСТЕЗАНИЯ
Състезание по информатика, Велико Търново, 29 - 31 януари 2010 г.
Група А, 11-12. клас

Задача А3. УЛИЦИ

Елеонора е леко разочарована от това колко много хора успяха да решат гатанката на баба ѝ по време на есенния турнир в Шумен. Да си го кажем направо – тя е на ръба да стане емо! И, за разлика от повечето си съученици, които най-вероятно биха удавили мъката в алкохол, тя има доста различен начин за справяне с депресията – шопинг! Ели не мирясва докато не обиколи всяка пазарска улица поне по веднъж. Но ходенето не е малко, а както сигурно знаете – високите токчета не са едни от най-удобните обувки. Затова Вие решавате да ѝ помогнете, като напишете програма **streets** по даден граф на пазарските улици определите такъв маршрут, който минава по всяка една от тях **ПОНЕ по веднъж** и в същото време минимизира изминатото разстояние.

Вход

На първия ред на стандартния вход ще намерите числата N и M – съответно броят кръстовища и улици в графа. На всеки от следващите M реда ще има по 3 цели числа – **From**, **To**, и **Price**, отбелязващи еднопосочна улица от кръстовище **From** до кръстовище **To** с дължина **Price**. На последния ред ще бъде зададен буквен низ, който е или „partial” или „full”. Той е даден с цел взимане на частични точки и използването му е описано при изхода.

Изход

На първия ред на стандартния изход изведете едно цяло число **Cost** – каква е минималната обща дължина, която трябва да измине Ели, за да може да тръгне от кръстовище с номер 0 (където живее тя), да премине всяка улица поне по веднъж и да се върне отново там. Ако такъв път не съществува отпечатайте -1. Ако буквеният низ е бил „partial”, ако няма такъв път или той е с нулева дължина – спрете дотук. В противен случай на втория ред отпечатайте числото **PathLen**: през колко кръстовища е минала, за да го направи, а на третия изведете **PathLen** на брой числа: номерата на кръстовищата, през които тя минава, в реда, в който достига до всяко от тях.

Ограничения

- ❖ $1 \leq N \leq 500$; $0 \leq M \leq 10000$; $1 \leq Price \leq 10000$
- ❖ Графът на улиците е претеглен, насочен, без примки и има най-много едно ребро от едно кръстовище към друго.
- ❖ Кръстовищата са индексирани от нула.
- ❖ Сумата от абсолютните стойности на разликите между броя влизащи и броя излизащи ребра за всички върхове ще бъде по-малка или равна на 42.
- ❖ При наличие на няколко маршрута, които изпълняват условията, изведете кой да е от тях.
- ❖ Тестовите, които ще са с частичен („partial”) изход ще дават 30% от точките за задачата.
- ❖ В други 30% от тестовите за всяко кръстовище ще е изпълнено, че броят на влизащите улици е равен на броя на излизащите.
- ❖ Това ограничение е дадено с цел примерите да са на следващата страница и да не са накъсани ☺

ЗИМНИ МАТЕМАТИЧЕСКИ СЪСТЕЗАНИЯ

Състезание по информатика, Велико Търново, 29 - 31 януари 2010 г.

Група А, 11-12. клас

Пример 1:

Вход

5 8

0 1 3

0 2 2

1 3 4

2 3 8

2 0 2

2 1 5

3 4 3

4 2 1

full

Изход

42

15

0 1 3 4 2 3 4 2 1 3 4 2 0 2 0

Това е пример за пълен („full“) изход с 5 кръстовища и 8 улици. Забележете, че трябва да се премине по някои от улиците повече от веднъж.

Пример 2:

Вход

5 7

0 1 1

1 0 1

0 2 2

2 0 2

2 3 3

3 4 3

4 2 1

partial

Изход

13

Тук пък изходът е частичен и се изисква единствено търсената минимална дължина на пътя, който Елеонора трябва да измине.