

ПРОЛЕТНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА

Велико Търново, 19 - 21 април 2019 г.

Група С, 7 – 8 клас

Задача С1. ВРЪЗКИ

Дадени са 2 различни хоризонтални прави от равнината в координатна система Oxy . Върху едната от правите са отбелязани n точки с целочислени x -координати: a_1, a_2, \dots, a_n и върху другата права са отбелязани други n точки с целочислени x -координати: b_1, b_2, \dots, b_n . Свързваме с праволинейна отсечка двойката точки a_i и b_i за всяко $i = 1, 2, \dots, n$. Така образуваме множество от n отсечки. Разглеждаме подмножество на това множество, в което няма нито една двойка пресичащи се отсечки. Напишете програма **links**, която намира колко най-голям брой отсечки може да има в разглежданото подмножество.

Вход

На първия ред е записана стойността на n . На втория и на третия ред са записани съответно числата a_1, a_2, \dots, a_n и b_1, b_2, \dots, b_n , разделени с интервали.

Изход

Едно цяло число, равно на търсения максимален брой.

Ограничения

$1 < n < 10^5$; $0 < a_i < 10^6$, $0 < b_i < 10^6$ за всяко $i = 1, 2, \dots, n$;
измежду стойностите a_1, a_2, \dots, a_n няма еднакви
и измежду стойностите b_1, b_2, \dots, b_n няма еднакви.

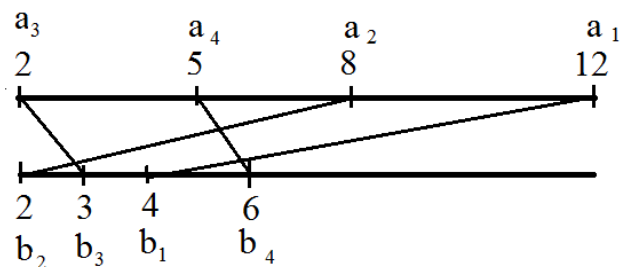
Пример

Вход

```
4
12 8 2 5
4 2 3 6
```

Изход

```
2
```



Пояснение

Множеството от всички разглеждани отсечки се състои от (a_1, b_1) , (a_2, b_2) , (a_3, b_3) и (a_4, b_4) . Подмножество, което съдържа само непресичащи се отсечки е например $\{(a_1, b_1), (a_2, b_2)\}$. То има 2 елемента. Всяко подмножество с повече от 2 елемента съдържа пресичащи се отсечки.

ПРОЛЕТНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА

Велико Търново, 19 - 21 април 2019 г.

Група С, 7 – 8 клас

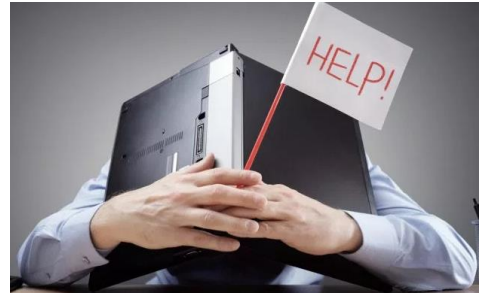
Задача С2. СЪГЛАСНИ НИЗОВЕ

Ще наричаме един низ *съгласен*, ако съгласните букви в него са повече от гласните.

Напишете програма **agree**, която намира броя на *съгласните* поднизове на даден низ s .

В английския език гласните букви са: 'а', 'е', 'i', 'о', 'у'.

Забележка: Буквата 'у' в английския език може да означава и гласен, и съгласен звук, но в дадената задача да се счита за съгласна.



Вход

На първия ред на стандартния вход е записан низ s от малки английски букви.

Изход

На първия ред на стандартния изход програмата трябва да изведе едно цяло число – броя на *съгласните* поднизове, съдържащи се във входния низ.

Ограничения

В 50% от тестовете броят на символите в s е по-малък или равен на 100.

В 25% от тестовете броят на символите в s е по-малък или равен на 10 000.

В 25% от тестовете броят на символите в s е по-малък или равен на 10^6 .

Пример

Вход

abba

Изход

5

Обяснение на примера

Съгласни се явяват поднизовете $s[2..2] = "b"$, $s[3..3] = "b"$, $s[2..3] = "bb"$, $s[1..3] = "abb"$, $s[2..4] = "bba"$.

ПРОЛЕТНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА

Велико Търново, 19 - 21 април 2019 г.

Група С, 7 – 8 клас

Задача С3. ПЪРВОКЛАСНИ ЧИСЛА

Ако вземем едно естествено число и намерим сумата от квадратите на неговите цифри, след това сумата от квадратите на цифрите на резултата, и т.н., то след няколко стъпки за някои числа получаваме числото 1. Такива числа ще наричаме *първокласни*. Например, *първокласно* е числото 19, защото $1^2 + 9^2 = 82$, $8^2 + 2^2 = 68$, $6^2 + 8^2 = 100$, $1^2 + 0^2 + 0^2 = 1$. А числата 2 и 5 не са *първокласни*.



Напишете програма **first**, която намира броя на *първокласните* числа в интервала от A до B включително.

Вход

На първия ред на стандартния вход са записани две цели числа A и B , разделени с един интервал.

Изход

На първия ред на стандартния изход програмата трябва да изведе едно цяло число – броя на *първокласните* числа в интервала от A до B включително.

Описание на подзадачите и система за оценяване

Подзадача 1 (25 точки)

$$1 \leq A \leq B \leq 10^6$$

$$B - A \leq 1000$$

Подзадача 2 (25 точки)

Необходима подзадача 1.

$$1 \leq A \leq B \leq 10^9$$

$$B - A \leq 10^6$$

Подзадача 3 (50 точки)

Необходими подзадачи 1 и 2.

$$1 \leq A \leq B \leq 10^{18}$$

Ще получите точките за дадена подзадача, само ако са успешни всички тестове за нея, както и тестовете за предходните подзадачи.

Пример

Вход

1 20

Изход

5

ПРОЛЕТНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА

Велико Търново, 19 - 21 април 2019 г.

Група С, 7 – 8 клас

Задача С4. ИГРА ВЪРХУ ДЪРВО

Играчът X играе в казино във Вегас на следната игра с крупие:

Крупие то дава на X кореново двоично дърво T с N върха и число M . Първоначално всички върхове на T са бели. X трябва да оцвети M от листата на T в червено. След това крупие то разполага пионка в корена на дървото и започва да я мести по дървото. Крупие то придвижва пионката по следния начин:

- 1) Ако пионката е в листо, тя приключва движението си и играта приключва. Ако листото е червено, X печели, иначе X губи.
- 2) Ако пионката не е в листо, X избира ези или тура. Крупие то хвърля монета. Ако X е познал резултата, пионката слиза наляво (премества се в левия наследник на върха, в който се намира). Ако X не е познал, пионката слиза надясно (премества се в десния наследник на върха, в който се намира).

X е тарикат и е успял да подмени монетата на крупие то с нечестна такава. При хвърлянето на тази монета се пада ези с вероятност $\frac{2}{3}$ и тура с вероятност $\frac{1}{3}$. X оцветява листата оптимално и за всяко хвърляне избира ези или тура оптимално. Напишете програма **Tgame**, която пресмята каква е вероятността X да спечели в този случай.

Забележка: Това че изборите на X са оптимални означава, че максимизират вероятността X да спечели. Върховете на дървото T са номерирани с числата от 1 до N и връх номер 1 е корен (съответно в началото пионката е във връх 1).

Вход

На първия ред на стандартния вход се въвеждат N и M , разделени с интервал. На следващите N реда се въвежда информация за N -те върха на дървото. Ако i -тия връх е листо, на $(i + 1)$ -вия ред има едно-единствено число: -1 . Ако i -тия връх не е листо, на $(i + 1)$ -вия ред има две числа, разделени с интервал: l и r , които съответно означават номера на левия и десния наследник на i -тия връх.

Изход

На един ред да се изведе вероятността играчът X да спечели при оптимален избор на оцветени листа и избор на ези или тура за всяко хвърляне.

Оценяване

Тестът се счита за верен, ако отговорът Ви се различава от верния с не повече от 10^{-8} .

Ограничения

- $1 \leq N \leq 5000$
- $0 \leq M \leq$ брой листа в дървото T
- В 30% от тестовете: T е балансирано
- В други 30% от тестовете: $N \leq 100$

ПРОЛЕТНИ СЪСТЕЗАНИЯ ПО ИНФОРМАТИКА

Велико Търново, 19 - 21 април 2019 г.

Група С, 7 – 8 клас

Пример

Вход	Изход	Пояснение
15 4 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 -1 -1 -1 -1 -1 -1 -1	0.74074074	<p>Една от оптималните стратегии на X е следната:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Оцветяваме върховете 8, 9, 10 и 12. 2) X винаги избира ези. <div style="text-align: center;"> </div> <p>Тогава вероятността X да спечели е сборът от вероятностите пионката да стигне до 8, 9, 10 и 12.</p> <p>За да стигне до 8 трябва да се падне 3 пъти ези, което е с вероятност $\frac{2}{3} * \frac{2}{3} * \frac{2}{3} = \frac{8}{27}$.</p> <p>За да стигне до 9 трябва да се падне първите 2 пъти ези и после тура, което е с вероятност $\frac{2}{3} * \frac{2}{3} * \frac{1}{3} = \frac{4}{27}$.</p> <p>За да стигне до 10 трябва да се падне ези, тура, ези, което е с вероятност $\frac{2}{3} * \frac{1}{3} * \frac{2}{3} = \frac{4}{27}$.</p> <p>За да стигне до 12 трябва да се падне тура, ези, ези, което е с вероятност $\frac{1}{3} * \frac{2}{3} * \frac{2}{3} = \frac{4}{27}$.</p> <p>Общата вероятност за четирите оцветени върха е: $\frac{8}{27} + \frac{4}{27} + \frac{4}{27} + \frac{4}{27} = \frac{20}{27} = 0.74(074)$.</p>