

А. Коллекция карточек

Ограничение времени	3 секунды
Ограничение памяти	512 Мб
Ввод	стандартный ввод или input.txt
Вывод	стандартный вывод или output.txt

Алиса коллекционирует карточки с покемонами и любит раскладывать их на столе в случайном порядке. Карточки в коллекции не уникальны и иногда могут повторяться.

Алисе стало скучно просто раскладывать свою коллекцию, и она решила для каждой раскладки считать, какое минимальное количество карточек она может убрать, чтобы на столе осталась последовательность, содержащая две одинаковые карточки, лежащие рядом. Такую последовательность Алиса называет скучной.

Сама Алиса не любит алгоритмы, поэтому обратилась за помощью к вам. Для заданной последовательности карточек помогите Алисе посчитать, какое минимальное количество карточек она может убрать, чтобы получилась скучная последовательность.

Формат ввода


В первой строке содержится одно число n ($1 \leq n \leq 10^6$) - количество карточек в коллекции Алисы.

Во второй строке дана последовательность карточек a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^6$), лежащая на столе.


Формат вывода

Выведите число k - минимальное количество карточек, которое нужно убрать со стола, чтобы получить скучную последовательность. Если получить скучную последовательность нельзя, то выведите -1.

Пример 1


Ввод 

```
5
1 3 2 1 4
```


Вывод 

```
2
```

Пример 2

Ввод 

```
6
1 7 2 9 11 15
```

Вывод 

```
-1
```

B. Make the Christmas garland great again!

Ограничение времени	1 секунда
Ограничение памяти	256 Мб
Ввод	стандартный ввод или input.txt
Вывод	стандартный вывод или output.txt

Саша увлекается инженерными задачками, но не любит уборку. После долгих споров родители всё же убедили его навести порядок в комнате. Среди старых вещей Саша с удивлением обнаружил **гирлянду**, которую давно считал утерянной.

Обычно гирлянды представляют собой простую последовательную цепь, но эта оказалась устроена сложнее. Со временем она была собрана из нескольких старых гирлянд, в результате чего её проводка стала разветвлённой и образует дерево — связную, но не циклическую структуру.

Гирлянда состоит из n лампочек, соединённых проводами. Каждый **участок гирлянды** (то есть провод между двумя соседними лампочками) служил разное количество лет. Как опытный радиотехник, для каждого участка гирлянды Саша может определить, сколько лет t данный участок был в эксплуатации.

Из-за **низкого качества проводов** вероятность того, что участок **не перегорит**, вычисляется по формуле:

$$P_{\text{не перегорания}} = \frac{1}{\exp(t)}$$

Таким образом, чем старше провод, тем выше вероятность его выхода из строя.

Максимизируется минимум по вероятностям работы лампочек.

Саша может подать ток **на любую одну лампочку** гирлянды. Однако сделать он это хочет таким образом, чтобы **максимизировать вероятность того, что каждая отдельно взятая лампочка в гирлянде будет гореть**. Иными словами, пусть в гирлянде n лампочек пронумерованных от 1 до n , обозначим через $p_{i|j}$ - вероятность работы i -той лампочки, при условии, что ток подается на лампочку с номером j . Тогда Саша хочет найти лампочку с таким номером k , что

$$k = \arg \max_{1 \leq j \leq n} \left\{ \min_{1 \leq i \leq n} p_{i|j} \right\}$$

Формат ввода

В первой строке задается целое число n ($1 \leq n \leq 10^5$) - количество лампочек в гирлянде.



Далее следует $n - 1$ строка с описанием участков гирлянды (более формально, в этих строках задаются ребра дерева). В каждой строке содержатся три целых числа, разделенные пробелами: a_i ($1 \leq a_i \leq n$), b_i ($1 \leq b_i \leq n, b_i \neq a_i$), t_i ($1 \leq t_i \leq 10$) - номера лампочек a_i и b_i , между которыми присутствует соединение, и количество лет t_i , которое данное соединение находится в эксплуатации.

Формат вывода

Выведите целое число — номер лампочки, на которую нужно подать ток, чтобы максимизировать вероятность того, что вся гирлянда будет гореть.

Гарантируется, что на всех тестовых данных такая лампочка может быть определена единственным образом (иными словами, не существует другой лампочки в гирлянде, подача тока на которую даст такую же вероятность работы всей гирлянды).

Пример

Ввод 	Вывод 
10	8
2 7 2	
2 8 7	
8 6 4	
8 5 8	
7 4 6	
2 3 2	
6 1 6	
8 10 7	
2 9 2	

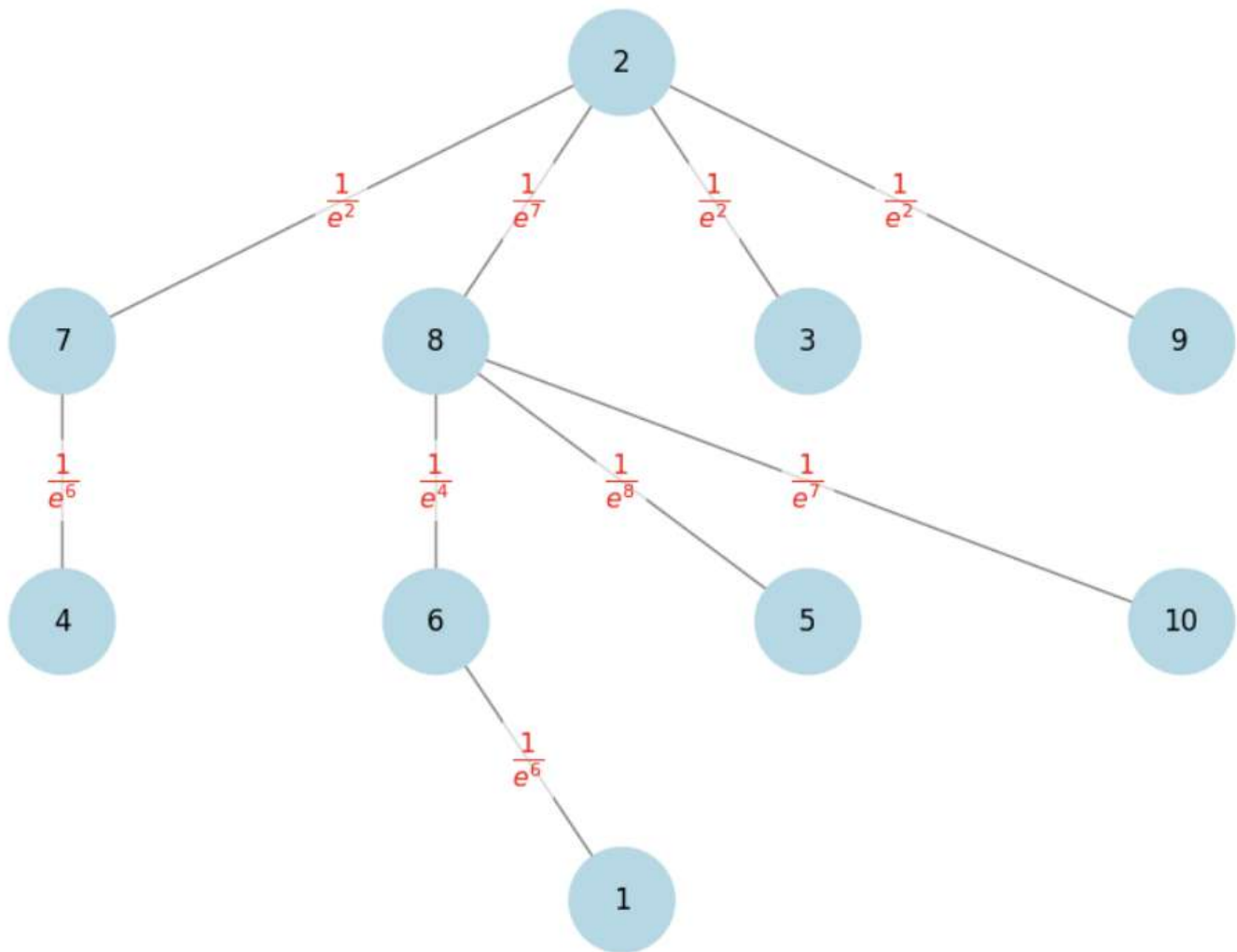
Примечания

Примечание 1

В данной задаче под деревом мы понимаем ациклический связный неориентированный граф без петель и кратных ребер.

Примечание 2

Иллюстрация гирлянды из примера входных данных в виде дерева представлена на картинке (метки на ребрах представляют собой вероятности, что данный участок провода не перегорит).



Пусть $P(i)$ - вероятность того, что лампочка с номером i будет гореть. В случае, если Саша подаст ток на вершину с номером 8 (тогда $P(8) = 1$), то вероятность работы лампочки номер 4 равна:

$$P(4) = \frac{1}{\exp(6)} P(7) = \frac{1}{\exp(6)} \frac{1}{\exp(2)} P(2) = \frac{1}{\exp(6)} \frac{1}{\exp(2)} \frac{1}{\exp(7)} P(8) = \frac{1}{\exp(6+2+7)} = \frac{1}{\exp(15)}$$

Несложно заметить, что вероятность работы для любой другой лампочки не ниже, чем вероятность $P(4) = \frac{1}{\exp(15)}$.

Можно показать, что подача тока на любую другую лампочку, отличную от номера 8, приведет к тому, что найдется такая лампочка, вероятность работы которой окажется ниже, чем $\frac{1}{\exp(15)}$, поэтому подача тока на лампочку номер 8 является правильным ответом на задачу.

Примечание 3

Возможно, будет полезно найти диаметр дерева. При этом под длиной пути, например, нужно понимать произведение вероятностей, стоящих на ребрах.

С. Как запутать нейросеть

Ограничение времени	1 секунда
Ограничение памяти	64 Мб
Ввод	стандартный ввод или input.txt
Вывод	стандартный вывод или output.txt

Вася только начинает свой путь ML-инженера. Ему попалась занимательная нейросеть для классификации на m классов векторов размера n , устроенная следующим образом: сначала идёт линейный слой, задающийся матрицей $n \times n$, затем ReLU, потом линейный слой, задающийся матрицей $m \times n$, и затем стандартный softmax.

Вася некоторым образом инициализировал эту модель, а затем обучил её до какого-то состояния. Его интересует, существует ли ненулевой вектор, который нейросеть не сможет классифицировать (максимальная вероятность на выходе среди всех классов достигается более, чем на одном классе)?

Зная веса линейных слоёв у получившейся модели, помогите Васе: найдите любой такой вектор или скажите, что их не существует.

Формат ввода

Первая строка содержит два целых числа n и m ($2 \leq n, m \leq 100$).

Следующие n строк задают матрицу первого линейного слоя.

i -ая строка состоит из n целых чисел $a_{i,1}, \dots, a_{i,n}$ ($|a_{i,j}| \leq 10^3$).

Наконец, последние m строк задают матрицу второго линейного слоя.

i -ая строка состоит из n целых чисел $b_{i,1}, \dots, b_{i,n}$ ($|b_{i,j}| \leq 10^3$).

Формат вывода

Если указанный вектор существует, выведите «YES» (без кавычек) и на следующей строке выведите n вещественных чисел через пробел, задающих значения элементов вектора (в порядке следования его координат). Если векторов, удовлетворяющих условию задачи, несколько, то допускается вывести любой из них. В противном случае выведите «NO» (без кавычек).

Система оценивания

Вася прекрасно понимает, что у чисел в компьютере есть определённые ограничения по точности и, как следствие, возникает погрешность при операциях с такими числами. Поэтому (в случае правильного вердикта «YES») Васю устроит, если второй максимум в векторе после применения нейросети будет не идеально совпадать с первым, а отличаться от него не более, чем на 10^{-8} .

Но и по схожей причине Васю не устраивают околонулевые вектора на входе (до применения нейросети) — хотя бы одна координата должна быть по модулю не меньше 10^{-8} .



Пример 1

Ввод 	Вывод 
3 3	YES
1 0 0	1 1 1
0 1 0	
0 0 1	
1 1 1	
1 1 1	
1 1 0	

Пример 2

Ввод 	Вывод 
3 2	YES
0 0 0	7 -5 1
0 0 0	
0 0 1	
0 1 1	
1 0 1	

Пример 3

Ввод 	Вывод 
2 2	YES
1 3	-0.6 1.2
3 4	
1 0	
0 1	

Примечания

Линейный слой, задающийся произвольной матрицей W размера $m \times n$, преобразует вектор-столбец x размера n в вектор-столбец Wx размера m , bias полагаем равным нулю.

D. Позалипаем?

В тихом университетском городке, где время словно замедляется под грузом лекций и дедлайнов, жил студент по имени Алексей. Его жизнь, как и у многих, балансировала между учебой и бесконечным скроллингом соцсетей — цифровым убежищем от реальности.

Но за каждым «лайком» и сторис скрывалась тайна: его активность в сети была зеркалом души. В дни, когда солнце казалось ярче, а конспекты — понятнее (настроение G), Алексей едва касался экрана, словно его манила вперёд сама жизнь. Но когда тучи неудач сгущались (настроение B), он погружался в виртуальный океан, где часы растворялись в бесконечных роликах и мемах...

За две недели до сессии его активность превратилась в загадочный код: L, M, M, H, M, L, M, M, L, L, H, M, M, H, L — будто кто-то рассыпал буквы, чтобы скрыть историю его взлётов и падений. Почему в четвертый день он провёл в сети целую вечность (H), а на девятый едва заглянул (L)? Быть может, в тот роковой четверг он провалил тест, а в девятый — получил похвалу от профессора?

Теперь вам предстоит стать детективом эмоций. С картой вероятностей в руках:

— В хорошие дни (G) он бережёт время (L — 60%, M — 30%, H — 10%);

— В плохие (B) — теряет себя в сети (L — 20%, M — 30%, H — 50%), словно пытаясь затопить тревоги цифровым шумом.

Также учтите, что настроение в любой день, начиная со второго, на самом деле зависит от настроения в предыдущий день — настроение на следующий день может с некоторой фиксированной (одинаковой для всех дней) вероятностью поменяться на другое; эта вероятность может быть разная для плохого и хорошего настроения.

Расшифруйте эту 15-дневную сагу. Каждая буква — это не просто активность, а ключ к тайным мирам Алексея: его надеждам, страхам. Помогите ему понять: сколько дней его сердце било тревогу (B), а когда — пело (G)? Ведь за сухими цифрами скрывается история, которая может изменить всё... или хотя бы помочь закрыть сессию.

Формат вывода

Выведите последовательность из 15 букв, например: GBBGBG... - которые соответствуют настроению Алексея в каждый из 15 дней. Символов должно быть ровно 15, при этом регистр учитывается.

Е. Странная каталогизация

В одной крупной библиотеке обнаружили старинный каталог, где все английские слова были странным образом разделены на две группы: А и В. Библиотекари того времени явно следовали какому-то строгому правилу классификации, но записи о самом принципе разделения были утеряны. Сохранились только списки слов с их классами.

Современные библиотекари хотят воссоздать эту систему каталогизации (возможно, в ней был какой-то особый смысл!) и просят помощи в создании алгоритма, который бы автоматически относил новые слова к правильному классу.

Формат ввода

Ознакомьтесь с архивом, приложенным к этой задаче (нажмите "Скачать условие задачи" внизу условия). В нём лежит два файла: `train.csv` и `test.csv`.

В `train.csv` находится оцифрованный старинный каталог, представленный в формате CSV:

```
word_name,class_name
cat,A
door,B
spring,B
light,A
...
```

В `test.csv` находится список слов, по каким-то причинам не вошедших в старинный каталог, но которые хотелось бы классифицировать по тому же принципу. Представлен в CSV-формате с одной колонкой:

```
word_name
orange
inn
...
```

Формат вывода

Необходимо классифицировать слова из `test.csv` и сформировать ответ в том же формате, как он был представлен в `train.csv`:

```
word_name,class_name
orange,B
inn,A
...
```

Слова необходимо выводить в том же порядке, в каком они были даны в `test.csv`.

В отправляемом файле не должно быть пробелов в конце строк, в конце файла должна идти ровно одна пустая строка.

Система оценивания

Решение засчитывается, только если правильно классифицированы все слова, поскольку библиотекари любят полный порядок во всём!

[Скачать условие задачи](#)

Г. Экстремальные осадки

Ограничение времени	1 секунда
Ограничение памяти	64 МБ
Ввод	стандартный ввод или input.txt
Вывод	стандартный вывод или output.txt

Метеорологический радар измеряет количество влаги в атмосфере и путём некоторых преобразований вычисляет текущую интенсивность осадков в мм/ч.

В одной лаборатории обучили нейросеть для прогноза осадков на основе данных метеорологических радаров, но у этой модели обнаружилась проблема. Она хорошо прогнозирует слабые осадки большой площади, но плохо — сильные осадки на маленькой площади, которые мы будем называть экстремальными. Поэтому в лаборатории решили дополнительно дообучить нейросеть на таких примерах. Ваша задача — помочь собрать датасет экстремальных осадков.

Формат ввода

- Количество строк и столбцов в матрице N (целое число от 1 до 10^3);
- Пороговое значение интенсивности $T1$, выше которого считается, что есть осадки (целое число от 1 до 50);
- Пороговое значение интенсивности $T2$, выше которого осадки считаются сильными (целое число от $T1 + 1$ до 100);
- Целое число K , которое характеризует максимальное количество пикселей, которое может занимать площадь осадков, чтобы их признать экстремальными (от 1 до N);
- Матрица размера $N \times N$, заполненная целыми числами от 0 до 100, показывающими интенсивность осадков в мм/ч.

Будем считать, что картинка должна быть добавлена в датасет при соблюдении двух условий:

- На ней присутствуют только области осадков площадью меньшей или равной K ;
- В каждой такой области есть как минимум один пиксель со значением большим или равным $T2$.

Пиксели с осадками объединяются в одну область, если они смежны по сторонам или углам.

Формат вывода

Верните True, если картинка должна быть добавлена в датасет, иначе False.

Примечания

1

Вход:

5

1 2 3

0 0 0 0 0

0 0 0 0 0

0 0 5 0 0

0 1 0 1 0

0 0 0 0 0

Выход:

True

Объяснение:

Площадь осадков на картинке равна 3, что равно заданному $K = 3$, и в этой области осадков встречаются осадки силой больше заданного $T2 = 2$.

2

Вход:

5

1 2 3

0 0 0 0 0

0 0 0 1 0

0 0 5 0 0

0 1 0 1 0

0 0 0 0 0

Выход:

False

Объяснение:

Площадь осадков на картинке равна 4, что больше заданного $K = 3$.

3

Вход:

7

3 5 3

0 0 0 0 0 0 0

0 5 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 6 0 0 0

0 0 0 0 6 0 0

0 0 0 0 0 0 0

Ответ:

True

Объяснение:

На картинке две области осадков, площадь которых меньше или равна $K = 3$, и в каждой из них есть осадки силой больше или равные $T2 = 5$.