

1 А. Биологическое исследование

1.1 Условие

Вы являетесь специалистом в области биологической информатики, и вашей задачей является классификация последовательностей клеток в живых организмах.

Все виды клеток упорядочены в некую "кодovou таблицу", в которой каждой клетке соответствует строчная или заглавная латинская буква. Гарантируется, что код для каждой клетки уникален.

Согласно вашим исследованиям, вы заметили, что затраты на анализ последовательностей, в которых соседние клетки расположены ближе друг к другу в выбранной модели кодовой таблицы, значительно ниже.

Расстояние между двумя соседними клетками можно рассчитать как манхэттенское расстояние в пространстве координат кодовой таблицы. Манхэттенское расстояние вычисляется как абсолютная разница между значениями координат по каждому измерению.

Вам дана некоторая последовательность клеток, для которой вам необходимо будет рассчитать суммарное расстояние между всеми соседними парами клеток.

При подсчете учтем, что курсор в начальный момент времени уже находится на первом коде клетки (что будет влиять на начальное значение счетчика).

1.2 Входные данные

В первой строке вводится слово s ($2 \leq \text{len}(s) \leq 10^5$).

В следующей строке вводятся через пробел два числа: m и k — высота и ширина клавиатуры.

В следующих m строках вводятся по k букв ($1 \leq m \times k \leq 2 * 26$).

1.3 Вывод

В единственной строке необходимо вывести одно число — ответ на задачу.

1.4 Пример входных данных

Sample Input:

```
fRnMf
7 3
bMG
xiZ
Xfn
LNR
dHl
Ceg
WIp
```

Sample Output:

```
8
0
```

Sample Input:

```
xk
1 25
eBylZmxPobMIkchTjCfrHLWYR
```

Sample Output:

```
6
0
```

2 В. Революционный материал

2.1 Условие

Вы работаете в известной нобелевской лаборатории по изучению структуры атомов и их расположения в различных материалах. Вашей задачей является экспериментальное моделирование наноматериалов.

Около десяти лет назад ваша команда обнаружила необычный тип материала, структура внутренних атомов которого образовывала равнобедренный прямоугольный треугольник с катетами длиной n .

На пересечении строки и столбца в этой атомной решетке находится атом с определенной энергией.

Из-за ограничений оборудования вашей лаборатории максимум энергии в i -ом столбце и i -ой строке атомной решетки треугольника не должен превышать величины a_i . Строки решетки нумеруются сверху вниз, а столбцы – слева направо.

Вам необходимо посчитать максимально возможную сумму энергий атомов в решетке треугольника при заданных ограничениях на максимумы в столбцах и строках.

2.2 Входные данные

В первой строке вводится единственное число n ($2 \leq n \leq 10^5$) – длина катетов треугольной решетки.

Во второй строке через пробел вводятся разделенные пробелом числа a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$) – наибольшие разрешенные максимумы в i -ой строке и i -ом столбце.

2.3 Вывод

В единственной строке необходимо вывести одно число – максимальную возможную сумму.

2.4 Примечания

Пусть $n = 4$.

$a = [6, 7, 8, 4]$

Пример корректной расстановки:

```
4
3 5
6 7 8
1 2 3 4
```

Пример корректной расстановки с максимальной суммой:

```
6
6 7
6 7 8
4 4 4 4
```

В этом примере в первом столбце все элементы не больше шести, во втором — семи, в третьем — восьми и четвертом — четырех. Аналогично со строками.

2.5 Пример входных данных

Sample Input:

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

Sample Output:

```
41
```

Sample Input:

```
3
2 4 2
```

Sample Output:

```
14
```

3 С. Новая эпоха

3.1 Условие

В эпоху информационных технологий мы все регулярно сталкиваемся с большим количеством информации. В общем потоке данных важно уметь выделить именно ту, которая наиболее релевантна для нас.

Работники лаборатории решили автоматизировать процесс обработки данных, поступающих с космического оборудования, которое отправляет стрим данных, состоящий из сгруппированных последовательностей сигналов.

Для этих целей были разработаны специальные фильтры, которые состоят из последовательностей символов.

Старший разработчик лаборатории подхватил неизвестную космическую болезнь, поэтому вам предстоит разработать программу, которая распределит входные последовательности сигналов по определенным фильтрам.

Сигнал считается подходящим под фильтр, если совпадает с непустым префиксом фильтра. При совпадении с префиксами нескольких фильтров необходимо выбрать тот, что находился во входных данных раньше.

Гарантируется, что все фильтры различны.

3.2 Входные данные

В первой строке вводится число n ($1 \leq n \leq 10^4$) – количество фильтров.

В следующих n строках вводятся фильтры – f_i , состоящие из латинских строчных букв. $\sum_i \text{len}(f_i) \leq 10^5$.

В $(n + 1)$ -ой строке вводится число m ($1 \leq m \leq 10^4$) – количество сигналов.

В следующих m строках вводятся сигналы – s_j , закодированные в латинских строчных буквах, $\sum_j s_j \leq 10^5$.

3.3 Вывод

Выведите m чисел – номер i фильтра, с префиксом которого совпадает s_j сигнал или -1, если такого фильтра нет.

При нескольких возможных ответах необходимо выбрать ответ с наименьшим i .

3.4 Примечания

Группы

1. 15 баллов: $n \leq 100, m \leq 100$.

2. 25 баллов: $n = m, n, m \leq 10000$. Гарантируется, что каждому слову соответствует только один фильтр.

3. 60 баллов: без дополнительных ограничений.

3.5 Пример входных данных

Sample Input:

```
3
abac
abad
abacaba
10
ab
abad
abaca
abacab
b
abacaba
abacazav
abacabas
a
aba
```

Sample Output:

```
1
2
3
3
-1
3
-1
-1
1
1
```

4 D. AI

4.1 Условие

Это интерактивная задача. Обратитесь к секции "Протокол взаимодействия" для лучшего понимания.

В современном мире программируемые искусственные интеллекты стали неотъемлемой частью жизни общества.

Разработка систем обучения с подкреплением, обеспечивающих возможность обучения AI на больших массивах информации, является одной из главных задач специалистов в области искусственного интеллекта.

AI, под названием *МЕМРНИ-3000*, был спроектирован для работы с огромными базами данных. Для выполнения одного из основных типов задач - поиска информации - *МЕМРНИ-3000* использует структурированные блоки данных в виде матрицы. В матрице, размер которой составляет $n \times n$, в каждом столбце и строке числа идут по возрастанию. Гарантируется, что матрица генерируется перед всеми запросами от AI и остается между ними неизменной.

В процессе обучения от AI поступают интерактивные запросы, в рамках которых вводится определенное число X . Вашей задачей является обнаружение данного числа - определение индексов столбца и строки, в которых оно находится, или возвращение значения -1, если такое число в матрице отсутствует.

4.2 Входные данные

В первой строке вводится число q ($1 \leq q \leq 10^2$) - количество запросов.

Во второй строке вводится число n ($2 \leq n \leq 10^3$) - размер матрицы.

4.3 Вывод

На каждый запрос выведите: " $i j$ " - номер строки i и номер столбца j , в котором находится необходимое число X , если число присутствует в матрице и "-1" - иначе.

4.4 Примечания

Группы

- 30 баллов. Ограничение на количество запросов $n * n$
- 70 баллов. $n > 10$, ограничение на количество запросов $2 * n * q$

Протокол взаимодействия

В начале каждого запроса ваша программа должна считать одно целое число X ($1 \leq X \leq 10^{18}$).

Далее ваша программа должна выводить в стандартный вывод запросы двух видов:

- если запрос имеет вид "? i j" ($1 \leq i, j \leq n$), где i и j – номера строки и столбца из матрицы, ответом от тестирующей системы будет число, находящееся на этой позиции в матрице;

- если программа сообщает позицию числа в матрице, запрос должен иметь вид: "! i j" ($1 \leq i, j \leq n$), если число присутствует в матрице и "! -1"; если такого числа в матрице нет.

После вывода каждой строки не забудьте сбросить буфер вывода. Например:

- fflush(stdout) в C/C++;
- System.out.flush() в Java;
- sys.stdout.flush() в Python;
- flush(output) в Pascal;

пусть в тесте была сгенерирована матрица следующего вида:

```
1 2 3 4
5 7 8 10
6 12 20 70
30 50 90 101
```

—

Взаимодействие тестирующей системы и решения участника

сообщение системы: 2 // q – количество запросов

сообщение системы: 4 // n – размер матрицы

сообщение системы: 7 – число X

сообщение участника: ? 2 3

сообщение системы: 8

сообщение участника: ? 2 2

сообщение системы: 7

сообщение участника: ! 2 2

сообщение системы: 4 – число X

сообщение участника: ? 1 4

сообщение системы: 4

сообщение участника: ! 1 4

Лишние строки были добавлены для форматирования. При тестировании решения их не будет

4.5 Пример входных данных

Sample Output:

? 1 5

? 1 4

? 1 3

? 1 2

? 1 1

! 1 1

5 Е. Турнир

5.1 Условие

Женя, лаборант университета М, в обеденный перерыв решил провести мысленный эксперимент, связанный с турниром по игре "Камень-ножницы-бумага" (К-Н-Б). В турнире участвуют $N = 2^k$ игроков, где k - целое неотрицательное число. Турнир проходит по олимпийской системе: игроки разбиваются на пары (1-й играет со 2-м, 3-й с 4-м и т.д.), победители пар выходят в следующий раунд, а проигравшие выбывают из борьбы за первое место.

Для каждого игрока известны три числа: r_i - вероятность, с которой i -й игрок покажет камень, p_i - вероятность, с которой i -й игрок покажет бумагу, и s_i - вероятность, с которой i -й игрок покажет ножницы. Сумма этих трех вероятностей для каждого игрока равна 1.

Игроки, проигравшие в полуфиналах, играют между собой матч за третье место.

Ваша задача состоит в том, чтобы для каждого игрока вывести три числа: вероятность занять первое, второе и третье место в турнире соответственно.

5.2 Входные данные

В первой строке задано целое число T ($1 \leq T \leq 1000$) - количество тестовых случаев.

Далее следуют T тестовых случаев, каждый из которых имеет следующую структуру.

В первой строке тестового случая задано целое число k ($2 \leq k \leq 6$), определяющее количество игроков в турнире как $N = 2^k$.

В следующих N строках заданы по три числа r_i, p_i, s_i ($0.01 \leq r_i, p_i, s_i \leq 1$), ($r_i + p_i + s_i = 1$) - вероятности i -го игрока показать камень, бумагу и ножницы соответственно. Каждое из чисел является десятичной дробью и может содержать не более двух знаков после десятичной точки.

5.3 Вывод

Для каждого тестового случая выведите N строк, где N - количество игроков в данном тестовом случае. Каждая строка должна содержать три числа, разделенных пробелами:

1. вероятность i -го игрока занять первое место в турнире;
2. вероятность i -го игрока занять второе место в турнире;
3. вероятность i -го игрока занять третье место в турнире.

Все вероятности должны быть выведены в виде десятичных дробей с точностью до 7 знаков после десятичной точки.

5.4 Примечания

Группы тестов

- 1) ($k = 2$) (33 балла).
- 2) Без дополнительных ограничений (67 баллов).

5.5 Пример входных данных

Sample Input:

```
1
2
0.1 0.5 0.4
0.4 0.1 0.5
0.2 0.1 0.7
0.6 0.2 0.2
```

Sample Output:

```
0.1873030 0.2211477 0.2311912
0.2711268 0.3204225 0.2212441
0.1661069 0.1672264 0.3690683
0.3754633 0.2912034 0.1784964
```