

## Задача А. Монотонность

Имя входного файла: `monotony.in`  
Имя выходного файла: `monotony.out`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Университет Иннополис готовится к проведению Летней школы олимпиадного программирования. Сейчас им нужно выбрать даты проведения. Организаторы заметили, что школа проходит лучше, если настроение детей с каждым днем школы улучшается, также они заметили, что настроение школьников сильно зависит от погоды: в ясную погоду школьники веселее, чем в пасмурную.

Организаторы запросили прогноз погоды на  $n$  дней, в которые можно провести школу. Для каждого дня они посчитали число  $a_i$  — солнечность  $i$ -го дня. Теперь они хотят выбрать для проведения школы некоторый непрерывный отрезок дней, такой, что каждый следующий день школы солнечность строго больше, чем в предыдущий.

Помогите организаторам школы найти максимальное число дней, которые может идти школа.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла задано число  $n$  — число дней, в которые можно провести школу. Во второй строке заданы  $n$  чисел  $a_i$  — солнечности дней ( $0 \leq a_i \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Выведите одно число: максимальное число дней, которое может идти школа так, чтобы каждый следующий день школы был солнечнее, чем предыдущий.

### Система оценки

| Номер подзадачи | Баллы | Ограничения          | Комментарии  |
|-----------------|-------|----------------------|--|
|                 |       | $n$                  |  |
| 1               | 20    | $1 \leq n \leq 50$   | Баллы начисляются, если все тесты пройдены.                            |
| 2               | 30    | $1 \leq n \leq 5000$ | Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены. |
| 3               | 50    | $1 \leq n \leq 10^5$ | Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены. |

### Примеры

| <code>monotony.in</code> | <code>monotony.out</code> |
|--------------------------|---------------------------|
| 6<br>2 0 3 7 4 5         | 3                         |
| 3<br>1 2 3               | 3                         |
| 4<br>1 1 1 1             | 1                         |

## Задача В. Билеты в театр

Имя входного файла: `ticket-office.in`  
Имя выходного файла: `ticket-office.out`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Не так давно в городе будущего Иннополис достроили первый театр. После тяжелой рабочей недели студенты университета решили сходить в театр. Утром они приехали к открытию кассы театра, чтобы успеть купить билеты. Билет в театр стоит 100 рублей.

Оказалось, что у каждой девочки есть ровно одна банкнота номиналом 100 рублей, а у каждого мальчика — номиналом 1000 рублей. До ребят еще никто не успел купить билет, поэтому касса пуста. Это значит, что кассир выдает сдачу только теми банкнотами, которые получил от других ребят, стоявших раньше в очереди. Кассир обслуживает всех по очереди и не начинает обслуживать следующего человека, если еще не продал билет или не выдал требуемую сдачу предыдущему.

Ребята начали выстраиваться в очередь таким образом, чтобы каждый мог купить билет. Пока они думали, как создать такую очередь, кассир задался вопросом, а сколько всего существует способов расставить девочек и мальчиков так, чтобы каждый смог купить билет. Помогите ему ответить на этот вопрос.

Способы считаются различными, если существует такое место в очереди, что в одном из них на этом месте стоит девочка, а в другом — мальчик.

### Формат входных данных

В первой строке задано два целых неотрицательных числа  $n$  и  $m$ , где  $n$  — количество девочек,  $m$  — количество мальчиков.

### Формат выходных данных

Выведите остаток от деления числа способов расставить студентов в очередь, чтобы все смогли купить билет, на  $10^9 + 7$ .

### Система оценки

| Номер подзадачи | Баллы | Ограничения                       | Комментарии  |
|-----------------|-------|-----------------------------------|--|
|                 |       | $n, m$                            |  |
| 1               | 25    | $1 \leq n + m \leq 100, m \leq 2$ | Баллы начисляются, если все тесты пройдены.                            |
| 2               | 25    | $1 \leq n + m \leq 100$           | Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены. |
| 3               | 27    | $1 \leq n + m \leq 1000$          | Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены. |
| 4               | 23    | $1 \leq n + m \leq 10^4$          | Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены. |

### Примеры

| <code>ticket-office.in</code> | <code>ticket-office.out</code> |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 18 2                          | 10                             |
| 8 1                           | 0                              |
| 12 1                          | 4                              |

## Задача С. Коды Грея

Имя входного файла: `gray-code.in`  
Имя выходного файла: `gray-code.out`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

На занятиях по дискретной математике Сереже рассказали про двоичные коды Грея — это такое упорядочение всех  $2^n$  различных двоичных векторов длины  $n$ , что любые два соседних, а также первый и последний, вектора различаются ровно в одном разряде.

Для закрепления материала преподаватель задал им следующее задание: в коде Грея в каждом двоичном векторе ровно один бит заменен на знак вопроса «?». Требуется заменить обратно все знаки вопроса «?» на «0» или «1», чтобы получился код Грея.

Преподаватель обещал бонус на экзамене тому из студентов, кто первым справится с заданием. Помогите Сереже решить задачу или скажите, что это невозможно, и преподаватель задал неразрешимое задание.

### Формат входных данных

В первой строке содержится целое число  $n$  — длина двоичных векторов.

Следующие  $2^n$  строк содержат двоичные вектора длины  $n$ , в каждом из которых ровно один символ заменен на знак вопроса «?».

### Формат выходных данных

В первой строке выведите «YES», если решение существует, и «NO» — в противном случае. В случае положительного ответа выведите исходный код Грея, если возможных вариантов ответа несколько, выведите любой.

### Система оценки

| Номер подзадачи | Баллы | Ограничения        | Комментарии  |
|-----------------|-------|--------------------|--|
|                 |       | $n$                |  |
| 1               | 37    | $1 \leq n \leq 4$  | Баллы начисляются, если все тесты пройдены.                            |
| 2               | 63    | $1 \leq n \leq 12$ | Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены. |

### Примеры

| <code>gray-code.in</code> | <code>gray-code.out</code> |
|---------------------------|----------------------------|
| 2                         | YES                        |
| 0?                        | 00                         |
| 0?                        | 01                         |
| 1?                        | 11                         |
| 1?                        | 10                         |
| 3                         | NO                         |
| ?00                       |                            |
| 0?1                       |                            |
| 01?                       |                            |
| 0?0                       |                            |
| ?10                       |                            |
| 1?1                       |                            |
| 10?                       |                            |
| 1?1                       |                            |

## Задача D. Совсем другие штурмовики

Имя входного файла: `army.in`  
Имя выходного файла: `army.out`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вы управляете армией штурмовиков, сражающейся против армии повстанцев. Армия повстанцев состоит из  $n$  солдат, здоровье  $i$ -го солдата составляет  $a_i$  единиц. Сила атаки каждого вражеского солдата равна  $d_e$  единиц. В Вашем распоряжении есть  $m$  штурмовиков. Сила атаки каждого из них —  $d_t$ , здоровье —  $h$  единиц.

Бой происходит в пошаговом режиме, пока с обеих сторон есть живые солдаты. Каждый шаг боя представляет собой одновременный выстрел всех живых солдат с обеих сторон. Каждый солдат может атаковать любого противника, но только одного. Несколько солдат с одной стороны могут атаковать одного и того же вражеского солдата. Здоровье солдата уменьшается на суммарную силу атаки солдат, атакующих его в течение этого хода. Если здоровье солдата в конце хода стало меньше или равно нулю, он погибает.

Ваша задача — уничтожить армию неприятеля, задействовав минимальное число штурмовиков, вне зависимости от действий противника, либо определить, что уничтожить вражескую армию не получится.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла заданы натуральные числа  $n, m, d_e, d_t, h$  — число солдат в армии противника, число штурмовиков в вашем распоряжении, сила атаки каждого солдата неприятеля, сила атаки и число единиц здоровья каждого из штурмовиков соответственно.

В следующей строке задано  $n$  натуральных чисел  $a_i$  — число единиц здоровья  $i$ -го солдата армии противника.

### Формат выходных данных

Выведите единственное число — минимальное количество штурмовиков, необходимое для уничтожения армии противника, либо -1, если миссия невыполнима.

### Система оценки

| Номер подзадачи | Баллы | Ограничения           |                       |                           |               | Комментарии                                 |
|-----------------|-------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|---------------|---|
|                 |       | $n$                   | $m$                   | $d_e, d_t, a_i$           | $h$           |   |
| 1               | 15    | $n = 1$               | $m \leq 10^9$         | $d_e, d_t, a_i \leq 10^9$ | $h \leq 10^9$ | Баллы начисляются, если все тесты пройдены. |
| 2               | 25    | $n \leq 10^3$         | $m \leq 10^3$         | $d_e, d_t, a_i \leq 10^9$ | $h = 1$       | Баллы начисляются, если все тесты пройдены. |
| 3               | 30    | $n \leq 10^3$         | $m \leq 10^3$         | $d_e, d_t, a_i \leq 10^3$ | $h \leq 10^3$ | Баллы начисляются, если все тесты пройдены. |
| 4               | 30    | $n \leq 2 \cdot 10^5$ | $m \leq 2 \cdot 10^5$ | $d_e, d_t, a_i \leq 10^9$ | $h \leq 10^9$ | Баллы начисляются, если все тесты пройдены. |

### Примеры

| <code>army.in</code>  | <code>army.out</code> |
|-----------------------|-----------------------|
| 3 3 1 1 2<br>1 2 3    | 3                     |
| 4 10 2 1 2<br>1 2 1 2 | 5                     |
| 3 1 1 2 5<br>1 2 3    | -1                    |

## Задача Е. По крышам!

Имя входного файла: `roofs.in`  
Имя выходного файла: `roofs.out`  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В городе будущего Иннополис еще во всю идет стройка, но уже сейчас построено  $n$  зданий. Крышу каждого здания можно представить как прямоугольник со сторонами, параллельными осям координат. Никакие здания не касаются и не пересекаются.

Инна любит гулять по крышам. Она стоит на крыше здания с номером 1 и хочет попасть на крышу здания с номером  $n$ .

Инну можно представить как точку на плоскости. Она может перемещаться по крыше, не выходя за ее границы, но не может находиться на границе крыши. Также она умеет прыгать с крыши на крышу, но только в направлениях, параллельных осям координат. В целях безопасности Инна не может перепрыгивать здания, то есть в любой момент прыжка под ней не должно находиться здание.

Помогите Инне посчитать, какое минимальное количество раз она должна прыгнуть с одной крыши на другую, чтобы попасть на здание с номером  $n$ .

### Формат входных данных

В первой строке задано натуральное число  $n$  — число зданий в Иннополисе.

В следующих  $n$  строках заданы крыши зданий. Каждая из этих строк содержит четыре целых числа  $x_{i1}$ ,  $y_{i1}$ ,  $x_{i2}$  и  $y_{i2}$  — координаты противоположных вершин прямоугольника, описывающего крышу здания ( $x_{i1} < x_{i2}$ ;  $y_{i1} < y_{i2}$ ).

Гарантируется, что никакие два прямоугольника не имеют общих точек.

Все координаты — неотрицательные целые числа.

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число — минимальное количество прыжков, которые Инна должна совершить, чтобы добраться с крыши здания 1 до крыши здания  $n$ . Если же Инна не может добраться до крыши  $n$ -го здания, выведите  $-1$ .

### Система оценки

| Номер подзадачи | Баллы | Ограничения   |  | Комментарии  |
|-----------------|-------|---------------|--|--|
|                 |       | $n$           | координаты                                 |  |
| 1               | 20    | $n \leq 100$  | $x_{i1}, x_{i2}, y_{i1}, y_{i2} \leq 1000$ | Баллы начисляются, если все тесты пройдены.                            |
| 2               | 36    | $n \leq 1000$ | $x_{i1}, x_{i2}, y_{i1}, y_{i2} \leq 10^9$ | Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены. |
| 3               | 44    | $n \leq 10^5$ | $x_{i1}, x_{i2}, y_{i1}, y_{i2} \leq 10^9$ | Баллы начисляются, если все тесты этой и предыдущих подзадач пройдены. |

### Примеры

| <code>roofs.in</code>                          | <code>roofs.out</code> |
|--|------------------------|
| 4<br>0 0 3 2<br>1 6 4 8<br>1 3 4 5<br>7 7 10 9 | 3                      |
| 3<br>0 0 3 2<br>1 3 4 5<br>7 7 10 9            | -1                     |