Codeforces Round #650 (Div. 3) 1367F2 Летающая сортировка (сложная версия)

F2. Летающая сортировка (сложная версия)

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Это сложная версия задачи. В этой версии в заданном массиве могут встречаться одинаковые числа и ограничения на n больше, чем в простой версии задачи.

Вам дан массив a из n целых чисел **(в массиве могут быть одинаковые элементы)**. Вы можете производить над элементами массива следующие операции:

1. выбрать любой индекс i ($1 \le i \le n$) и переместить элемент $a[i]$ в **начало** массива;
2. выбрать любой индекс i ($1 \le i \le n$) и переместить элемент $a[i]$ в **конец** массива.

Например, если $n = 5$, $a = [4, 7, 2, 2, 9]$, то можно применить следующую последовательность операций:

- После применения операции первого типа ко второму элементу массив a станет равным $[7, 4, 2, 2, 9]$;
- После применения операции второго типа ко второму элементу массив a станет равным $[7, 2, 2, 9, 4]$.

Вы можете проводить операции любого типа произвольное количество раз в любом порядке.

Найдите минимальное суммарное количество операций первого и второго типа, которые сделают массив a отсортированным по неубыванию. Иными словами, сколько минимум операций надо применить, чтобы массив удовлетворял неравенствам $a[1] \le a[2] \le \ldots \le a[n]$?

Входные данные

В первой строке записано одно целое число t ($1 \le t \le 10^4$) — количество наборов тестовых данных в тесте. Далее следуют t наборов тестовых данных.

Каждый набор начинается со строки, в которой записано целое число n ($1 \le n \le 2 \cdot 10^5$) — размер массива a.

Далее следуют n целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($0 \le a_i \le 10^9$) — массив, который требуется отсортировать заданными операциями. **(В массиве могут быть одинаковые элементы)**.

Сумма n по всем наборам тестовых данных в одном тесте не превосходит $2 \cdot 10^5$.

Выходные данные

Для каждого набора тестовых данных выведите одно целое число — минимальное суммарное количество операций первого и второго типа, которые сделают массив отсортированным по неубыванию.

Пример

входные данные
9 5 4 7 2 2 9 5 3 5 8 1 7 5 1 2 2 4 5 2 0 1 3 0 1 0 4 0 1 0 0 4 0 1 0 1 4 0 1 0 2 20 16 15 1 10 0 14 0 10 3 9 2 5 4 5 17 9 10 20 0 9
выходные данные

```
2
2
0
0
1
1
1
1
16
```

Примечание

В первом тестовом наборе нужно переместить две двойки в начало массива. Следовательно, искомая последовательность операций может иметь вид: $[4, 7, 2, 2, 9] \to [2, 4, 7, 2, 9] \to [2, 2, 4, 7, 9]$.

Во втором тестовом наборе нужно переместить единицу в начало массива, а восьмерку — в конец. Искомая последовательность операций имеет вид: $[3, 5, 8, 1, 7] \to [1, 3, 5, 8, 7] \to [1, 3, 5, 7, 8]$.

В третьем тестовом наборе массив уже отсортирован.

1367F2 - Летающая сортировка (сложная версия)

Давайте каждое число a_i заменим на количество уникальных чисел, меньших чем a_i.

Например массив $a = [3, 7, 1, 2, 1, 3]$ заменится на $[2, 3, 0, 1, 0, 2]$.

Заметим, что значения самих чисел нам были не важны, важно только отношение между ними. Оно сохранилось, меньшие числа получили меньшие номера.

Давайте отсортируем такой массив. Посмотрим, какой максимальный по длине отрезок из массива a уже отсортирован (он образует какую-то подпоследовательность). Этот отрезок можно оставить на месте, а все остальные числа переместить либо в начало, либо в конец. То есть, задача свелась к поиску максимальной отсортированной подпоследовательности в массиве.

Эту задачу можно решить с помощью простой динамики. Пусть $dp[i]$ — максимальная длина подпоследовательности заканчивающейся в позиции i. Чтобы ее посчитать найдем ближайшую прошлую позицию, в которой также стоит значение $a[i]$ и позицию в которой стоит $a[i] - 1$ (меньшие номера использовать нельзя, так как $a[i] - 1$ должен обязательно стоять между ними). Любую из этих позиций можно продлить, поэтому возьмем из них максимум и прибавим 1. Нужно отдельно рассмотреть первые числа в подпоследовательности и последние, так как у первых должен входить суффикс, а у последних префикс.

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;
using ld = long double;
using ll = long long;

void solve() {
    int n;
    cin >> n;
    vector<int> v(n);
    vector<pair<int, int>> a(n);
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> v[i];
        a[i] = {v[i], i};
    }
    sort(a.begin(), a.end());
    vector<int> p(n);
    int j = 0;
    unordered_multiset<int> next;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        if (i > 0 && a[i].first != a[i - 1].first) {
            j++;
        }
        p[a[i].second] = j;
        next.insert(j);
    }
```

```
    }
    unordered_map<int, int> d;
    vector<int> dp1(n), dp2(n), dp3(n), cnt(n);
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        if (next.count(p[i])) {
            next.erase(next.find(p[i]));
        }
        if (d.count(p[i] - 1)) {
            if (!d.count(p[i])) {
                dp2[i] = max(dp2[i], dp1[d[p[i] - 1]] + 1);
                if (!next.count(p[i] - 1)) {
                    dp2[i] = max(dp2[i], dp2[d[p[i] - 1]] + 1);
                }
            }
            if (!next.count(p[i] - 1)) {
                dp3[i] = max(dp3[i], dp2[d[p[i] - 1]] + 1);
            }
            dp3[i] = max(dp3[i], dp1[d[p[i] - 1]] + 1);
        }
        if (d.count(p[i])) {
            dp3[i] = max(dp3[i], dp3[d[p[i]]] + 1);
            dp2[i] = max(dp2[i], dp2[d[p[i]]] + 1);
            dp1[i] = dp1[d[p[i]]] + 1;
        } else {
            dp1[i] = 1;
        }
        dp2[i] = max(dp2[i], dp1[i]);
        dp3[i] = max(dp3[i], dp2[i]);
        d[p[i]] = i;
    }
    cout << n - *max_element(dp3.begin(), dp3.end()) << "\n";
}

int main() {
    int n;
    cin >> n;
    while (n--) {
        solve();
    }
}
```

Codeforces Round #650 (Div. 3) 1367F1 Летающая сортировка (простая версия)

F1. Летающая сортировка (простая версия)

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Это простая версия задачи. В этой версии все числа в заданном массиве различны и ограничения на n меньше, чем в сложной версии задачи.

Вам дан массив a из n целых чисел **(в массиве нет одинаковых элементов)**. Вы можете производить над элементами массива следующие операции:

1. выбрать любой индекс i ($1 \le i \le n$) и переместить элемент $a[i]$ в **начало** массива;
2. выбрать любой индекс i ($1 \le i \le n$) и переместить элемент $a[i]$ в **конец** массива.

Например, если $n = 5$, $a = [4, 7, 2, 3, 9]$, то можно применить следующую последовательность операций:

- после применения операции первого типа ко второму элементу массив a станет равным $[7, 4, 2, 3, 9]$;
- после применения операции второго типа ко второму элементу массив a станет равным $[7, 2, 3, 9, 4]$.

Вы можете проводить операции любого типа произвольное количество раз в любом порядке.

Найдите минимальное суммарное количество операций первого и второго типа, которые сделают массив a отсортированным по неубыванию. Иными словами, сколько минимум операций надо применить, чтобы массив удовлетворял неравенствам $a[1] \le a[2] \le \ldots \le a[n]$?

Входные данные

В первой строке записано одно целое число t ($1 \le t \le 100$) — количество наборов тестовых данных в тесте. Далее следуют t наборов тестовых данных.

Каждый набор начинается со строки, в которой записано целое число n ($1 \le n \le 3000$) — размер массива a.

Далее следуют n целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($0 \le a_i \le 10^9$) — массив, который требуется отсортировать заданными операциями. **Все числа в заданном массиве различны**.

Сумма n по всем наборам тестовых данных в одном тесте не превосходит 3000.

Выходные данные

Для каждого набора тестовых данных выведите одно целое число — минимальное суммарное количество операций первого и второго типа, которые сделают массив отсортированным по неубыванию.

Пример

входные данные
4 5 4 7 2 3 9 5 3 5 8 1 7 5 1 4 5 7 12 4 0 2 1 3

выходные данные
2 2 0 2

Примечание

В первом тестовом наборе нужно переместить сначала тройку, а потом двойку в начало массива. Следовательно, искомая последовательность операций может иметь вид: $[4, 7, 2, 3, 9] \to [3, 4, 7, 2, 9] \to [2, 3, 4, 7, 9]$.

Во втором тестовом наборе нужно переместить единицу в начало массива, а восьмерку — в конец. Искомая последовательность операций имеет вид: $[3, 5, 8, 1, 7] \to [1, 3, 5, 8, 7] \to [1, 3, 5, 7, 8]$.

В третьем тестовом наборе массив уже отсортирован.

Codeforces Round #650 (Div. 3) 1367E Сборка ожерелья

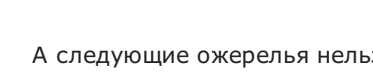
E. Сборка ожерелья

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

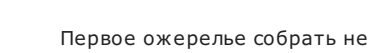
В магазине продаются n бусинок. Цвет каждой бусинки описывается строчной буквой латинского алфавита («a»–«z»). Вы хотите купить какие-то бусинки, чтобы собрать из них ожерелье.

Ожерелье — набор бусинок, соединенных по кругу.

Например, если в магазине продаются бусинки «a», «b», «c», «a», «c», «c», то вы можете собрать следующие ожерелья (это не все возможные варианты):

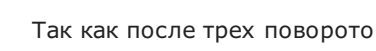


А следующие ожерелья нельзя собрать из бусинок, которые продаются в магазине:



Первое ожерелье собрать не получится, потому что в нем есть три бусинки «a» (из двух доступных). Второе ожерелье собрать не получится, потому что в нем есть бусинка «d», которой нет в магазине.

Назовем ожерелье k-красивым, если при его повороте по часовой стрелке на k бусинок ожерелье остается неизменным. Например, вот последовательность из трех поворотов некоторого ожерелья.



Так как после трех поворотов по часовой стрелке ожерелье не изменилось, то оно является 3-красивым. Как можно заметить, это ожерелье также является 6-красивым, 9-красивым и так далее, но не является 1-красивым или 2-красивым.

В частности, ожерелье длины 1 является k-красивым для любого целого k. Ожерелье, которое состоит из бусинок одинакового цвета, тоже является красивым для любого k.

Вам даны числа n и k, а также строка s, содержащая n строчных букв латинского алфавита — каждая буква задает бусинку в магазине. Вы можете купить любое подмножество бусинок и соединить их в произвольном порядке. Найдите максимальную длину k-красивого ожерелья, которое вы можете собрать.

Входные данные

В первой строке записано одно целое число t ($1 \le t \le 100$) — количество наборов тестовых данных в тесте. Далее следуют t наборов тестовых данных.

Первая строка каждого набора содержит два целых числа n и k ($1 \le n, k \le 2000$).

Вторая строка каждого набора содержит строку s, содержащую n строчных букв латинского алфавита — набор бусинок в магазине.

Гарантируется, что сумма n по всем наборам тестовых данных в тесте не превосходит 2000.

Выходные данные

Выведите t ответов на наборы тестовых данных. Каждый ответ является целым положительным числом — максимальной длиной k-красивого ожерелья, которое вы можете собрать.

Пример

входные данные
6 6 3 abcbac 3 6 aaa 7 1000 abczgyo 5 4 ababa 20 10 aaebdbabdbbddaadaadc 20 5 ecbedececacbcbccbdec
выходные данные

```
6
3
5
4
15
10
```

Примечание

Первый набор тестовых данных разобран в условии.

Во втором наборе тестовых данных 6-красивое ожерелье можно собрать из всех букв.

В третьем наборе тестовых данных 1000-красивое ожерельем можно собрать, например, из бусинок «abzyo».

1367E - Сборка ожерелья

Будем перебирать m — длину k-красивого ожерелья. Для каждой позиции i проведём ребро в позицию $p[i] = (i + k) \bmod m$, где $a \bmod b$ — остаток от деления a на b. Что из себя представляет циклический сдвиг на k в данной конструкции? Бусинка, которая находятся на позиции i перейдёт по ребру в позицию $p[i]$. Рассмотрим все циклы графа, построенного на p. Можно заметить, что если в каждом цикле находятся только одинаковые буквы, то при циклическом сдвиге на k строка граф и, соответственно, строка останутся неизменными. Таким образом, чтобы проверить, можно ли составить k-красивое ожерелье длины m, необходимо составить граф p, найти в нём циклы и проверить, можно ли распределить буквы из строки s по циклам так, чтобы в каждом цикле были одни и те же буквы. Последняя часть решения может быть реализована с помощью простого жадного алгоритма.

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;

int main() {
 int test;
 cin >> test;

 while (test--) {
  int n, k;
  cin >> n >> k;
  string s;
  cin >> s;

  vector<int> cnt(26);

  for (char c : s) {
   cnt[c - 'a']++;
  }

  for (int len = n; len >= 1; len--) {
   vector<bool> used(len);
   vector<int> cycles;

   for (int i = 0; i < len; i++) {
    if (used[i]) {
     continue;
    }

    int j = (i + k) % len;
    used[i] = true;
    cycles.push_back(0);
    cycles.back()++;

    while (!used[j]) {
     cycles.back()++;
     used[j] = true;
     j = (j + k) % len;
    }
```

```
    }

    vector<int> cur_cnt(cnt);

    sort(cycles.begin(), cycles.end());
    sort(cur_cnt.begin(), cur_cnt.end());

    bool can_fill = true;

    while (!cycles.empty()) {
     if (cur_cnt.back() < cycles.back()) {
      can_fill = false;
      break;
     } else {
      cur_cnt.back() -= cycles.back();
      cycles.pop_back();
      sort(cur_cnt.begin(), cur_cnt.end());
     }
    }

    if (can_fill) {
     cout << len << endl;
     break;
    }
   }
  }
}
```

Codeforces Round #650 (Div. 3) 1367D Задача на доске

D. Задача на доске

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Поликарп написал на доске некоторую строку s из строчных букв латинского алфавита ('a'-'z'). Эта строка вам известна и задана во входных данных.

После этого он стёр какие-то буквы из строки s, а оставшиеся буквы он переписал в **произвольном** порядке. В результате он получил некоторую новую строку t. Её вам и предстоит найти по некоторой дополнительной информации.

Предположим, что длина строки t равна m, а символы пронумерованы слева направо от 1 до m. В таком случае вам задана последовательность из m целых чисел: $b_1, b_2, \ldots, b_m$, где b_i равно сумме расстояний $|i-j|$ от индекса i до всех таких индексов j, что $t_j > t_i$ (считайте, что 'a'<'b'<...<'z'). Иными словами, для вычисления b_i Поликарп находит все такие индексы j, что в индексе j находится буква, которая стоит позже в алфавите чем t_i, и суммирует все значения $|i-j|$.

Например, если t=«abzb», то:

- так как t_1='a', то все остальные индексы содержат буквы, которые позже в алфавите, то есть: $b_1 = |1-2| + |1-3| + |1-4| = 1+2+3 = 6$;
- так как t_2='b', то только индекс $j=3$ содержит букву, которая позже в алфавите, то есть: $b_2 = |2-3| = 1$;
- так как t_3='z', то индексов j, что $t_j > t_i$ не существует: $b_3 = 0$;
- так как t_4='b', то только индекс $j=3$ содержит букву, которая позже в алфавите, то есть: $b_4 = |4-3| = 1$.

Таким образом, если t=«abzb», то $b = [6,1,0,1]$.

По заданной строке s и массиву b найдите любую возможную строку t, для которой выполняются следующие два требования одновременно:

- t получается из s путём стирания некоторых букв (возможно, нуля) и потом записи оставшихся в **произвольном** порядке;
- по строке t получается заданный во входных данных массив b, если его построить по правилам, которые описаны выше.

Входные данные

В первой строке записано целое число q ($1 \le q \le 100$) — количество наборов входных данных в тесте. Далее следуют q наборов входных данных.

Каждый набор входных данных состоит из трех строк:

- строки s, которая имеет длину от 1 до 50 и состоит из строчных букв латинского алфавита;
- строки, которая содержит целое число m ($1 \le m \le |s|$), где $|s|$ — длина строки s, а m — длина массива b;
- строки, которая содержит целые числа $b_1, b_2, \ldots, b_m$ ($0 \le b_i \le 1225$).

Гарантируется, что в каждом наборе данных входные данные таковы, что ответ существует.

Выходные данные

Выведите q строк: k-я из них должна содержать ответ (строку t) на k-й набор входных данных. Гарантируется, что ответ на каждый набор входных данных существует. Если ответов несколько, то выведите любой.

Пример

входные данные
4 abac 3 2 1 0 abc 1 0

```
abba
3
1 0 1
ecoosdcefr
10
38 13 24 14 11 5 3 24 17 0
```

выходные данные

```
aac
b
aba
codeforces
```

Примечание

В первом наборе входных данных подходят такие строки t: «aac», «aab».

Во втором наборе входных данных подходят такие строки t: «a», «b», «c».

В третьем наборе входных данных подходит только строка t равная «aba», но символ 'b' может быть со второй или с третьей позиции.

1367D - Задача на доске

Будем строить строку t, начиная с самых больший букв. Заметим, что если $b_i = 0$, то i-я буква строки t максимальна, значит мы знаем, что i-я буква влияет на все $b_j \neq 0$. Пока строка t построена не полностью, будем делать следующее:

- Найдём все i, такие что $b_i = 0$ и i-й символ строки t ещё не поставлен;
- Поставим на все эти позиции i в строке t максимальную не использованную в строке t букву (в строке s этой буквы должно быть достаточное количество);
- Отнимем от всех $b_j \neq 0$ величину $|i - j|$.

```cpp
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

#define forn(i, n) for (int i = 0; i < int(n); i++)

int main() {
    int q;
    cin >> q;
    forn(qq, q) {
        string s;
        cin >> s;
        int n;
        cin >> n;
        vector<int> b(n);
        forn(i, n)
            cin >> b[i];
        vector<vector<int>> groups;
        while (true) {
            vector<int> pos;
            forn(i, n)
                if (b[i] == 0)
                    pos.push_back(i);
            if (pos.empty())
                break;
            groups.push_back(pos);
            forn(i, n)
                if (b[i] == 0)
                    b[i] = INT_MAX;
                else
                    for (int pp: pos)
                        b[i] -= abs(i - pp);
        }
        map<char, int> cnts;
        forn(i, s.size())
            cnts[s[i]]++;
        auto j = cnts.rbegin();
        string t(n, '?');
        for (auto g: groups) {
            while (j->second < g.size())
                j++;
            for (int pp: g)
                t[pp] = j->first;
            j++;
        }
        cout << t << endl;
    }
}
```

Codeforces Round #650 (Div. 3) 1367C Социальная дистанция

C. Социальная дистанция

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Поликарп с друзьями хочет сходить в новый ресторан. Ресторан представляет из себя n столиков, расставленных вдоль прямой. За некоторыми столиками уже сидят люди. Столики пронумерованы от 1 до n в порядке слева направо. Состояние ресторана описывается строкой длины n, которая содержит символы '1' (столик занят) и '0' (столик свободен).

Правила ресторана запрещают людям садиться на расстоянии k или меньше друг от друга. То есть, если человек сидит за столиком номер i, то все столики с номерами от $i - k$ до $i + k$ (кроме i-го) должны быть свободны. Иными словами, разница (то есть модуль разности) номеров между любыми двумя занятыми столиками должна быть строго больше k.

Например, если $n = 8$ и $k = 2$, то:

- строки «10010001», «10000010», «00000000», «00100000» соответствуют правилам ресторана;
- строки «10100100», «10011001», «11111111» не соответствуют правилам ресторана, так как в каждой из них есть пара единиц на расстоянии меньшем или равном $k = 2$.

В частности, если состояние ресторана описывается строкой без единиц или строкой с одной единицей, то требование ресторана выполнено.

Вам задана бинарная строка s, которая описывает текущее состояние ресторана. Гарантируется, что для строки s правила ресторана выполнены.

Найдите максимальное количество свободных столиков, которые можно занять, чтобы не нарушить правила ресторана. Формально, какое максимальное количество нулей можно заменить на единицы так, что требование все еще будет выполняться?

Например, если $n = 6$, $k = 1$, $s =$ «100010», то ответ на задачу будет 1, так как есть только один свободный столик на позиции 3, который можно занять в соответствии с правилами ресторана.

Входные данные

В первой строке записано одно целое число t ($1 \le t \le 10^4$) — количество наборов тестовых данных в тесте. Далее следуют t наборов тестовых данных.

Каждый набор начинается со строки, в которой записано два целых числа n и k ($1 \le k \le n \le 2 \cdot 10^5$) — количество столиков в ресторане и минимальное разрешенное расстояние между двумя людьми.

Во второй строке каждого набора записана строка s длины n, состоящая из нулей и единиц — описание свободных и занятых столиков в ресторане. Заданная строка соответствует правилам ресторана — разница индексов между любыми двумя единицами строго больше k.

Сумма n по всем наборам тестовых данных в одном тесте не превосходит $2 \cdot 10^5$.

Выходные данные

Для каждого тестового набора выведите одно целое число — количество столиков, которые можно дополнительно занять, чтобы не нарушить правила ресторана. Если дополнительных столиков занять нельзя, то, очевидно, надо вывести 0.

Пример

входные данные
6 6 1 100010 6 2 000000 5 1 10101 3 1 001 2 2

```
00
1 1
0
```

выходные данные

```
1
2
0
1
1
1
```

Примечание

Первый набор тестовых данных разобран в условии.

Во втором наборе тестовых данных ответ 2, так как можно выбрать первый и шестой столики.

В третьем наборе тестовых данных нельзя занять никакой свободный столик, не нарушив правила ресторана.

1367C - Социальная дистанция

Давайте разобьем заданную строку на блоки из подряд идущих нулей. Тогда в каждой такой строке можно независимо поставить максимальное число людей, которые в нее поместятся. Но нужно учитывать три случая.

- Если текущий блок не первый и не последний, то по краям стоят единицы и это значит что первые k столиков текущего блока и последние k запрещены. Поэтому удалим эти нолики из строки.
- Если текущий блок первый, то в конце стоит единица и нужно удалить последние k ноликов.
- Если текущий блок последний, то в начале стоит единица и нужно удалить первые k ноликов.

Также отдельным случаем нужно рассмотреть строку, состоящую только из нулей. Тогда есть ровно один блок, из которого не надо удалять нули.

Теперь, когда все столики в каждом блоке свободны, то в каждом блоке мы можем посадить $\lfloor \frac{\text{количество нулей}}{k} \rfloor$.
Просуммируем эти значения по всем блокам.

```cpp
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;

int main() {
 int t;
 cin >> t;

 for (int test = 1; test <= t; test++) {
  int n, k;
  cin >> n >> k;
  string s;
  cin >> s;

  int res = 0;

  for (int i = 0; i < n;) {
   int j = i + 1;

   for (; j < n && s[j] != '1'; j++);

   int left = s[i] == '1' ? k : 0;
   int right = j < n && s[j] == '1' ? k : 0;
   int len = j - i;

   if (left == k) {
    len--;
   }

   len -= left + right;

   if (len > 0) {
    res += (len + k) / (k + 1);
   }

   i = j;
  }

  cout << res << endl;
 }

 return 0;
}
```

Codeforces Round #650 (Div. 3) 1367B Четный массив

B. Четный массив

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Вам дан массив $a[0 \ldots n-1]$ длины n, который состоит из неотрицательных целых чисел. **Обратите внимание: массив нумеруется с нуля.**

Назовём массив *хорошим*, если четность каждой позиции совпадает с четностью элемента в ней. Более формально, массив является хорошим, если для всех i ($0 \le i \le n-1$) выполнено равенство $i \bmod 2 = a[i] \bmod 2$, где $x \bmod 2$ — остаток от деления x на 2.

Например, массивы $[0, 5, 2, 1]$ и $[0, 17, 0, 3]$ — хорошие, а массив $[2, 4, 6, 7]$ — плохой, потому что для $i = 1$ четность i и $a[i]$ различна: $i \bmod 2 = 1 \bmod 2 = 1$, но $a[i] \bmod 2 = 4 \bmod 2 = 0$.

За один ход вы можете взять **любые** два элемента массива и поменять их местами (эти элементы не обязательно соседние).

Найдите минимальное количество ходов, за которое можно сделать массив a хорошим, либо укажите, что это сделать невозможно.

Входные данные

В первой строке записано одно целое число t ($1 \le t \le 1000$) — количество наборов тестовых данных в тесте. Далее следуют t наборов тестовых данных.

Каждый набор начинается со строки, в которой записано целое число n ($1 \le n \le 40$) — размер массива a.

Далее следует строка, содержащая n целых чисел $a_0, a_1, \ldots, a_{n-1}$ ($0 \le a_i \le 1000$) — исходный массив.

Выходные данные

Для каждого набора тестовых данных выведите одно целое число — минимальное количество ходов, за которое можно сделать заданный массив a хорошим, или `-1`, если это сделать невозможно.

Пример

входные данные
4 4 3 2 7 6 3 3 2 6 1 7 7 4 9 2 1 18 3 0

выходные данные
2 1 -1 0

Примечание

В первом наборе тестовых данных в первый ход можно поменять местами элементы на позициях 0 и 1, а во второй ход поменять местами элементы на позициях 2 и 3.

Во втором наборе тестовых данных в первый ход надо поменять местами элементы на позициях 0 и 1.

В третьем наборе тестовых данных нельзя сделать массив хорошим.

1367B - Четный массив

Разделим все позиции, в которых четность индекса не совпадает с чётностью элемента. Если в чётном индексе, находится нечётное число, добавим этот индекс в массив e. Иначе, если в нечётном индексе находится чётное число,

добавим этот индекс в массив o. Заметим, что если размеры массивов o и e не совпадают, то ответа не существует. В противном случае массив a можно сделать хорошим за $|o|$ операций, просто поменяв местами все элементы в массивах o и e.

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;
using ld = long double;
using ll = long long;

void solve() {
    int n;
    cin >> n;
    int a = 0, b = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        int x;
        cin >> x;
        if (x % 2 != i % 2) {
            if (i % 2 == 0) {
                a++;
            } else {
                b++;
            }
        }
    }
    if (a != b) {
        cout << -1 << endl;
    } else {
        cout << a << endl;
    }
}

int main() {
    int n;
    cin >> n;
    while (n--) {
        solve();
    }
}
```

Codeforces Round #650 (Div. 3) 1367A Короткие подстроки

A. Короткие подстроки

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Алиса отгадывает строки, которые загадал ей Боб.

Сначала Боб придумал придумал секретную строку a, состоящую из строчных букв латинского алфавита. Строка a имеет длину 2 или более символов. Затем по строке a он строит новую строку b и даёт Алисе строку b, чтобы она могла угадать строку a.

Боб строит b по a следующим образом: он выписывает все подстроки длины 2 строки a в порядке слева направо, а потом соединяет их в том же порядке в строку b.

Например, если Боб загадал строку a=«abac», то все подстроки длины 2 строки a таковы: «ab», «ba», «ac». Следовательно, строка b=«abbaac».

Вам задана строка b. Помогите Алисе определить строку a, которую загадал Боб. Гарантируется, что b была построена по алгоритму, приведенному выше. Можно доказать, что ответ на задачу единственный.

Входные данные

В первой строке находится одно целое положительное число t ($1 \le t \le 1000$) — количество наборов тестовых данных в тесте. Далее следуют t наборов тестовых данных.

Каждый набор тестовых данных состоит из одной строки, в которой записана строка b, состоящая из строчных букв латинского алфавита ($2 \le |b| \le 100$) — строка, которую загадал Боб, где $|b|$ — длина строки b. Гарантируется, что b была построена по алгоритму, приведенному выше.

Выходные данные

Выведите t ответов на наборы тестовых данных. Каждый ответ — это строка a, состоящая из строчных букв латинского алфавита, которую загадал Боб.

Пример

входные данные
4 abbaac ac bccddaaf zzzzzzzzzz
выходные данные
abac ac bcdaf zzzzzz

Примечание

Первый набор тестовых данных разобран в условии.

Во втором наборе тестовых данных Боб загадал строку a=«ac», строка a имеет длину 2, поэтому строка b совпадает со строкой a.

В третьем наборе тестовых данных Боб загадал строку a=«bcdaf», подстроки длины 2 строки a таковы: «bc», «cd», «da», «af», поэтому строка b=«bccddaaf».

1367A - Короткие подстроки

Заметим, что первые два символа a совпадают с первыми двумя символами b. Третий символ строки b опять совпадает со вторым символом a (так как он является первым символом во второй подстроке, которая содержит второй и третий символ a). Четвертый же символ b совпадает с третьим символом a.

Несложно заметить, что такая закономерность продолжается и дальше. То есть, строка a состоит из первого символа b

и всех символов на четных позициях в b.

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;

int main() {
 int t;
 cin >> t;

 for (int test = 1; test <= t; test++) {
  string b;
  cin >> b;

  string a = b.substr(0, 2);

  for (int i = 3; i < b.size(); i += 2) {
   a += b[i];
  }

  cout << a << endl;
 }

 return 0;
}
```

Educational Codeforces Round 89 (рейтинговый для Див. 2)
1366G Построй строку

G. Построй строку

ограничение по времени на тест: 4 секунды
ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Определим функцию $f(s)$, которая принимает строку s, состоящую из строчных латинских букв и точек, и возвращает строку, состоящую из строчных латинских букв следующим образом:

1. пусть r пустая строка;
2. будем обрабатывать символы s слева направо. Для каждого символа c выполним следующее: если c является строчной латинской буквой, то добавим c в конец строки r; в противном случае удалим последний символ из r (если r пустая — функция аварийно завершает работу);
3. вернуть r как результат функции.

Вам заданы две строки s и t. Вы должны удалить минимально возможное количество символов из s, чтобы $f(s) = t$ (и функция не завершалась аварийно). Обратите внимание, что вам не разрешается вставлять новые символы в s или менять порядок существующих.

Входные данные
Входные данные состоят из двух строк: первая содержит s — строку, состоящую из строчных латинских букв и точек, вторая содержит t — строку, состоящую из строчных латинских букв ($1 \le |t| \le |s| \le 10000$).

Дополнительное ограничение на входные данные: можно удалить некоторое количество символов из s так, чтобы $f(s) = t$.

Выходные данные
Выведите одно целое число — минимально возможное количество символов, которое необходимо удалить из s, чтобы $f(s)$ не завершалась аварийно и вернула t в качестве результата выполнения.

Примеры

входные данные
a.ba.b. abb
выходные данные
2

входные данные
.bbac..a.c.cd bacd
выходные данные
3

входные данные
c..code..c...o.d.de code
выходные данные
3

1366G - Построй строку

Основная идея решения — следующее динамическое программирование: пусть $dp_{i,j}$ — минимальное количество символов, которое нужно удалить, если мы рассматриваем подпоследовательность первых i символов s, которая при применении функции превращается в j первых символов t.

В этой динамике есть три очевидных перехода:

- мы можем перейти из $dp_{i,j}$ в $dp_{i+1,j}$, пропустив символ s_i;
- если $s_i = t_j$, мы можем перейти из $dp_{i,j}$ в $dp_{i+1,j+1}$;
- если s_i — точка, мы можем перейти из $dp_{i,j}$ в $dp_{i+1,j-1}$.

К сожалению, этих переходов недостаточно, чтобы полностью обработать случай, когда нам надо поставить какой-то символ и потом удалить его (эти переходы не позволяют нам делать это для всех символов, только для определенных символов в определенное время). Как можно его обработать? Предположим, мы хотим взять символ s_i и потом удалить его. Можно промоделировать это следующим образом: добавим четвертый переход в динамике, который ведет из состояния $dp_{i,j}$ в $dp_{i+len_i,j}$ без удаления символов, где len_i — длина кратчайшей подстроки s, которая начинается с символа i и становится пустой при применении к ней функции f. Эту подстроку можно рассматривать как правильную скобочную последовательность — открывающие скобки соответствуют буквам, закрывающие — точкам. Для каждого i можно предподсчитать такую подстроку за $O(n)$.

Почему этого перехода достаточно? Предположим, мы не хотим брать в оптимальный ответ какую-то букву из этой подстроки; так как это кратчайшая подстрока, удовлетворяющая условиям, количество букв на каждом ее префиксе (исключая саму подстроку) больше количества точек, поэтому мы можем пропустить первую букву (вместо той, которую мы не хотим брать) и попробовать использовать такой же переход из $dp_{i+1,j}$, поэтому такой случай обработан. Пропускать точки, если мы все еще не удалили s_i, невыгодно.

```cpp
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

#define x first
#define y second
#define mp make_pair
#define pb push_back
#define sz(a) int((a).size())
#define forn(i, n) for (int i = 0; i < int(n); ++i)
#define fore(i, l, r) for (int i = int(l); i < int(r); ++i)

const int INF = 1e9;
const int N = 10010;

int n, m;
string s, t;
int dp[N][N];
int nxt[N];

int main() {
 cin >> s >> t;
 n = sz(s), m = sz(t);

 forn(i, n) if (s[i] != '.') {
  int bal = 0;
  nxt[i] = -1;
  fore(j, i, n) {
   if (s[j] == '.') --bal;
   else ++bal;
   if (bal == 0) {
    nxt[i] = j;
    break;
   }
  }
 }

 forn(i, n + 1) forn(j, m + 1)
  dp[i][j] = INF;
 dp[0][0] = 0;

 forn(i, n) forn(j, m + 1) {
  dp[i + 1][j] = min(dp[i + 1][j], dp[i][j] + 1);
  if (j < m && s[i] == t[j])
   dp[i + 1][j + 1] = min(dp[i + 1][j + 1], dp[i][j]);
  if (s[i] != '.' && nxt[i] != -1)
   dp[nxt[i] + 1][j] = min(dp[nxt[i] + 1][j], dp[i][j]);
 }

 cout << dp[n][m] << endl;
}
```

Educational Codeforces Round 89 (рейтинговый для Див. 2)
1366F Прогулка по графу

F. Прогулка по графу

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Задан простой взвешенный связный неориентированный граф, состоящий из n вершин и m ребер.

Путем длины k в графе назовем последовательность из $k+1$ вершины $v_1, v_2, \ldots, v_{k+1}$ такую, что для каждого i $(1 \le i \le k)$ ребро (v_i, v_{i+1}) присутствует в графе. У пути из вершины v вершина $v_1 = v$. Обратите внимание, что вершины и ребра могут входить в путь по несколько раз.

Вес пути — это сумма весов ребер в нем.

Для каждого i от 1 до q рассмотрим путь из вершины 1 длины i максимального веса. Чему равна сумма весов этих q путей?

Ответ может быть довольно большим, поэтому выведите его по модулю $10^9 + 7$.

Входные данные

В первой строке записаны три целых числа n, m, q ($2 \le n \le 2000$; $n - 1 \le m \le 2000$; $m \le q \le 10^9$) — количество вершин в графе, количество ребер в графе и количество длин, которые надо учесть в ответе.

В каждой из следующих m строк задано описание ребра: три целых числа v, u, w ($1 \le v, u \le n$; $1 \le w \le 10^6$) — две вершины v и u соединены неориентированным ребром веса w. Граф не содержит петель и кратных ребер. Гарантируется, что данные ребра задают связный граф.

Выходные данные

Выведите одно целое число — сумма весов путей максимального веса из вершины 1 длин $1, 2, \ldots, q$ по модулю $10^9 + 7$.

Примеры

входные данные
7 8 25 1 2 1 2 3 10 3 4 2 1 5 2 5 6 7 6 4 15 5 3 1 1 7 3

выходные данные
4361

входные данные
2 1 5 1 2 4

выходные данные
60

входные данные
15 15 23 13 10 12 11 14 12 2 15 5 4 10 8 10 2 4 10 7 5 3 10 1 5 6 11

```
1 13 8
9 15 4
4 2 9
11 15 1
11 12 14
10 8 12
3 6 11
```

выходные данные

```
3250
```

входные данные

```
5 10 10000000
2 4 798
1 5 824
5 2 558
4 1 288
3 4 1890
3 1 134
2 3 1485
4 5 284
3 5 1025
1 2 649
```

выходные данные

```
768500592
```

Примечание

Граф из первого примера:

Некоторые максимальные пути:

- длина 1: ребра $(1, 7)$ — вес 3;
- длина 2: ребра $(1, 2), (2, 3)$ — вес $1 + 10 = 11$;
- длина 3: ребра $(1, 5), (5, 6), (6, 4)$ — вес $2 + 7 + 15 = 24$;
- длина 4: ребра $(1, 5), (5, 6), (6, 4), (6, 4)$ — вес $2 + 7 + 15 + 15 = 39$;
- $\dots$

Поэтому ответ — это сумма 25 слагаемых: $3 + 11 + 24 + 39 + \dots$

Во втором примере веса у путей максимального веса равны 4, 8, 12, 16 and 20.

1366F - Прогулка по графу

Посмотрим, как выглядит путь максимального веса фиксированной длины. Среди всех ребер на этом пути последнее ребро имеет максимальный вес. Если бы было не так, то можно было достичь большего суммарного веса, если вернутся до ребра большего веса и походить по нему туда-обратно такое же количество шагов. Это нам позволяет догадаться, что все оптимальные пути выглядят так: некоторый простой путь до ребра и движения туда-обратно по нему.

Любой простой путь в графе имеет длину не более m. Разделим запросы на две части.

$k < m$ можно решить «в лоб». Пусть $dp[v][k]$ будет максимальным весом пути, который заканчивается в v и состоит из ровно k ребер. Это легко посчитать за $(n + m) \cdot m$.

Можно также думать об этом dp, как об алгоритме Форда-Беллмана — пусть d_v на k-м шаге будет равно максимальному весу пути до вершины v длины k. Переберем все ребра и попробуем обновить d_v и d_u для каждого ребра (v, u) (это то что написано у меня в решении, если смотрите в него).

Теперь про $k \geq m$. Многие делали смелое предположение, что после небольшого количества шагов некоторое ребро становится самым выгодным и остается самым выгодным до конца. Однако, эта граница «небольшого» на деле слишком велика, чтобы на нее опираться (должна быть примерно порядка $n \cdot max_w$).

То есть лучший путь длины ровно m, который заканчивается в каждой вершине v — это $dp[v][m]$. Пусть максимальное смежное вершине v ребро имеет вес mx_v. Тогда путь длины k будет иметь вес $mx_v \cdot (k - m) + dp[v][m]$. Посмотрим на это, как на прямую $kx + b$ с коэффициентами mx_v и $dp[v][m]$.

Как определить, какая прямая будет наилучшей для некоторого k? Разумеется, опытные участники сразу скажут ответ

«выпуклая оболочка». Построим нижнюю огибающую выпуклой оболочки данных прямых. Если бы q было немного меньше, то можно было бы делать запросы бинпоиском для каждого k, как обычно и происходит в выпуклой оболочке.

А так нам придется еще поизучать выпуклую оболочку. Каждая прямая в ней сначала становится самой выгодной в некоторой точке, потом остается лучше на протяжении отрезка, а потом никогда вообще не бывает лучшей. В каких точках происходят эти замены прямых? Конечно, в точках пересечения соседних прямых в выпуклой оболочке. Наконец, по данным точкам и по параметрам прямых можно легко посчитать вклад каждой прямой в ответ с помощью формулы суммы арифметической прогрессии.

В выпуклой оболочке было всего n прямых, поэтому ее можно было строить за какую угодно асимптотику. Кажется, что я видел до $O(n^2 \log n)$ в решениях участников.

Также есть интересное решение, которое использует некоторый Разделяй и Властвуй на этих точках. Я лично думал о нем, как об своего рода обходе Ли-Хао дерева без явного его построения. Если кто-то хочет рассказать это решение, то не стесняйтесь сделать это в комментариях.

Асимптотика решения: $O((n+m) \cdot m + n \log n)$.

```
#include <bits/stdc++.h>

#define forn(i, n) for (int i = 0; i < int(n); i++)

using namespace std;

const long long INF = 1e18;
const int MOD = 1000'000'007;
const int inv2 = (MOD + 1) / 2;

struct edge{
 int v, u, w;
};

struct frac{
 long long x, y;
 frac(long long a, long long b){
  if (b < 0) a = -a, b = -b;
  x = a, y = b;
 }
};

bool operator <=(const frac &a, const frac &b){
 return a.x * b.y <= a.y * b.x;
}

struct line{
 long long m, c;
 frac intersectX(const line &l) { return frac(c - l.c, l.m - m); }
};

int add(int a, int b){
 a += b;
 if (a >= MOD)
  a -= MOD;
 if (a < 0)
  a += MOD;
 return a;
}

int mul(int a, int b){
 return a * 1ll * b % MOD;
}

int calc(int a1, int d, int n){
```

```
 assert(n >= 0);
 return mul(mul(n, inv2), add(mul(2, a1), mul(add(n, -1), d)));
}

int main() {
 int n, m;
 long long q;
 scanf("%d%d%lld", &n, &m, &q);
 vector<edge> e(m);
 vector<int> hv(n);
 forn(i, m){
  scanf("%d%d%d", &e[i].v, &e[i].u, &e[i].w);
  --e[i].v, --e[i].u;
  hv[e[i].v] = max(hv[e[i].v], e[i].w);
  hv[e[i].u] = max(hv[e[i].u], e[i].w);
 }

 int ans = 0;
 vector<long long> d(n, -INF), nd(n);
 d[0] = 0;
 forn(val, m){
  long long mx = 0;
  forn(i, n)
   mx = max(mx, d[i]);
  if (val)
   ans = add(ans, mx % MOD);
  nd = d;
  forn(i, m){
   nd[e[i].v] = max(nd[e[i].v], d[e[i].u] + e[i].w);
   nd[e[i].u] = max(nd[e[i].u], d[e[i].v] + e[i].w);
  }
  d = nd;
 }

 vector<line> fin;
 forn(i, n) fin.push_back({hv[i], d[i]});
 sort(fin.begin(), fin.end(), [](const line &a, const line &b){
  if (a.m != b.m)
   return a.m < b.m;
  return a.c > b.c;
 });
 fin.resize(unique(fin.begin(), fin.end(), [](const line &a, const line &b){
  return a.m == b.m;
 }) - fin.begin());

 vector<line> ch;
 for (auto cur : fin){
  while (ch.size() >= 2 && cur.intersectX(ch.back()) <= ch.back().intersectX(ch[int(ch.size()) - 2]))
   ch.pop_back();
  ch.push_back(cur);
 }

 long long prv = 0;
 q -= m;
 forn(i, int(ch.size()) - 1){
  frac f = ch[i].intersectX(ch[i + 1]);
  if (f.x < 0) continue;
  long long lst = min(q, f.x / f.y);
  if (lst < prv) continue;
  ans = add(ans, calc((ch[i].c + ch[i].m * prv) % MOD, ch[i].m % MOD, lst - prv + 1));
  prv = lst + 1;
```

```
 }
 ans = add(ans, calc((ch.back().c + ch.back().m * prv) % MOD, ch.back().m % MOD, q - prv + 1));

 printf("%d\n", ans);
 return 0;
}
```

Educational Codeforces Round 89 (рейтинговый для Див. 2)
1366E Два массива

E. Два массива

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Вам даны два массива $a_1, a_2, \ldots, a_n$ и $b_1, b_2, \ldots, b_m$. Массив b отсортирован в порядке возрастания ($b_i < b_{i+1}$ верно для любого i от 1 до $m-1$).

Вам нужно разбить массив a на m непрерывных подмассивов так, чтобы для всех i от 1 до m минимум в i-м подмассиве был равен b_i. Обратите внимание, что каждый элемент должен принадлежать ровно одному подмассиву, и они формируются следующим образом: первые несколько элементов массива a принадлежат первому подмассиву, следующие несколько элементов массива a принадлежат второму подмассиву, и так далее.

Например, если $a = [12, 10, 20, 20, 25, 30]$, а $b = [10, 20, 30]$, то существует два подходящих разбиения массива a:

1. $[12, 10, 20], [20, 25], [30]$;
2. $[12, 10], [20, 20, 25], [30]$.

Вам нужно посчитать количество хороших разбиений массива a. Так как это значение может быть слишком велико — выведите его по модулю `998244353`.

Входные данные

Первая строка содержит два числа n и m ($1 \le n, m \le 2 \cdot 10^5$) — длины массивов a и b соответственно.

Вторая строка содержит n чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($1 \le a_i \le 10^9$) — массив a.

Третья строка содержит m чисел $b_1, b_2, \ldots, b_m$ ($1 \le b_i \le 10^9; b_i < b_{i+1}$) — массив b.

Выходные данные

В единственной строке выведите число — количество хороших разбиений массива a по модулю `998244353`.

Примеры

входные данные
6 3 12 10 20 20 25 30 10 20 30

выходные данные
2

входные данные
4 2 1 3 3 7 3 7

выходные данные
0

входные данные
8 2 1 2 2 2 2 2 2 2 1 2

выходные данные
7

1366E - Два массива

Для начала давайте перевернем массивы a and b. После этого массив b будет отсортирован в порядке убывания.

После этого найдем минимальный индекс x такой, что $a_x = b_1$. Если такого индекса нет или если выполняется условие $\min\limits_{1 \le i \le x} a_i < b_1$, то ответ равен 0 (так как минимум на любом префиксе a никогда не будет равен b_1).

Иначе найдем минимальный индекс $y > x$ такой, что $a_y = b_2$. Если такого индекса нет или если выполняется условие $\min\limits_{x \le i \le y} a_i < b_2$, то ответ также равен 0. В противном случае найдем минимальный индекс $mid > x$ такой, что $a_{mid} < b_1$ (этот индекс не может быть больше чем y). Таким образом, первый подотрезок начинается в позиции 1 и может закончится в любой из позиций $x, x+1, x+2, \ldots, mid-1$ (он не может закончиться в позиции mid или правее, так как минимум на таком подотрезке будет меньше чем b_1). А значит, существует всего $mid - x$ способов разделить массивы 1 и 2.

Аналогично можно посчитать количество способов разделения второго и третьего массивов, и так далее.

В конце нужно будет проверить, что минимум на последнем подотрезке равен b_m (иначе ответ равен 0).

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

const int N = 200005;
const int MOD = 998244353;

int mul(int a, int b) {
    return (a * 1LL * b) % MOD;
}

int n, m;
int a[N], b[N];

int main() {
    scanf("%d %d", &n, &m);
    for (int i = 0; i < n; ++i) scanf("%d", a + i);
    for (int i = 0; i < m; ++i) scanf("%d", b + i);

    reverse(a, a + n);
    reverse(b, b + m);
    a[n] = -1;

    int mn = a[0];
    int pos = 0;
    while (pos < n && mn > b[0]) {
        ++pos;
        mn = min(mn, a[pos]);
    }

    if (pos == n || mn < b[0]) {
      puts("0");
      return 0;
    }

    assert(mn == b[0]);
    int res = 1;
    int ib = 0;
    while (true) {
        assert(mn == b[ib]);
        if (ib == m - 1){
            if(*min_element(a + pos, a + n) != b[ib]) {
              puts("0");
              return 0;
            }
            break;
        }
```

```
        bool f = true;
        int npos = pos;
        while (npos < n && mn != b[ib + 1]) {
            ++npos;
            mn = min(mn, a[npos]);

            if (f && mn < b[ib]){
                f = false;
                res = mul(res, npos - pos);
            }
        }

        if (npos == n || mn != b[ib + 1]) {
            puts("0");
            return 0;
        }

        ++ib;
        pos = npos;
    }

    printf("%d\n", res);
    return 0;
}
```

Educational Codeforces Round 89 (рейтинговый для Див. 2)
1366D Два делителя

D. Два делителя

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Вам заданы n целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$.

Для каждого a_i найдите **два его делителя** $d_1 > 1$ и $d_2 > 1$ такие, что $\gcd(d_1 + d_2, a_i) = 1$ (где $\gcd(a, b)$ — наибольший общий делитель a и b) или скажите, что такой пары нет.

Входные данные

В первой строке задано единственное целое число n ($1 \le n \le 5 \cdot 10^5$) — размер массива a.

Во второй строке заданы n целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($2 \le a_i \le 10^7$) — массив a.

Выходные данные

Ради ускорения вывода, выведите ответы в две строки по n чисел в каждой.

В первой и второй строках i-ми по счету числами выведите соответствующие делители $d_1 > 1$ и $d_2 > 1$ такие, что $\gcd(d_1 + d_2, a_i) = 1$ или -1 и -1, если такой пары делителей нет. Если существует несколько подходящих ответов, выведите любой из них.

Пример

входные данные
10 2 3 4 5 6 7 8 9 10 24
выходные данные
-1 -1 -1 -1 3 -1 -1 -1 2 2 -1 -1 -1 -1 2 -1 -1 -1 5 3

Примечание

Рассмотрим $a_7 = 8$. У него есть 3 делителя больших, чем 1: 2, 4, 8. Не сложно заметить, что сумма любой пары делителей делится на 2, также как и a_7.

Существуют и другие подходящие пары делителей d_1 и d_2 для $a_{10} = 24$, например, $(3, 4)$ или $(8, 3)$. Вы можете вывести любую из них.

1366D - Два делителя

Во-первых, для эффективной факторизации заданных a_i, воспользуемся решетом Эратосфена: подсчитаем для каждого значения $val \le 10^7$ его наименьший простой делитель $minDiv[val]$ также как работает решето. Теперь мы можем факторизовывать каждое a_i за время порядка $O(\log a_i)$, отделяя его простые делители по-одному с помощью предподсчитаного массива $minDiv$.

Предположим, у нас есть факторизация $a_i = p_1^{s_1} p_2^{s_2} \cdot \ldots \cdot p_k^{s_k}$. Если $k = 1$, то любой делитель a_i делится на p_1 также как и сумма делителей. Очевидно, ответ равен -1 -1.

В противном случае, разобьем все простые делители p_i на две непустые группы $\{p_1, p_2, \ldots, p_x\}$ и $\{p_{x+1}, \ldots, p_k\}$ и возьмем $d_1 = p_1 \cdot p_2 \cdot \ldots \cdot p_x$ и $d_2 = p_{x+1} \cdot \ldots \cdot p_k$. Любое разбиение подойдет (доказательство далее), поэтому, например, возьмем $d_1 = p_1$ и $d_2 = p_2 \cdot \ldots \cdot p_k$.

Докажем, что если $d_1 = p_1 \cdot p_2 \cdot \ldots \cdot p_x$ и $d_2 = p_{x+1} \cdot \ldots \cdot p_k$, то $\gcd(d_1 + d_2, a_i) = 1$. Посмотрим на произвольный p_i. Можно считать, что $a_i \equiv 0 \mod p_i$ и (без ограничения общности) $d_1 \equiv 0 \mod p_i$. Но это значит, что $d_2 \not\equiv 0 \mod p_i$, и поэтому $d_1 + d_2 \equiv 0 + d_2 \equiv d_2 \not\equiv 0 \mod p_i$. Другими словами, нет ни одного простого делителя a_i, который делит $d_1 + d_2$, а потому $\gcd(d_1 + d_2, a_i) = 1$.

Сложность решения — $O(A \log \log A + n \log A)$ из-за решета и нахождения ответа ($A \le 10^7$).

```
fun main() {
    val n = readLine()!!.toInt()
    val a = readLine()!!.split(' ').map { it.toInt() }

    val minDiv = IntArray(1e7.toInt() + 2) { it }
    for (i in 2 until minDiv.size) {
        if (minDiv[i] != i)
            continue
        for (j in i until minDiv.size step i)
            minDiv[j] = minOf(minDiv[j], i)
    }

    fun getPrimeDivisors(v: Int): ArrayList<Int> {
        val ans = ArrayList<Int>()
        var curVal = v
        while (curVal != 1) {
            if (ans.isEmpty() || ans.last() != minDiv[curVal])
                ans.add(minDiv[curVal])
            curVal /= minDiv[curVal]
        }
        return ans
    }

    val d1 = IntArray(n)
    val d2 = IntArray(n)
    for (id in a.indices) {
        val list = getPrimeDivisors(a[id])
        if (list.size < 2) {
            d1[id] = -1
            d2[id] = -1
        } else {
            d1[id] = list[0]
            list.removeAt(0)
            d2[id] = list.reduce { s, t -> s * t }
        }
    }
    println(d1.joinToString(" "))
    println(d2.joinToString(" "))
}
```

Educational Codeforces Round 89 (рейтинговый для Див. 2)
1366C Палиндромные пути

C. Палиндромные пути

ограничение по времени на тест: 1.5 секунд
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Вам задана матрица из n строк (пронумерованных от 1 до n) и m столбцов (пронумерованных от 1 до m). Обозначим за $a_{i,j}$ число в клетке на пересечении i-й строки и j-го столбца, каждое число либо 0, либо 1.

Изначально в ячейке $(1,1)$ находится фишка, которая будет перемещена в ячейку (n,m) при помощи последовательности шагов. На каждом шаге фишка перемещается либо в ячейку справа от текущей, либо в ячейку снизу (если фишка сейчас в ячейке (x,y), ее можно переместить либо в $(x+1,y)$, либо в $(x,y+1)$). Фишка не может покидать матрицу.

Рассмотрим все пути фишки из ячейки $(1,1)$ в ячейку (n,m). Назовем путь *палиндромным*, если число в первой ячейке пути равно числу в последней ячейке пути, число во второй ячейке равно числу в предпоследней ячейке, и так далее.

Ваша цель — заменить минимальное количество элементов матрицы так, чтобы **все** пути стали *палиндромными*.

Входные данные

В первой строке задано одно целое число t ($1 \le t \le 200$) — количество наборов входных данных.

В первой строке каждого набора заданы два целых числа n и m ($2 \le n, m \le 30$) — размеры матрицы.

Затем следуют n строк, i-я из которых содержит m целых чисел $a_{i,1}$, $a_{i,2}$, ..., $a_{i,m}$ ($0 \le a_{i,j} \le 1$).

Выходные данные

Для каждого набора входных данных выведите одно целое число — минимальное количество элементов, которое надо заменить.

Пример

входные данные
4 2 2 1 1 0 1 2 3 1 1 0 1 0 0 3 7 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 0 1 3 5 1 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0

выходные данные
0 3 4 4

Примечание

Итоговые матрицы в первых трех примерах:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

1366C - Палиндромные пути

Давайте сгруппируем ячейки по их дистанции до старта: группа 0 содержит единственную клетку $(1, 1)$; группа 1 содержит клетки $(1, 2)$ и $(2, 1)$, и так далее. Всего получится $n + m - 1$ групп.

Давайте проанализируем, как друг на друга влияют группы k и $n + m - 2 - k$. Есть два случая:

- если $k = 0$ или $n + m - 2 - k = 0$, то группы содержат стартовую и конечную клетку, и элементы в этих клетках равны;
- иначе рассмотрим клетки (x, y) и $(x + 1, y - 1)$, принадлежащие к одной и той же группе. Мы можем довольно просто доказать, что содержимое этих клеток должно быть равно (например, проанализировав два пути, проходящие через $(x + 1, y)$ и совпадающие после этой клетки, один из которых идет в $(x + 1, y)$ из (x, y), а другой из $(x + 1, y - 1)$) — и по индукции можно доказать, что все элементы в группе должны быть равны. И так как пути должны быть палиндромными, то элементы группы k должны быть равны элементам группы $n + m - 2 - k$.

Поэтому достаточно в каждой паре групп посчитать количество нулей и единиц и выбрать, что именно мы будем заменять. Обратите внимание, что если $n + m$ четно, то у центральной группы нет пары, и её менять не нужно.

```
#include <bits/stdc++.h>

using namespace std;

void solve()
{
 int n, m;
 cin >> n >> m;
 vector<vector<int> > a(n, vector<int>(m));
 for(int i = 0; i < n; i++)
  for(int j = 0; j < m; j++)
   cin >> a[i][j];
 vector<vector<int> > cnt(n + m - 1, vector<int>(2));
 for(int i = 0; i < n; i++)
  for(int j = 0; j < m; j++)
   cnt[i + j][a[i][j]]++;
 int ans = 0;
 for(int i = 0; i <= n + m - 2; i++)
 {
  int j = n + m - 2 - i;
  if(i <= j) continue;
  ans += min(cnt[i][0] + cnt[j][0], cnt[i][1] + cnt[j][1]);
 }
 cout << ans << endl;
}

int main() {
 int t;
 cin >> t;
 for(int i = 0; i < t; i++)
  solve();
}
```

Educational Codeforces Round 89 (рейтинговый для Див. 2)
1366B Перемешивание

B. Перемешивание

ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Вам задан массив, состоящий из n чисел a_1, a_2, ..., a_n. Изначально $a_x = 1$, а остальные элементы равны 0.

Вы выполняете m операций. Во время i-й операции вы выбираете два индекса c и d таких, что $l_i \le c, d \le r_i$, и меняете местами a_c и a_d.

Посчитайте количество индексов k таких, что существуют возможность выбрать операции так, что в конце $a_k = 1$.

Входные данные
Первая строка содержит число t ($1 \le t \le 100$) — количество наборов входных данных. Затем следует описание каждого из t наборов входных данных.

Первая строка каждого набора входных данных содержит три целых числа n, x и m ($1 \le n \le 10^9$; $1 \le m \le 100$; $1 \le x \le n$).

Каждая из следующих m строк содержит описание операций; а именно — в i-й строке содержится два целых числа l_i и r_i ($1 \le l_i \le r_i \le n$).

Выходные данные
На каждый набор входных данных выведите одно число — количество индексов k таких, что существуют возможность выбрать операции так, что в конце $a_k = 1$.

Пример

входные данные
3 6 4 3 1 6 2 3 5 5 4 1 2 2 4 1 2 3 3 2 2 3 1 2

выходные данные
6 2 3

Примечание
В первом наборе входных данных условие $a_k = 1$ выполняется для любого k. Для этого, можно выполнить следующие операции:

1. поменять местами a_k и a_4;
2. поменять местами a_2 и a_2;
3. поменять местами a_5 и a_5.

Во втором наборе входных данных подходят только индексы $k = 1$ и $k = 2$. Для выполнения $a_1 = 1$, нужно поменять местами a_1 и a_1 во второй операции. Для выполнения $a_2 = 1$, нужно поменять местами a_1 и a_2 во второй операции.

1366B - Перемешивание

Давайте посмотрим, как меняется множество позиций, в которых может быть 1. Изначально в множестве только один элемент — x. После выполнения операции l, r такой, что $x < l$ или $x > r$ это множество не изменится. Но после выполнения операции l, r такой, что $l \le x \le r$ в это множество нужно добавить элементы $\{l, l+1, l+2, \ldots, r-1, r\}$.

Теперь посмотрим, как будет меняться множество $\{L, L+1, L+2, \ldots, R-1, R\}$. Если отрезки $[l, r]$ и $[L, R]$ не имеют общего индекса, то и множество не изменится. Но если у них есть общий индекс, то множество превратится в $\{\min(l, L), \min(l, L)+1, \min(l, L)+2, \ldots, \max(r, R)-1, \max(r, R)\}$.

Таким образом, множество подходящих индексов это всегда отрезок чисел, а для обработки текущей операции мы должны посмотреть, не имеют ли эти два отрезка общих индексов и если имеют — объеденить их.

```
for _ in range(int(input())):
    n, x, m = map(int, input().split())
    l, r = x, x
    for _ in range(m):
        L, R = map(int, input().split())
        if max(l, L) <= min(r, R):
            l = min(l, L)
            r = max(r, R)

    print(r - l + 1)
```

Educational Codeforces Round 89 (рейтинговый для Див. 2)
1366A Лопаты и мечи

A. Лопаты и мечи

ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Поликарп играет в известную компьютерную игру (мы не хотим упоминать ее название). В этой игре он может создавать инструменты двух видов — лопаты и мечи. На создание лопаты Поликарп тратит две палки и один алмаз; на создание меча Поликарп тратит два алмаза и одну палку.

Каждый инструмент может быть продан за один изумруд. Как много изумрудов может заработать Поликарп, если у него есть a палок и b алмазов?

Входные данные
Первая строка содержит число t ($1 \le t \le 1000$) — количество наборов входных данных.

Единственная строка каждого набора входных данных содержит два числа a и b ($0 \le a, b \le 10^9$) — количество палок и алмазов соответственно.

Выходные данные
На каждый набор входных данных выведите число — максимальное количество изумрудов, которое может заработать Поликарп.

Пример

входные данные
4 4 4 1000000000 0 7 15 8 7
выходные данные
2 0 7 5

Примечание
В первом наборе входных данных Поликарп может заработать два изумруда следующим образом: создать один меч и одну лопату.

Во втором наборе входных данных у Поликарпа нет алмазов, а значит, он не сможет ничего создать.

1366A - Лопаты и мечи

Есть три основных ограничения на количество изумрудов:

1. количество изумрудов не может быть больше чем a;
2. количество изумрудов не может быть больше чем b;
3. количество изумрудов не может быть больше чем $\frac{a+b}{3}$.

Таким образом, ответ равен $\min(a, b, \frac{a+b}{3})$.

```
for _ in range(int(input())):
    l, r = map(int, input().split())
    print(min(l, r, (l + r) // 3))
```

Codeforces Round #648 (Div. 2) 1365G Надежный пароль

G. Надежный пароль

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Это интерактивная задача.

Ayush придумал еще один способ задать пароль для своего замка. В замке есть n слотов, в каждом слоте может находится любое неотрицательное целое число. Пароль P это последовательность из n целых чисел, i-й из которых соответствует i-му слоту замка.

Чтобы задать пароль, Ayush придумал последовательность A из n целых чисел из отрезка $[0, 2^{63} - 1]$. Затем, он определил i-й элемент P как побитовое ИЛИ всех чисел в массиве кроме A_i.

Вам нужно отгадать пароль. Чтобы задать запрос, вы можете выбрать непустое подмножество индексов массива и спросить **побитовое ИЛИ** всех элементов массива с индексами в этом подмножестве. **Вы можете задать не более 13 запросов**.

Входные данные

В первой строке записано одно целое число n $(2 \le n \le 1000)$ — количество слотов в замке.

Протокол взаимодействия

Чтобы задать вопрос, в отдельной строке:

- Сначала выведите «`? c`» (без кавычек), где c $(1 \le c \le n)$ обозначает размер подмножества запроса, после чего выведите c **различных** целых чисел из отрезка $[1, n]$, разделенных пробелами.

В ответ на каждый запрос, вы получите число x — побитовое ИЛИ чисел с выбранными индексами. Если вы спросили некорректное множество индексом или вы превысили количество запросов, тогда вы получите $x = -1$. В таком случае вы должны немедленно завершить выполнение программы.

Если вы угадали пароль, в отдельной строке выведите «`!`» (без кавычек), после чего выведите n целых чисел, разделенных пробелами — последовательность-пароль.

Отгадывание пароля **не** считается в числе загаданных запросов.

Интерактор не адаптивный. Массив A не меняется с запросами.

После вывода запроса, не забывайте выводить конец строки и сбрасывать поток вывода. Иначе, вы получите верикт `Превышен лимит бездействия`. Чтобы сделать это, используйте:

- `fflush(stdout)` или `cout.flush()` в C++;
- `System.out.flush()` в Java;
- `flush(output)` в Pascal;
- `stdout.flush()` в Python;
- читайте документацию для остальных языков.

Взломы

Чтобы взломать решение, используйте следующий формат:

В первой строке, выведите одно целое число n $(2 \le n \le 1000)$ — количество слотов в замке. Во второй строке выведите n целых чисел из отрезка $[0, 2^{63} - 1]$, разделенных пробелами — массив A.

Пример

входные данные
3 1 2

```
4
```

выходные данные

```
? 1 1

? 1 2

? 1 3

! 6 5 3
```

Примечание

Массив A в примере это $\{1, 2, 4\}$. Первый элемент пароля это побитовое ИЛИ элементов A_2 и A_3, второй элемент это побитовое ИЛИ элементов A_1 и A_3, а третий элемент это побитовое ИЛИ элементов A_1 и A_2. Таким образом, пароль равен $\{6, 5, 3\}$.

1365G - Secure Password

Key Idea:

Unlike the last version of the problem, this is not doable using a binary search.

Solution using more queries:

It is possible to solve the problem using $2 \cdot \log n$ queries in the following way:

For each i, we ask the bitwise OR of all numbers at indices which have the i-th bit set in their binary representation. We also ask the bitwise OR of all numbers at indices which do not have the i-th bit set in their binary representation.

Suppose we want to calculate the bitwise OR of all numbers except the i-th number. Let the bitwise OR be equal to a (initialize $a = 0$). We iterate on all indices j from 1 to n (except i). If j is a submask of i, that is $j \wedge i = j$ (where $\wedge$ is the bitwise AND operator), then there must be some bit k that is set in i but not in j (since $i \neq j$). In this case we replace a by $a \vee x$ where $\vee$ is the bitwise OR operator and x is the bitwise OR of numbers at indices that do no have the k-th bit set. Similarly, if j is not a submask of i then there must be some bit k which is set in j but not in i. In that case we use the bitwise OR of numbers at indices that have the k-th bit set.

In doing so, we included the contribution of each element except i at least once. Note that this works because taking the bitwise OR with the same number more than once does not affect the answer.

For example, if $n = 4$ and indices are number 0 to 3, then we need to ask 4 queries: $\{0, 2\}$ (bit 0 not set), $\{1, 3\}$ (bit 0 set), $\{0, 1\}$ (bit 1 not set), $\{2, 3\}$ (bit 1 set).

Solution:

Note that in the suboptimal solution, we assigned a bitmask to each index (in that case bitmask for index i was equal to i). What if we assign these masks in a different way?

Suppose we are able to assign the masks in such a way that no two masks assigned to two indices are submasks of each other. In this case, we do not need to ask bitwise OR of indices which do not have the i-th bit set since for each pair of indices, there is a bit which is set in one but not in the other.

For example, if $n = 4$, we can assign masks 1100, 1010, 1001 and 0110 (in binary representation). Now for each bit i, we will only query the indices which have the i-th bit set. In this case, for bit 0 we ask $\{3\}$, for bit 1 we ask $\{2, 4\}$, for bit 2 we ask $\{1, 4\}$ and for bit 3 we ask $\{1, 2, 3\}$. Let x_0, x_1, x_2, x_3 be bitwise OR of these four subsets respectively. Then the elements of the password are $x_0 \vee x_1$, $x_0 \vee x_2$, $x_1 \vee x_2$ and $x_0 \vee x_3$ respectively.

What is the minimum number of bits we need to assign masks in such a way?

We are given the bound of 13 queries. There are 1716 numbers upto 2^{13} which have 6 bits set in their binary representation. Clearly no two of these numbers would be submaks of each other. So we can use them to assign the masks!

It can be shown using Sperner's theorem that we need at least 13 queries to assign submaks in the above manner.

Time complexity: $O(2^q + n \cdot q)$ where q is the number of queries asked.

```cpp
#include
using namespace std;

#define ll long long
#define vint vector< int >

const int Q = 13;

ll query(vint v){
 cout << "? " << v.size() << ' ';
 for(ll i : v)
  cout << i + 1 << ' ';
 cout << endl;
 fflush(stdout);
 ll or_value;
 cin >> or_value;
 return or_value;
}

int main(){
 int n;
 cin >> n;

 vector< vint > ask(Q);
 vint assign_mask(n);

 vector< ll > or_value(Q), answer(n);

 int assigned = 0;

 for(int i = 1; i < (1 << Q); i++){
  if(__builtin_popcount(i) != Q / 2)
   continue;
  assign_mask[assigned] = i;
  for(int j = 0; j < Q; j++)
   if((i >> j & 1) == 0)
    ask[j].push_back(assigned);
  assigned++;
  if(assigned == n)
   break;
 }

 for(int i = 0; i < Q; i++)
  if(!ask[i].empty())
   or_value[i] = query(ask[i]);

 for(int i = 0; i < n; i++)
  for(int j = 0; j < Q; j++)
   if(assign_mask[i] >> j & 1)
    answer[i] |= or_value[j];

 cout << "! ";

 for(ll i : answer)
  cout << i << ' ';

 cout << endl;
}
```

Codeforces Round #648 (Div. 2) 1365F Снова обмены

F. Снова обмены

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Ayush, Ashish и Vivek заняты подготовкой задачи для следующего Codeforces раунда и им нужно помочь проверить тесты на корректность.

Каждый набор входных данных состоит из n и двух массивов a и b, длины n. Если после сколько-то (возможно, нуля) операций описанных ниже, массив a может стать равен массиву b, тест считается корректным. Иначе, он некорректный.

Возможные операции на массиве a следующие:

- выберите целое число k $(1 \leq k \leq \lfloor \frac{n}{2} \rfloor)$
- поменяйте местами префикс длины k с суффиксом длины k

Например, если массив a исходно равен $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, после выполнения операции с $k = 2$, он превратится в $\{5, 6, 3, 4, 1, 2\}$.

Вам дано несколько наборов входных данных, помогите определить про каждый из них, корректный он или некорректный.

Входные данные

В первой строке записано одно целое число t $(1 \leq t \leq 500)$ — количество наборов входных данных. Далее следуют описания наборов входных данных.

В первой строке каждого набора входных данных записано одно целое число n $(1 \leq n \leq 500)$ — размеры массивов.

Во второй строке записаны n целых чисел a_1, a_2, ..., a_n $(1 \leq a_i \leq 10^9)$ — элементы массива a.

В третьей строке записаны n целых чисел b_1, b_2, ..., b_n $(1 \leq b_i \leq 10^9)$ — элементы массива b.

Выходные данные

Для каждого набора входных данных, выведите «Yes», если данный ввод корректный. Иначе, выведите «No».

Вы можете выводить все символы в любом регистре.

Пример

входные данные
5 2 1 2 2 1 3 1 2 3 1 2 3 3 1 2 4 1 3 4 4 1 2 3 2 3 1 2 2 3 1 2 3 1 3 2

выходные данные
yes yes No yes No

Примечание

В первом наборе входных данных можно поменять местами префикс $a[1:1]$ с суффиксом $a[2:2]$, чтобы получить $a = [2, 1]$.

Во втором наборе входных данных a уже равен b.

В третьем наборе входных данных невозможно получить 3 в a.

В четвертом наборе входных данных сначала можно поменять местами префикс $a[1:1]$ с суффиксом $a[4:4]$, чтобы получить $a = [2, 2, 3, 1]$. После этого можно поменять местами префикс $a[1:2]$ с суффиксом $a[3:4]$, чтобы получить $a = [3, 1, 2, 2]$.

В пятом наборе входных данных невозможно превратить a в b.

1365F - Swaps Again

Key Idea:

If we consider the unordered pair of elements $\{a_i, a_{n-i+1}\}$, then after any operation, the multiset of these pairs (irrespective of the ordering of elements within the pair) stays the same!

Solution:

First of all, if the multiset of numbers in a and b are not the same, the answer is "NO".

Moreover, if n is odd, it is not possible to change the middle element of a, i.e., $a_{(n+1)/2}$. So when n is odd and elements at the position $(n+1)/2$ do not match in a and b, the answer is again "NO".

Suppose we pair up the elements at equal distance from the middle element in a (if n is even, the middle element does not exist but we can treat it as the one between positions $n/2$ and $n/2+1$). That is, we pair up $\{a_i, a_{n-i+1}\}$ (their individual order within the pair doesn't matter). After any operation on a, the multiset of these pairs does not change!

If we swap a prefix of length l with the suffix of length l, then consider any element at position $i \leq l$ before the swap. It's new position is $n-l+i$ and the element it was paired with, i.e. the element at position $n-i+1$ goes to the position $l-i+1$. $(n-l+i)+(l-i+1) = n+1$, so these two elements are still paired after the swap.

For example, if a is $[1, 4, 2, 3]$, then the pairs are $\{1, 3\}$ and $\{2, 4\}$ (their individual ordering in the pair doesn't matter). Suppose we first apply the operation on the prefix of length 1 and then the prefix of length 2. After the first operation, a is $[3, 4, 2, 1]$ and after the second operation, a is $[2, 1, 3, 4]$. Note that in both these arrays, the pairings are still the same, i.e., $\{1, 3\}$ and $\{2, 4\}$.

We conclude that in any array resulting after some number of operations, these pairings do not change with respect to the initial array. It turns out that all such arrays with same pairings as the initial array can be formed by performing these operations! So we only need to check if the multiset of these pairs in b is the same as the multiset of pairs in a.

Proof:

We will show that given any array b such that the multiset of pairs in b is the same as the multiset of pairs in a, then we can form b from a in atmost $\lfloor \frac{3n}{2} \rfloor$ operations. We will start constructing the pairs in b starting from $b_{n/2}$ to b_1, i.e., we first bring elements $b_{n/2}$ and $b_{n-n/2+1}$ to their position in a followed by $b_{n/2-1}$ and so on.

Note that if we bring the elements $b_{n/2}$ and $b_{n-n/2+1}$ to their respective positions in a then we can delete them in both a and b and continue the construction. Suppose we currently want to bring elements b_i and b_{n-i+1} $(i \leq n/2)$ to their respective positions in a. If b_i is at position j in a, then b_{n-i+1} must be at the position $n-j+1$. There are three cases:

1. If $j = n$, then we can swap the prefix and suffix of length i in a to achieve this.
2. Otherwise if $j = 1$, then we can first swap prefix and suffix of length 1 and then swap prefix and suffix of length i.
3. Else we can swap prefix and suffix of length j in a and proceed to steps 1 and 2.

In atmost 3 steps, we can bring each pair in a to its required position in b. So we need atmost $\lfloor \frac{3n}{2} \rfloor$ operations overall.

Time complexity: $O(n \cdot \log n)$

```
#include
using namespace std;

int main(){
 ios_base::sync_with_stdio(0);cin.tie(0);cout.tie(0);
 int tc;
 cin >> tc;
 while(tc--){
  int n;
  cin >> n;
  map< pair < int, int >, int > pairs;
  vector< int > a(n), b(n);
  bool possible = 1;

  for(int i = 0; i < n; i++)
   cin >> a[i];

  for(int i = 0; i < n; i++)
   cin >> b[i];

  if(n % 2 == 1 && a[n / 2] != b[n / 2])
   possible = 0;

  for(int i = 0; i < n / 2; i++){
   pair< int, int > p = {min(a[i], a[n — 1 — i]), max(a[i], a[n — 1 — i])};
   pairs[p]++;
  }

  for(int i = 0; i < n / 2; i++){
   pair< int, int > p = {min(b[i], b[n — 1 — i]), max(b[i], b[n — 1 — i])};
   if(pairs[p] <= 0)
    possible = 0;
   pairs[p]--;
  }

  if(possible)
   cout << "Yes" << endl;

  else cout << "No" << endl;
 }
}
```

Codeforces Round #648 (Div. 2) 1365E Максимальное значение подпоследовательности

E. Максимальное значение подпоследовательности

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

У Ashish есть массив a длины n состоящий из положительных целых чисел.

Определим значение непустой подпоследовательности массива a, состоящей из k чисел, как $\sum 2^i$ по всем целым $i \geq 0$ таким, что хотя бы $\max(1, k-2)$ чисел в этом подмножестве имеют i-й бит в своей двоичной записи (число x имеет i-й бит в двоичной записи если $\left\lfloor \frac{x}{2^i} \right\rfloor \mod 2$ равно 1).

Напомним, что b является подпоследовательностью a, если b может быть получена удалением нескольких (возможно, нуля) элементов из a.

Помогите ему найти наибольшее значение, которое он может получить, выбрав некоторую подпоследовательность a.

Входные данные
В первой строке записано одно целое число n $(1 \leq n \leq 500)$ — размер массива a.

Во второй строке записаны n целых чисел — элементы массива $(1 \leq a_i \leq 10^{18})$.

Выходные данные
Выведите одно целое число — наибольшее значение, которое Ashish может получить, выбрав некоторую подпоследовательность a.

Примеры

входные данные
3 2 1 3
выходные данные
3

входные данные
3 3 1 4
выходные данные
7

входные данные
1 1
выходные данные
1

входные данные
4 7 7 1 1
выходные данные
7

Примечание
В первом примере Ashish может выбрать подпоследовательность $\{2, 3\}$ размера 2. Двоичная запись 2 это `10` а двоичная запись 3 это `11`. Так как $\max(k-2, 1)$ равно 1, значение подпоследовательности равно $2^0 + 2^1$ (и у 2 и у 3 есть 1-й бит в двоичной записи, а у 3 также есть 0-й бит в двоичной записи). Обратите внимание, что он также мог выбрать

подпоследовательность $\{3\}$ или $\{1, 2, 3\}$.

Во втором примере Ashish может выбрать подпоследовательность $\{3, 4\}$ со значением 7.

В третьем примере Ashish может выбрать подпоследовательность $\{1\}$ со значением 1.

В четвертом примере Ashish может выбрать подпоследовательность $\{7, 7\}$ со значением 7.

1365E - Maximum Subsequence Value

Key Idea:

For subsets of size up to 3, their value is the bitwise OR of all elements in it. For any subset s of size greater than 3, it turns out that if we pick any subset of 3 elements within it, then its value is greater than or equal to the value of s!

Solution:

Let k be the size of the chosen subset. For $k \leq 3$, $\max(k-2, 1)$ is equal to 1. This implies that their value is equal to the bitwise OR of all the elements in it (since we need to add 2^i for all i such that at least 1 element in the subset has i-th bit set in its binary representation).

Consider any subset s of size $k > 3$. Let i be any number such that the i-th bit is set in at least $k-2$ elements of s. If we pick any 3 elements of this subset, then by Pigeonhole principle the i-th bit would also be set in at least one of these elements! If this is not true then the there are 3 elements in s which do not have the i-th bit set, which is not possible.

So for any subset s of size greater than 3, its value is less than or equal to the value of any subset consisting of 3 elements from s. Hence, we only need to check all subsets of size up to 3.

Time complexity: $O(n^3)$

```
#include
using namespace std;

#define IOS ios::sync_with_stdio(0); cin.tie(0); cout.tie(0);
#define endl "\n"
#define int long long

const int N = 505;

int n;
int a[N];

int32_t main()
{
 IOS;
 cin >> n;
 for(int i = 1; i <= n; i++)
  cin >> a[i];
 int ans = 0;
 for(int i = 1; i <= n; i++)
  for(int j = i; j <= n; j++)
   for(int k = j; k <= n; k++)
    ans = max(ans, (a[i] | a[j] | a[k]));
 cout << ans;
 return 0;
}
```

Codeforces Round #648 (Div. 2) 1365D Решить лабиринт

D. Решить лабиринт

ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Vivek столкнулся с интересной задачей. У него есть лабиринт, который можно описать таблицей $n \times m$. Каждая клетка может быть одного из следующих типов:

- Пустая — '.'
- Стена — '#'
- Хороший человек — 'G'
- Плохой человек — 'B'

Единственный выход из лабиринта находится в клетке (n, m).

Человек может перейти в клетку если она не содержит стену и она имеет общую сторону с его текущей клеткой. Vivek хочет заблокировать (заменить на стены) некоторые пустые клетки, чтобы все хорошие люди могли дойти до выхода из лабиринта, но чтобы все плохие люди не могли. Клетку которая исходно содержит 'G' или 'B' нельзя блокировать, но через нее можно проходить.

Ваша задача — определить, можно ли заменить несколько (ноль или более) пустых клеток на стены, чтобы удовлетворить описанным ограничениям.

Гарантируется, что клетка (n, m) пустая. Vivek **разрешается** ее блокировать.

Входные данные

В первой строке записано одно целое число t $(1 \leq t \leq 100)$ — количество наборов входных данных. Далее следуют описания наборов входных данных.

В первой строке каждого набора входных данных записаны два целых числа n, m $(1 \leq n, m \leq 50)$ — количество строк и столбцов в лабиринте.

В каждой из следующих n строк записаны m символов. Они описывают исходный лабиринт. Если символ в строке равен '.', тогда соответствующая клетка пустая, если символ равен '#', тогда клетка содержит стену, а 'G' и 'B' обозначают, что клетка содержит хорошего или плохого человека, соответственно.

Выходные данные

Для каждого набора входных данных, выведите «Yes» или «No», в зависимости от того, можно ли заменить некоторые пустые клетки на стены, чтобы удовлетворить описанным ограничениям.

Вы можете выводить каждую букву в любом регистре (верхнем или нижнем).

Пример

входные данные
6 1 1 . 1 2 G. 2 2 #B G. 2 3 G.# B#. 3 3 #B. #.. GG. 2 2 #B B.
выходные данные

```
Yes
Yes
No
No
Yes
Yes
```

Примечание

В первом и во втором наборах входных данных все условия уже выполнены.

В третьем наборе входных данных есть только одна свободная клетка $(2, 2)$, и если мы заменим ее на стену, то хороший человек в клетке $(1, 2)$ не сможет выйти.

В четвертом наборе входных данных хороший человек в клетке $(1, 1)$ не может сбежать с самого начала, поэтому ответ «No».

В пятом наборе входных данных можно заблокировать клетки $(2, 3)$ и $(2, 2)$.

В последнем наборе входных данных можно заблокировать выход $(2, 2)$.

1365D - Solve The Maze

Key Idea:

We can block all empty neighbouring cells of bad people and then check if all good people can escape and no bad people are able to escape.

Solution:

Consider all the neighbouring cells of bad people. There shouldn't be any path from these cells to the cell (n, m). If there is a path from any such cell, the bad person adjacent to that cell can also then reach the cell (n, m). So, if any good and bad people are in adjacent cells, the answer is "No".

Based on this idea, we can block any empty cell neighbouring a bad person. Suppose there is another solution in which a cell (i, j) neighbouring a bad person does not need to be blocked. There still won't be any path from (i, j) to (n, m) in that solution. So we can block (i, j) in that solution too without affecting the solution itself.

It is sufficient to block only the empty neighbouring cells of bad people and check the required conditions, which can be done using a bfs on the grid.

Proof:

We will assume there are no adjacent good and bad people since in that case, the answer is "No". There are three cases:

- A bad person is adjacent to the cell (n, m). In this case, the cell (n, m) must be blocked. Now no one will be able to escape. If there is at least one good person present, the answer is "No".
- If after blocking the neighbouring cells of bad people, there is some good person who is not able to escape, then the answer is again "No".
- Otherwise, the answer is always "Yes". Suppose there is some path from a bad person at cell (i, j) to the cell (n, m). One of the neighbours of this person must be another bad person since the only other case is an adjacent good person (which is already covered above). Extending this, all the cells on the path from (i, j) to (n, m) must have bad people. This is not possible since in this case, there must be a bad person adjacent to (n, m) and this case is already covered above.

Time complexity: $O(n \cdot m)$

```
#include
using namespace std;
#define int long long
typedef int ll;
typedef long double ld;
const ll N = 55;
char en = '\n';
ll inf = 1e16;
ll mod = 1e9 + 7;
ll power(ll x, ll n, ll mod) {
```

```
ll power(ll x, ll n, ll mod) {
  ll res = 1;
  x %= mod;
  while (n) {
    if (n & 1)
      res = (res * x) % mod;
    x = (x * x) % mod;
    n >>= 1;
  }
  return res;
}
ll n, m;
char arr[N][N];
ll dir[4][2] = {{1, 0}, {-1, 0}, {0, 1}, {0, -1}};

bool valid(ll i, ll j) { return i >= 1 && i <= n && j >= 1 && j <= m; }
int32_t main() {
  ios_base::sync_with_stdio(false);
  cin.tie(NULL);

  ll t;
  cin >> t;
  while (t--) {

    cin >> n >> m;

    for (ll i = 1; i <= n; i++) {
      cin >> (arr[i] + 1);
    }

    for (ll i = 1; i <= n; i++) {
      for (ll j = 1; j <= m; j++) {
        if (arr[i][j] == 'B') {
          for (ll k = 0; k < 4; k++) {
            ll ni = i + dir[k][0];
            ll nj = j + dir[k][1];
            if (valid(ni, nj) && arr[ni][nj] == '.')
              arr[ni][nj] = '#';
          }
        }
      }
    }

    queue> que;
    bool visited[n + 5][m + 5];
    memset(visited, false, sizeof(visited));
    if (arr[n][m] == '.') {
      que.push({n, m});
      visited[n][m] = true;
    }
    while (!que.empty()) {
      pair curr = que.front();
      que.pop();
      for (ll k = 0; k < 4; k++) {
        ll ni = curr.first + dir[k][0];
        ll nj = curr.second + dir[k][1];
        if (valid(ni, nj) && !visited[ni][nj] && arr[ni][nj] != '#') {
          que.push({ni, nj});
          visited[ni][nj] = true;
        }
      }
    }
```

```
    bool good = true;
    for (ll i = 1; i <= n; i++) {
      for (ll j = 1; j <= m; j++) {
        if ((arr[i][j] == 'G' && !visited[i][j]) or
            (arr[i][j] == 'B' && visited[i][j])) {
          good = false;
          break;
        }
      }
    }
    cout << (good ? "Yes" : "No") << en;
  }

  return 0;
}
```

Codeforces Round #648 (Div. 2) 1365C Соответствия поворотом

C. Соответствия поворотом

ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

После мистического исчезновения Ashish, каждый из его любимых учеников Ishika и Hriday, получил одну половину секретного сообщения. Эти сообщения могут быть описаны перестановками размера n. Назовем их a и b.

Напомним, что перестановка из n элементов это последовательность чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$, в которой каждое число от 1 до n встречается ровно один раз.

Сообщение может быть расшифровано из конфигурации перестановок a и b, в котором количество совпадающих пар элементов максимально. Пара элементов a_i и b_j называется совпадающей, если:

- $i = j$, таким образом, у них один и тот же индекс.
- $a_i = b_j$

Его ученикам разрешается совершать следующую операцию произвольное число раз:

- выбрать число k и циклически сдвинуть одну из перестановок влево или вправо k раз.

Циклический сдвиг перестановки c влево это операция, которая присваивает $c_1 := c_2, c_2 := c_3, \ldots, c_n := c_1$ одновременно. Аналогично, циклический сдвиг перестановки c вправо это операция, которая присваивает $c_1 := c_n, c_2 := c_1, \ldots, c_n := c_{n-1}$ одновременно.

Помогите Ishika и Hriday найти наибольшее возможное число совпадающих пар в данных перестановках после применения описанных операций несколько (возможно, ноль) раз.

Входные данные

В первой строке записано одно целое число n $(1 \le n \le 2 \cdot 10^5)$ — размеры массивов.

Во второй строке записаны n целых чисел a_1, a_2, ..., a_n $(1 \le a_i \le n)$ — элементы первой перестановки.

В третьей строке записаны n целых чисел b_1, b_2, ..., b_n $(1 \le b_i \le n)$ — элементы второй перестановки.

Выходные данные

Выведите наибольшее возможное число совпадающих пар в данных перестановках после применения описанных операций несколько (возможно, ноль) раз.

Примеры

входные данные
5 1 2 3 4 5 2 3 4 5 1
выходные данные
5

входные данные
5 5 4 3 2 1 1 2 3 4 5
выходные данные
1

входные данные
4 1 3 2 4 4 2 3 1
выходные данные

```
2
```

Примечание

В первом примере можно сдвинуть b направо на $k = 1$. Получившиеся перестановки будут $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ и $\{1, 2, 3, 4, 5\}$.

Во втором примере не требуется совершать никаких операций. По всем возможным сдвигам a и b, число совпадающих пар не будет превышать 1.

В третьем примере можно сдвинуть b влево на $k = 1$. Получившиеся перестановки будут $\{1, 3, 2, 4\}$ и $\{2, 3, 1, 4\}$. Позиции 2 и 4 будут являться совпадающей парой. По всем возможным циклическим сдвигам a и b, количество совпадающих пар не будет превышать 2.

1365C - Rotation Matching

Key Idea:

We only need to perform shifts on one of the arrays. Moreover, all the shifts can be of the same type (right or left)!

Solution:

First of all, a left cyclic shift is the same as $n - 1$ right cyclic shifts and vice versa. So we only need to perform shifts of one type, say right.

Moreover, a right cyclic shift of b is the same as performing a left cyclic shift on a and vice versa. So we don't need to perform any shifts on b.

Now the problem reduces to finding the maximum number of matching pairs over all right cyclic shifts of a. Since n right cyclic shifts on a results in a again, there are only $n - 1$ right cyclic shifts possible.

Since both arrays are a permutation, each element in a would match with its corresponding equal element in b only for one of the shifts. For example, if a is $\{2, 3, 1\}$ and b is $\{3, 1, 2\}$, the number 3 in a would match with the number 3 in b only if one right cyclic shift is performed. So for each element in a we can find the number of right cyclic shifts after which it would match with its corresponding equal element in b. If $a_i = b_j$, then a_i would match with b_j after $k = j - i$ right cyclic shifts. If $j - i < 0$, then a_i would with b_j after $n - j + i$ shifts.

Now for each shift, we can find the number of matching pairs and take the maximum.

Time complexity: $O(n)$ or $O(n \cdot log(n))$ if you use a map.

```cpp
#include
using namespace std;

#define IOS ios::sync_with_stdio(0); cin.tie(0); cout.tie(0);
#define endl "\n"
#define int long long

const int N = 2e5 + 5;

int n;
int a[N], b[N], pos[N];
map< int, int > offset;

int32_t main()
{
 IOS;
 cin >> n;
 for(int i = 1; i <= n; i++)
 {
  cin >> a[i];
  pos[a[i]] = i;
 }
 for(int i = 1; i <= n; i++)
  cin >> b[i];
 for(int i = 1; i <= n; i++)
 {
  int cur = pos[b[i]] - i;
  if(cur < 0)
   cur += n;
  offset[cur]++;
 }
 int ans = 0;
 for(auto &it:offset)
  ans = max(ans, it.second);
 cout << ans;
 return 0;
}
```

Codeforces Round #648 (Div. 2) 1365B Проблематичная сортировка

B. Проблематичная сортировка

ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

У Ashish есть n элементов, расположенных по порядку.

Каждый элемент задается двумя целыми числами a_i — значение элемента и b_i — тип элемента (есть только два возможных типа: 0 и 1). Он хочет отсортировать элементы в порядке неубывания a_i.

Он может совершать следующую операцию произвольное число раз:

- Выбрать любые два таких элемента i и j, что $b_i \neq b_j$ и поменять их местами. Таким образом, он может за ход поменять местами два элемента разных типов.

Скажите ему, может ли он отсортировать массив в порядке неубывания a_i, используя описанные операции.

Входные данные
В первой строке записано одно целое число t $(1 \leq t \leq 100)$ — количество наборов входных данных.

В первой строке каждого набора входных данных записано одно целое число n $(1 \leq n \leq 500)$ — размеры массивов.

Во второй строке записаны n целых чисел a_i $(1 \leq a_i \leq 10^5)$ — значение i-го элемента.

В третьей строке записаны n целых чисел b_i $(b_i \in \{0, 1\})$ — тип i-го элемента.

Выходные данные
Для каждого набора входных данных, выведите «Yes» или «No» (без кавычек) в зависимости от того, возможно ли отсортировать массив в порядке неубывания значений используя описанные операции.

Вы можете выводить каждый символ в любом регистре (верхнем или нижнем).

Пример

входные данные
5 4 10 20 20 30 0 1 0 1 3 3 1 2 0 1 1 4 2 2 4 8 1 1 1 1 3 5 15 4 0 0 0 4 20 10 100 50 1 0 0 1

выходные данные
Yes Yes Yes No Yes

Примечание
В первом наборе входных данных: элементы уже находятся в отсортированном порядке.

Во втором наборе входных данных: Ashish сначала может поменять местами элементы на позициях 1 и 2, затем поменять местами элементы на позициях 2 и 3.

В четвертом наборе входных данных: Нельзя поменять местами никакие два элемента, так как нет пары i и j, что $b_i \neq b_j$. Таким образом, элементы не могут быть отсортированы.

В пятом наборе входных данных: Ashish может поменять местами элементы на позициях 3 и 4, а затем элементы на позициях 1 и 2.

1365B - Trouble Sort

Key Idea:

If there is at least one element of type 0 and at least one element of type 1, we can always sort the array.

Solution:

If all the elements are of the same type, we cannot swap any two elements. So, in this case, we just need to check if given elements are already in sorted order.

Otherwise, there is at least one element of type 0 and at least one element of type 1. In this case, it is possible to swap any two elements! We can swap elements of different types using only one operation. Suppose we want to swap two elements a and b of the same type. We can do it in 3 operations. Let c be an element of the type different from a and b. We can first swap a and c, then swap b and c and then swap a and c again. In doing so, c remains at its initial position and a, b are swapped. This is exactly how we swap two integers using a temporary variable. Since we can swap any two elements, it is always possible to sort the array in this case.

Time complexity: $O(n)$

```cpp
#include
using namespace std;

#define IOS ios::sync_with_stdio(0); cin.tie(0); cout.tie(0);
#define endl "\n"
#define int long long

const int N = 1e3 + 5;

int n;
int a[N], b[N];

int32_t main()
{
 IOS;
 int t;
 cin >> t;
 while(t--)
 {
  cin >> n;
  bool sorted = 1, have0 = 0, have1 = 0;
  for(int i = 1; i <= n; i++)
  {
   cin >> a[i];
   if(i >= 2 && a[i] < a[i - 1])
    sorted = 0;
  }
  for(int i = 1; i <= n; i++)
  {
   cin >> b[i];
   if(!b[i])
    have0 = 1;
   else
    have1 = 1;
  }
  if(have0 && have1)
   cout << "Yes" << endl;
  else if(sorted)
   cout << "Yes" << endl;
  else
   cout << "No" << endl;
 }
 return 0;
}
```

Codeforces Round #648 (Div. 2) 1365A Игра с таблицей

A. Игра с таблицей

ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Ashish и Vivek играют в игру на таблице с n строками и m столбцами, захватывая клетки. Незахваченные клетки обозначены 0, а захваченные клетки обозначены 1. Вам дано исходное состояние таблицы.

На каждом ходу, игрок должен захватить одну клетку. Клетку можно захватить, если она еще не захвачена, и она не находится в одной строке или столбце с другой захваченной клеткой. Игра кончается, когда игрок не может сделать ход, в таком случае, он проигрывает.

Если Ashish и Vivek ходят по очереди и Ashish ходит первым, найдите победителя игры если они оба играют оптимально.

Оптимальная игра между двумя игроками означает, что оба игрока выбирают лучшую возможную стратегию, чтобы получить наиболее благоприятный для себя результат игры.

Входные данные

В первой строке записано одно целое число t $(1 \leq t \leq 50)$ — количество наборов входных данных. Далее следуют описания наборов входных данных.

В первой строке каждого набора входных данных записаны два целых числа n, m $(1 \leq n, m \leq 50)$ — количество строк и столбцов в таблице.

В каждой из следующих n строк записаны m целых чисел, j-е число на i-й строке описывает $a_{i,j}$ $(a_{i,j} \in \{0, 1\})$.

Выходные данные

Для каждого набора входных данных, если Ashish выиграет при правильной игре, выведите «Ashish», иначе выведите «Vivek» (без кавычек).

Пример

входные данные
4 2 2 0 0 0 0 2 2 0 0 0 1 2 3 1 0 1 1 1 0 3 3 1 0 0 0 0 0 1 0 0

выходные данные
Vivek Ashish Vivek Ashish

Примечание

В первом наборе входных данных: Один из возможных исходов игры следующий: Ashish захватывает клетку $(1, 1)$, затем Vivek захватывает клетку $(2, 2)$. Ashish не может захватить ни клетку $(1, 2)$, ни клетку $(2, 1)$, так как клетки $(1, 1)$ и $(2, 2)$ уже захвачены. Таким образом, Ashish проигрывает. Можно показать, что вне зависимости от ходов Ashish, Vivek выиграет. Во втором наборе входных данных: Ashish захватывает клетку $(1, 1)$, единственная клетка, которую можно захватить. После этого у Vivek не будет возможных ходов.

В третьем наборе входных данных: Ashish не может сделать ход, поэтому Vivek выиграет.

В четвертом наборе входных данных: Ashish захватывает клетку $(2, 3)$, у Vivek не останется возможных ходов.

1365A - Matrix Game

Key Idea:

Vivek and Ashish can never claim cells in rows and columns which already have at least one cell claimed. So we need to look at the parity of minimum of the number of rows and columns which have no cells claimed initially.

Solution:

Let a be the number of rows which do not have any cell claimed in them initially and similarly b be the number of columns which do not have any cell claimed initially. Each time a player makes a move both a and b decrease by 1, since they only claim cells in rows and columns with no claimed cells.

If either one of a or b becomes 0, the player whose turn comes next loses the game. Since both a and b decrease by 1 after each move, $\min(a, b)$ becomes 0 first. So, if $\min(a, b)$ is odd, Ashish wins the game otherwise Vivek wins.

Time complexity: $O(n \cdot m)$

```
#include
using namespace std;

#define IOS ios::sync_with_stdio(0); cin.tie(0); cout.tie(0);
#define endl "\n"
#define int long long

const int N = 51;

int n, m;
int a[N][N];

int32_t main()
{
 IOS;
 int t;
 cin >> t;
 while(t--)
 {
  cin >> n >> m;
  set< int > r, c;
  for(int i = 1; i <= n; i++)
  {
   for(int j = 1; j <= m; j++)
   {
    cin >> a[i][j];
    if(a[i][j] == 1)
     r.insert(i), c.insert(j);
   }
  }
  int mn = min(n — r.size(), m — c.size());
  if(mn % 2)
   cout << "Ashish" << endl;
  else
   cout << "Vivek" << endl;
 }
 return 0;
}
```