

## Задача А. Краківські пам'ятки

Сакурако приїжджає до Кракова і, як будь-який інший турист, хоче відвідати всі пам'ятки цього міста. Але проблема в тому, що дуже скоро відбудеться олімпіада, тому їй потрібно поспішати.

Є  $n$  пам'яток, описаних парою чисел ( $i$ -та пам'ятка описується як  $(x_i, y_i)$ ). Хороша новина в тому, що вона взяла свого улюбленця Мартеля, який може змінити координати будь-якої пам'ятки з  $(x, y)$  на  $(a, b)$ , якщо  $x^2 + y^2 = a^2 + b^2$ .

Сакурако починає свої візити з готелю з координатами  $(0, 0)$  і хоче повернутися туди. Вона просить вас знайти квадрат довжини мінімального шляху, який відвідує всі пам'ятки і повертається до готелю.

Відстань між точками  $(a, b)$  і  $(x, y)$  визначається як  $\sqrt{(a - x)^2 + (b - y)^2}$ .

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить одне ціле число  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — кількість точок.

Другий рядок містить  $n$  цілих чисел  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ( $-10^9 \leq x_i \leq 10^9$ ) — перша координата пам'яток.

Третій рядок містить  $n$  цілих чисел  $y_1, y_2, \dots, y_n$  ( $-10^9 \leq y_i \leq 10^9$ ) — друга координата пам'яток.

### Формат вихідних даних

Виведіть одне ціле число — квадрат довжини мінімального шляху після застосування будь-якої кількості змін координат (можливо, нуль).

### Система оцінювання

- (7 балів):  $x_i^2 + y_i^2 \leq 18$  для всіх  $i$ ;
- (19 балів):  $n = 1$ ;
- (33 бали):  $n \leq 10$ ;
- (41 бал): без додаткових обмежень.

### Приклади

| standard input       | standard output |
|----------------------|-----------------|
| 1<br>2<br>3          | 52              |
| 3<br>0 0 0<br>1 -4 9 | 324             |

### Примітка

У першому прикладі можна довести, що нам не потрібно змінювати жодну координату. Отже, ми подорожуємо від точки  $(0, 0)$  до  $(2, 3)$ , відстань до якої становить  $\sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{4 + 9} = \sqrt{13}$  в обох напрямках. Отже, відповідь  $2 \cdot \sqrt{13}$ , а квадрат цього значення дорівнює 52.

У другому прикладі ми можемо змінити другу точку з  $(0, -4)$  на  $(0, 4)$ , оскільки  $0 \cdot 0 + (-4) \cdot (-4) = 0 \cdot 0 + 4 \cdot 4$ . Тоді Сакурако йде з  $(0, 0)$  до  $(0, 1)$  з відстанню 1, з  $(0, 1)$  до  $(0, 4)$  з відстанню 3, і з  $(0, 4)$  до  $(0, 9)$  з відстанню 5 і так само в зворотному напрямку. Отже, відповідь  $(1 + 3 + 5) \cdot 2 = 18$ . А квадрат цього значення дорівнює 324.

## Задача В. UJGOI у Кракові

Ви досягли фіналу UJGOI! Кожному з  $n$  учасників (пронумерованих за рейтингом  $1, 2, \dots, n$ ) потрібно призначити один з  $k$  доступних класів. Хоча деяким учасникам вже призначено клас, вам потрібно призначити класи для решти учнів.

Однак, щоб уникнути групування занадто багатьох учасників з подібним рейтингом разом, ваше остаточне розташування  $a_1, a_2, \dots, a_n$  (де  $1 \leq a_i \leq k$  — це клас  $i$ -го учасника) повинно задовольняти наступну умову:

Для кожного безперервного відрізка  $[\ell, r]$  (з  $1 \leq \ell < r \leq n$ ) не повинно бути класу, який з'являється **строго** більше ніж  $\frac{r-\ell+1}{2}$  разів — тобто, не повинно бути класу, в якому більшість учнів.

Ваше завдання — визначити розподіл, який відповідає цим критеріям.

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить одне ціле число  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — кількість учасників.

Другий рядок містить одне ціле число  $k$  ( $1 \leq k \leq 10^6$ ) — кількість доступних класів.

Третій рядок містить  $n$  цілих чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_i \leq k$ ) — розподіл учасників, де  $a_i = 0$  означає, що його клас ще не визначено.

### Формат вихідних даних

У першому рядку виведіть «YES», якщо існує розташування, яке задовольняє умові, і «NO» в іншому випадку.

Якщо таке розташування існує, то виведіть модифіковані  $a_1, \dots, a_n$  у другому рядку.

### Система оцінювання

- (8 балів):  $a_i \geq 1$ ;
- (6 балів):  $a_i = 0$ ;
- (11 балів): немає  $i > 1$ , таких що  $a_i = a_{i-1} = 0$ ;
- (20 балів):  $k > 5$ ;
- (40 балів):  $k \leq 5$ ;
- (15 балів): без додаткових обмежень.

### Приклади

| standard input   | standard output  |
|------------------|------------------|
| 5 4<br>1 2 0 0 1 | YES<br>1 2 4 3 1 |
| 5 3<br>1 2 0 0 1 | NO               |

### Примітка

У першому прикладі однією з можливих конфігурацій є  $a = [1, 2, 4, \underline{3}, 1]$ . Наприклад, якщо  $\ell = 1$  і  $r = 3$ , тоді  $[a_1, a_2, a_3] = a[1..3] = [1, 2, 4]$  задовольняє умову, оскільки кожен елемент зустрічається лише один раз, тоді як  $\frac{r-\ell+1}{2} = \frac{3-1+1}{2} = 1.5 > 1$ . Ви можете перевірити, що умова виконується для всіх  $1 \leq \ell < r \leq n$ .

У другому прикладі ми можемо довести, що немає конфігурації, яка задовольняє умову. Наприклад, якщо конфігурація є  $a = [1, 2, \underline{3}, 2, 1]$ , тоді  $a[2..4] = [2, 3, 2]$  не задовольняє умову. Два учасники знаходяться в одному класі, але  $\frac{r-\ell+1}{2} = 1.5 < 2$ .

## Задача С. Сакурако та її подорож

Цього літа Сакурако вирішила відвідати нову країну. Після прибуття її гід попередив про  $m$  туристичних пасток, які змусили б її витратити багато грошей. Місто, в якому знаходиться Сакурако, можна представити у вигляді квадратної матриці розміром  $n \times n$ .

Зараз вона знаходиться на позиції  $(1, 1)$ . Її завдання — дістатися до аеропорту, який розташований у квадраті  $(n, n)$ . Під час подорожі вона хоче бути якомога далі від усіх туристичних пасток.

Кожна туристична пастка має свою позицію  $(x_i, y_i)$ . Відстань від поточної позиції Сакурако  $(x_S, y_S)$  до туристичної пастки  $i$  обчислюється як  $D(i, x_S, y_S) = |x_i - x_S| + |y_i - y_S|$ .

Під час своєї подорожі по матриці вона може переміщатися в будь-яку сусідню клітинку  $((x, y) \rightarrow (x + 1, y); (x - 1, y); (x, y - 1); (x, y + 1))$  з обмеженням, що нова позиція знаходиться в межах матриці  $(1 \leq x_{\text{new}}, y_{\text{new}} \leq n)$ .

Нехай множина  $S$  позначає всі клітинки в матриці, які відвідує Сакурако під час своєї подорожі.

Ваше завдання — максимізувати  $\min_{\substack{i \in [1, m] \\ (x, y) \in S}} D(i, x, y)$ .

Іншими словами, вам потрібно вибрати маршрут Сакурако таким чином, щоб максимізувати мінімальну відстань до всіх туристичних пасток під час її подорожі. Вам потрібно вивести максимально можливу мінімальну відстань.

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить два цілі числа  $n, m$  ( $2 \leq n \leq 10^9$ ;  $1 \leq m \leq 5\,000$ ) — розмір матриці та кількість туристичних пасток у місті.

Кожен з наступних  $m$  рядків містить два цілі числа:  $x_i, y_i$  ( $1 \leq x_i, y_i \leq n$ ;  $(x_i, y_i) \neq (1, 1)$ ;  $(x_i, y_i) \neq (n, n)$ ), які відповідають позиції туристичної пастки  $i$ .

### Формат вихідних даних

Вам потрібно вивести єдине ціле число — відповідь на завдання.

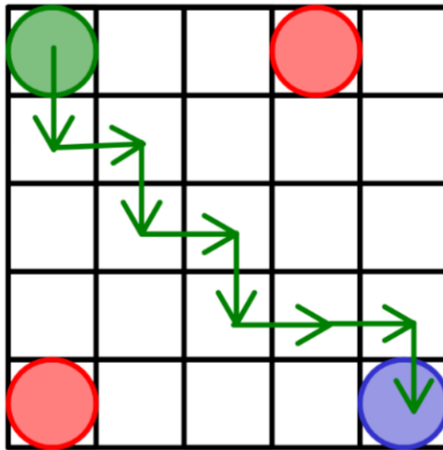
### Система оцінювання

- (11 балів):  $n, m \leq 100$ ;
- (23 бали):  $n, m \leq 10^3$ ;
- (26 балів):  $n \leq 10^3$ ;
- (11 балів): або  $x_1 = x_2 = \dots = x_m$ , або  $y_1 = y_2 = \dots = y_m$ ;
- (29 балів): без додаткових обмежень.

### Приклад

| standard input    | standard output |
|-------------------|-----------------|
| 5 2<br>1 4<br>5 1 | 3               |

### Примітка



Один з оптимальних шляхів для першого прикладу.

## Задача D. Олімпіада UJGOI

Сьогодні  $n$  учасників олімпіади UJGOI кваліфікувалися до фінального етапу. Сакурако знає, що кожен учасник або щасливий, або ні щодо олімпіади. Вона має  $q$  завдань, де  $i$ -те завдання змінює настрій **всіх** учасників з  $\ell_i$ -го по  $r_i$ -го на протилежний. Сакурако потрібно вибрати деяку підмножину завдань, так щоб усі учасники були щасливі, але це завдання занадто складне для неї, тому вона просить вас про допомогу.

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить два цілі числа  $n$  та  $q$  ( $1 \leq n, q \leq 2 \cdot 10^5$ ) — кількість учасників та завдань.

Другий рядок містить  $n$  цілих чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $a_i = 0$ , якщо учасник щасливий,  $a_i = 1$  в іншому випадку).

Кожен з наступних  $q$  рядків містить два цілі числа  $\ell_i$  та  $r_i$  ( $1 \leq \ell_i \leq r_i \leq n$ ).

### Формат вихідних даних

Якщо такої підмножини немає, виведіть "NO".

Якщо така підмножина існує, то в першому рядку виведіть "YES". У другому рядку виведіть  $q$  символів "0" та "1".  $i$ -ий символ має бути "1", якщо ви хочете використати  $i$ -те завдання, і "0", якщо ні. Якщо є кілька варіантів — ви можете вивести будь-який з них.

### Система оцінювання

- (3 бали):  $n \leq 5$ ;
- (4 бали):  $q \leq 20$ ;
- (8 балів):  $q \leq 40$ ;
- (7 балів):  $n \leq 64$ ;
- (13 балів): Усі  $\ell_i$  різні;
- (14 балів):  $a_i = 1$  для всіх  $i$ ;
- (17 балів):  $n, q \leq 1000$ ;
- (34 бали): без додаткових обмежень.

### Приклади

| standard input                             | standard output |
|--------------------------------------------|-----------------|
| 4 4<br>1 0 1 0<br>1 2<br>2 3<br>4 4<br>4 4 | YES<br>1100     |
| 4 4<br>1 0 1 0<br>1 3<br>2 3<br>1 4<br>2 4 | NO              |

### Примітка

У першому прикладі перше завдання змінює настрій перших двох учасників, тому ось як зміниться масив:

- перший учасник змінить настрій з 1 на 0;
- другий учасник змінить настрій з 0 на 1;
- третій учасник не змінить настрій;
- четвертий учасник не змінить настрій.

Отже, отриманий масив буде 0 1 1 0.

Друге завдання змінює настрій другого та третього учасників, тому ось як зміниться масив:

- перший учасник не змінить настрій.
- другий учасник змінить настрій з 1 на 0;
- третій учасник змінить настрій з 1 на 0;
- четвертий учасник не змінить настрій.

Отже, отриманий масив буде 0 0 0 0.