Експо на бордови игри

Всяка година в Клуж-Напока има голяма експозиция на нови бордови игри. Главната атракция тази година е играта наречена Бордоина.

Общо n играча са наредени в опашка, чакайки да пробват играта. Играчите са номерирани с числата от 0 до $n-1$ по реда им в опашката. Играч с номер 0 е най-отпред на опашката, а играч с номер $n-1$ е най-накрая.

Общо има m *различни* **приятелски връзки** между m двойки играчи на опашката. По-точно, за всяко i от 0 до $m-1$, включително, играч с номер $x[i]$ и играч с номер $y[i]$ са приятели, където $0 \leq x[i] < y[i] < n$. Приятелските връзки са симетрични.

Нека разгледаме поредица от k *последователни* играчи в опашката, започвайки от играч с номер s (за произволни s и k, така че $0 \leq s < n$ и $1 \leq k \leq n-s$). Тази поредица от играчи образува **приятелска група** с големина k, ако всеки двама от тях са свързани чрез редица от приятелски връзки, вътрешни за групата. По-точно, играчи с номера $s, s+1, \ldots, s+k-1$ образуват приятелска група с големина k, ако за всеки u и v с $s \leq u < v < s+k$, съществува редица от играчи с номера $p[0], \ldots, p[l-1]$, така че:

- $l \geq 2$;
- $s \leq p[j] < s+k$ за всяко j от 0 до $l-1$, включително;
- $p[0] = u$ и $p[l-1] = v$;
- играчи $p[j]$ и $p[j+1]$ са приятели за всяко j от 0 до $l-2$, включително.

Имайте предвид, че когато $k = 1$, считаме че играч с номер s сам образува приятелска група с големина 1.

Бордоина може да се играе от произволен брой играчи. Все пак, за да е по-приятна играта, организаторите позволяват само на приятелски групи да играят.

Само една група може да играе по едно и също време. За всяко пробване на играта, приятелската група се образува като винаги се започва с играча най-отпред на опашката. След това играчите от приятелската група се премахват от опашката. Този процес се повтаря, докато опашката не остане празна. По-точно, казваме че опашката **може да се разбие на g приятелски групи**, ако съществува масив с големини на групи, $K = [K[0], K[1], \ldots, K[g-1]]$, така че:

- $g > 0$ и $K[j] > 0$ (за всяко j с $0 \leq j < g$);
- $K[0] + K[1] + \ldots + K[g-1] = n$;
- за всяко j между 0 и $g-1$, включително, играчи с номера $s, s+1, \ldots, s+K[j]-1$ образуват приятелска група с големина $K[j]$, където $s = 0$ за $j = 0$ и $s = K[0] + K[1] + \ldots + K[j-1]$, иначе.

Организаторите искат да *минимизират* броя на приятелските групи, които ще играят. По-точно, искат да разбият опашката на g приятелски групи, така че да няма разбиване с $g-1$ (или по-малко) приятелски групи.

Вашата задача е да разбиете опашката на минимален брой приятелски групи и да намерите вектор с големини на групи за такова разбиване.

Детайли по имплементацията

Трябва да имплементирате следната функция:

```
std::vector<int> partition_players(int n, int m, std::vector<int> x, std::vector<int> y)
```

- n: брой на играчите в опашката.
- m: брой на приятелските връзки.
- x, y: вектори с големина m, описващи приятелските връзки.
- Тази функция трябва да върне вектор с големините на групите за разбиване на играчите от опашката на минимален брой приятелски групи.
- Тази функция се вика точно веднъж за всеки тест.

Ограничения

- $2 \le n \le 100\,000$
- $0 \le m \le 200\,000$
- $0 \le x[i] < y[i] < n$ (за всяко i с $0 \le i < m$)
- Приятелските връзки са различни, т.е. $x[i] \neq x[j]$ или $y[i] \neq y[j]$ (за всяко i и j с $0 \le i < j < m$).
- Ако има няколко възможни разбивания с минимален брой приятелски групи, може да върнете което и да е от тях.

Подзадачи

1. (5 точки) $y[i] = x[i] + 1$ за всяко i от 0 до $m-1$, включително.
2. (7 точки) $y[i] \le x[i] + 2$ за всяко i от 0 до $m-1$, включително.
3. (6 точки) $n \le 300$ и $m \le 600$
4. (15 точки) $n \le 2\,000$ и $m \le 4\,000$
5. (34 точки) Няма приятелски връзки, които са *циклични*. По-точно, за всяка редица от *различни* приятели с номера $p[0], p[1], \ldots, p[l-1]$, така че $l \ge 3$ и за всяко $0 \le j < l-1$ играчи с номера $p[j]$ и $p[j+1]$ са приятели, е изпълнено, че играчи с номера $p[0]$ и $p[l-1]$ **не са** приятели.
6. (33 точки) Няма допълнителни ограничения.

Примери

Пример 1

Нека разгледаме следното извикване:

```
partition_players(5, 3, [0, 1, 3], [1, 4, 4])
```

За този пример приятели са играчи с номера 0 и 1, играчи с номера 1 и 4 и играчи с номера 3 и 4.

Играч с номер 2 няма приятели в опашката, така че той трябва да е сам в приятелска група, което пък на свой ред означава, че минималният възможен брой приятелски групи в разбиване е поне $g = 3$. От друга страна, играчи с номера 0 и 1, както и играчи с номера 3 и 4 могат да образуват по отделно приятелски групи с големини 2.

Тези разсъждения показат, че опашката може да бъде разбита на 3 приятелски групи с големини 2, 1 и 2. Това е минималният възможен брой, така че функцията може да върне $[2, 1, 2]$.

Пример 2

Нека разгледаме следното извикване:

```
partition_players(7, 6, [0, 4, 2, 1, 2, 3], [1, 5, 4, 5, 5, 6])
```

За този пример приятели са играчи с номера 0 и 1, играчи с номера 4 и 5, играчи с номера 2 и 4, играчи с номера 1 и 5, играчи с номера 2 и 5 и играчи с номера 3 и 6.

Единственият приятел на играч с номер 3 е играч с номер 6, така че възможностите за приятелската група, съдържаща играч с номер 3 са:

- приятелска група с големина 1, съдържаща само играч с номер 3
- приятелска група, съдържаща играчите с номера 3 и 6.

Приятелската група от втория случай трябва да съдържа и играчи с номера 4 и 5. Това не е възможно, защото единственият приятел на играч с номер 6 е играч с номер 3, така че играч с номер 3 няма да е свързан с играчите с номера 4 и 5 с каквато и да е редица от приятелски връзки.

Това означава, че играч с номер 3 трябва да е сам в приятелска група с големина 1. Аналогично, играч с номер 6 трябва да е сам в приятелска група с големина 1. Така получаваме, че минималният брой приятелски групи в разбиване е поне 4.

Играчите с номера 0, 1 и 2 не могат да образуват приятелска група с големина 3, защото никой от играчите с номера 0 и 1 не е свързан с играча с номер 2 с каквато и да е редица от приятелски връзки между играчи в групата. Това нямаше да е така, ако 5 беше в групата, но понеже 3 и 4 трябва да са в различни групи, това няма как да е случаят. Така получаваме, че минималният брой приятелски групи в разбиване е поне 5.

От друга страна, играчите с номера 0 и 1, както и играчите с номера 4 и 5 могат да образуват по отделно приятелски групи с големини 2. В крайна сметка, получаваме че опашката може да бъде разбита на 5 приятелски групи с големини 2, 1, 1, 2 и 1. Функцията може да върне $[2, 1, 1, 2, 1]$.

Примерен грейдър

Примерният грейдър чете входа в следния формат:

- ред 1: $n\ m$
- ред $2 + i$ ($0 \leq i < m$): $x[i]\ y[i]$

Нека означим елементите на вектора, върнат от функцията `partition_players`, с $K[0], K[1], \ldots, K[g-1]$ за някое положително g. Изходът на примерния грейдър ще е в следния формат:

- line 1: g
- line 2: $K[0]\ K[1]\ \ldots\ K[g-1]$