



# XL I НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Общински кръг, 15 декември 2024 г.

Група А, 11 – 12 клас

## Задача А1. ПЪТИЩА С ДЕЛИМОСТ

1 сек. 512 MB

Автор: Радослав Димитров

Дадена е правоъгълна таблица с  $N$  реда и  $M$  колони, където всяка клетката на ред  $x$  и колона  $y$  съдържа цяло число  $a_{(x,y)}$ . Вашата задача е да преброите броя на пътищата от горния ляв ъгъл  $(1, 1)$  до долния десен ъгъл  $(N, M)$ , които отговарят на следните две условия:

1. Можете да се движите само надясно или надолу.
2. Сумата от числата по пътя трябва да се дели на дадено число  $P$ .

### Вход

На първия ред на стандартния вход са зададени три цели числа  $N$ ,  $M$  и  $P$ , които съответно означават броя на редовете, броя на колоните и числото за делимост. Следващите  $N$  реда съдържат по  $M$  цели числа, описващи таблицата.

### Изход

На стандартния изход изведете едно цяло число – броя на пътищата от  $(1, 1)$  до  $(N, M)$ , които отговарят на условията.

### Ограничения

- $2 \leq N, M \leq 20$ .
- $1 \leq P \leq 1\,000\,000$ .
- Всяко число  $a_{(x,y)}$  е в интервала  $[-10^9, 10^9]$ .
- В 50% от тестовете  $N + M \leq 20$ .

### Пример

Вход	Изход
3 3 7	1
1 2 3	
4 5 6	
7 8 9	

### Обяснение на примера

В дадения пример има точно един път, чиято сума е делима на 7:

- Път  $(1, 1) \rightarrow (1, 2) \rightarrow (1, 3) \rightarrow (2, 3) \rightarrow (3, 3)$  със сума  $1 + 2 + 3 + 6 + 9 = 21$ .



# ХЛІ НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Общински кръг, 15 декември 2024 г.

Група А, 11 – 12 клас

## Задача А2. ПРИМ

2 сек. 256 MB

Автор: Атанас Димитров

Иванчо е много любопитно момче. Той много обича да пита Марийка всевъзможни въпроси. Днес той е решил да я изпитва на урока за простите числа. Всяка минута Иванчо измисля 2 числа  $a$  и  $b$  и иска Марийка да му каже колко на брой са простите числа в интервала  $[a, b]$  (включително  $a$  и  $b$ ).

Помогнете на Марийка като напишете програма, която да отговаря на въпросите на Иванчо вместо нея.

### Вход

На първия ред от стандартния вход е дадено числото  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^3$ ) — броят на зададените въпроси.

Следват  $N$  реда, всеки с две числа  $a_i$  и  $b_i$  ( $1 \leq a_i \leq b_i \leq 10^{12}$ ), за които трябва да се отговори. Сумата на всички дължини на интервали за дадените въпроси е най-много  $10^7$ .

### Изход

На стандартния изход отпечатайте  $N$  реда, като на всеки ред изведете броя на простите числа в интервала  $[a_i, b_i]$ .

### Ограничения

- $1 \leq N \leq 10^3$
- $1 \leq a_i \leq b_i \leq 10^{12}$
- Сумата на дължините на  $[a_i, b_i]$  за всички въпроси е най-много  $10^7$

### Подзадачи

Подзадача	Точки	$N$	Допълнителни условия
1	30	$\leq 10$	$1 \leq a_i \leq b_i \leq 10^7$
2	30	$\leq 10^3$	Сумата на дължините за всички въпроси е най-много $10^3$
3	40	$\leq 10^3$	Няма

Точки за дадена подзадача се присъждат само при успешно преминаване на всички тестове за нея.

### Пример

Вход	Изход	Обяснение
3	4	Простите числа в първия интервал $[1, 10]$ са 2, 3, 5, 7. Във втория интервал $[11, 20]$ са 11, 13, 17, 19. В третия интервал $[20, 30]$ са 23, 29.
1 10	4	
11 20	2	
20 30		



#### Задача А3. ДВУДЕЛЕН ГРАФ

🕒 0.6 сек. 📁 256 MB

Автор: Иван Лупов

Яна не успя да измисли история за тази задача (дори с помощта на ChatGPT). Поради тази причина Вие ще получите проблема в грубата му, математическа формулировка.

Даден Ви е граф  $G$  с  $n$  върха и  $m$  ребра. Определете дали графът е двуделен. Ако не е такъв, изведете  $-1$ . В противен случай ще получите списък от  $q$  двойки  $(u_j, v_j)$ , описващи ребра. Добавяйки новите ребра едно по едно в реда, в който са подадени на входа, засечете първият момент, когато графът спира да бъде двуделен. Ако няма такъв момент, изведете  $-2$ .

Граф  $G$  наричаме ”двуделен“, когато неговите върхове могат да бъдат разделени в две подмножества, такива че всяко ребро в графа свързва два върха, принадлежащи на различни множества.

Напишете програма **bipartite**, която решава тази задача.

#### Вход

От първия ред на стандартния вход се въвеждат  $n$ ,  $m$  и  $q$  – броя на върховете в графа, броя на ребрата в оригиналния граф и броя на ребрата, които ще се добавят в последствие към графа.

На всеки от следващите  $m$  реда се въвежда по една двойка  $(u_i, v_i)$  за  $1 \leq i \leq n$ , описваща ребро, присъстващо в оригиналния граф.

На всеки от следващите  $q$  реда се въвежда по една двойка  $(u_j, v_j)$  за  $1 \leq j \leq q$ , описваща ребро, което ще се добави към графа. Допълнителните ребра са въведени във входа *точно* в реда, в който ще бъдат добавяни в графа.

#### Изход

На единствения ред на стандартния изход изведете единствено число:

- $-1$ , ако въведеният граф не е двуделен преди изпълнението на каквито и да е добавяния на ребра.
- $-2$ , ако графът е двуделен и няма добавено ребро, което да развали двуделността му.
- $x$ , където  $x$  е индексът на реброто, чието добавяне в графа разваля двуделността му.

#### Ограничения

- $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq m, q \leq 4 \times 10^5$
- $1 \leq u_i, v_i, u_j, v_j \leq n$  за  $1 \leq i \leq m$  и  $1 \leq j \leq q$
- В графът може да има мултиребра и примки.
- В около 33% от тестовете  $q = 0$ .



# XLІ НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Общински кръг, 15 декември 2024 г.

Група А, 11 – 12 клас

## Пример

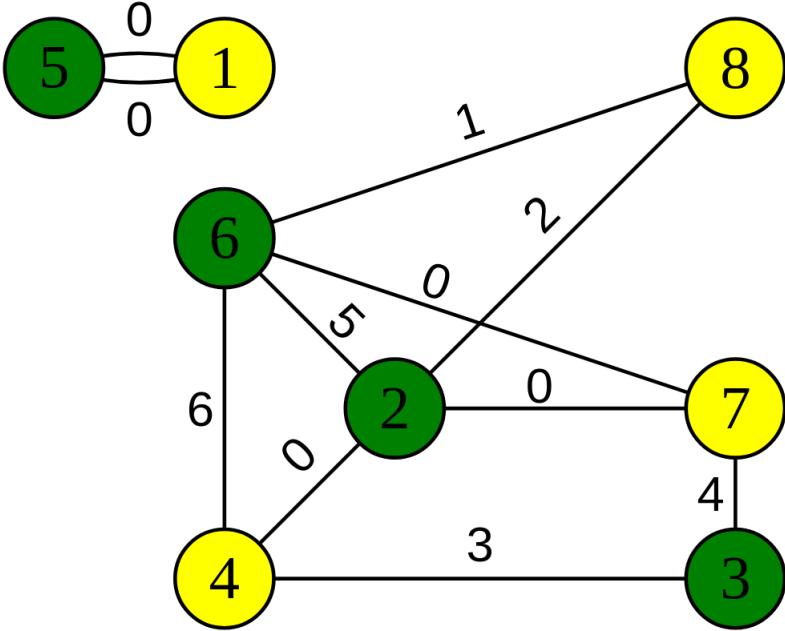
Вход	Изход	Обяснение
3 3 0 1 2 1 3 2 3	-1	Доказуемо е, че описаният граф не е двуделен.
3 0 3 1 2 1 3 2 3	3	Добавянето на последното ребро разваля двуделността на графа.



# XLІ НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Общински кръг, 15 декември 2024 г.

Група А, 11 – 12 клас

Вход	Изход	Обяснение
8 5 6 1 5 5 1 6 7 2 4 2 7 6 8 8 2 4 3 3 7 6 2 4 6	5	<p>На илюстрацията отдолу е показан графа от примера. С 0 са означени ребрата, които оригинално са в графа. С положителни числа са означени ребрата, които се добавят впоследствие, в реда им на добавяне.</p> 
8 4 5 1 3 2 7 8 5 4 6 3 7 2 5 4 5 6 8 8 1	-2	<p>Тук графът е двуделен през цялото време.</p> 