

# Сир

Нещодавно група місцевих фермерів почала торгувати своїми сирами в країні EJOI. **Кожен фермер має свій сир, який коштує певну фіксовану суму.**

У країні EJOI обміни здійснюються за допомогою банкнот, номінали яких є степенями двійки (1, 2, 4, 8, ...).

Одного дня відкривається ринок, на якому кожен фермер приносить деякі зразки виготовленого ними сиру, маючи намір обміняти їх один з одним. Під час обміну два фермера можуть обмінятися одним зразком свого сиру. Оскільки ціна зразків від різних фермерів може відрізнятися, обидва фермера можуть використовувати банкноти для балансування обміну, щоб загальна вартість сиру кожного фермера та грошей, які вони додають, дорівнювала вартості іншого.

Наприклад, розглянемо такий обмін між двома фермерами: Дашою та Ксюшою. Якщо сир Ксюши коштує на 2 одиниці менше, ніж сир Даші, вони можуть здійснити такий обмін: Ксюша дає Даші банкноту на 8 одиниць, Даша дає Ксюші банкноту на 2 одиниці та банкноту на 4 одиниці. Такий обмін гарантує, що обмін збалансований.

Організатор ринку спостерігає всі обміни та записує їх у свій блокнот. Оскільки їх багато, вона не може запам'ятати кожен повністю.

Іноді вона пам'ятає точну суму обміну; в інших випадках вона пам'ятає лише частину того, що дав перший фермер, і найменшу банкноту, використану для завершення решти обміну.

Більш формально, для кожного обміну вона записала у свій блокнот  $i$  та  $j$ , що представляють індекси фермерів, які брали участь в обміні,  $A$ , що представляє суму грошей, яку фермер  $i$  спочатку заплатив, і  $B$ , де:

- $B = -1$ , вона пам'ятає точну суму обміну, що означає, що після початкової оплати обмін фіналізований
- в іншому випадку, коли вона не пам'ятає точну суму обміну,  $B$  представляє вартість найменшої банкноти, використаної для покриття **решти обміну**

Як друга організатора, вас просять переглянути кожне спостереження по черзі. Якщо будь-яке спостереження явно суперечить існуючим записам обмінів, воно має бути проігнороване. Інакше вважайте його правильним і додавайте до записів обмінів.

## Формат вхідних даних

Перший рядок містить два цілі числа  $N$  та  $M$  - кількість фермерів та кількість обмінів на ринку.

Наступні  $M$  рядки містять записи в блокноті, кожен рядок містить  $i, j, A, B$ , де  $i$  та  $j$  вказують індекси фермерів,  $A$  являє собою суму грошей, яку фермер  $i$  заплатив спочатку, а  $B$  являє собою вартість найменшої банкноти, використаної для збалансування обміну, або  $B = -1$ , якщо фермери не використали жодних додаткових коштів, крім початкової сплаченої суми.

## Формат вихідних даних

Виведіть  $M$  рядків, кожен з яких відповідає обмінам зі вхідних даних. Кожен рядок повинен містити 1, якщо обмін дійсний, або 0, якщо він недійсний.

## Приклад

Вхідні дані	Вихідні дані
4 10 1 2 5 -1 1 2 5 16 2 3 0 4 2 1 1 2 1 3 0 8 1 3 1 8 2 3 16 8 3 2 12 -1 1 4 2 8 4 3 1 4	1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 0

Розглянемо, як відбуваються ці обміни.

- 1, 2, 5, -1 — Фермер 1 дає 5 одиниць грошей фермеру 2, що дозволяє нам дізнатися, що сир фермера 2 коштує на 5 одиниць більше, ніж сир фермера 1. Ми вважаємо цей обмін дійсним і записуємо його.
- 1, 2, 5, 16 — Фермер 1 дає 5 одиниць грошей фермеру 2, і вони використовують 16 як найменшу банкноту для покриття решти (що все ще узгоджується з фактом, що сир другого фермера коштує на 5 одиниць більше, ніж сир першого). Можливо, після першої суми в 5 одиниць грошей, яку приносить фермер 1, він також дає банкноту в 16, і фермер 2 дає одну банкноту в 16. Таким чином, різниця становить 5, як і очікувалося.

- 2,3,0,4 – Фермер 2 дає 0 одиниць грошей фермеру 3, і вони використовують банкноти, вартість яких не менша за 4, щоб покрити решту. Ми вважаємо цей обмін дійсним, оскільки досі не виникло жодних протиріч.
- 2,1,1,2 – Фермер 2 дає 1 одиницю грошей фермеру 1, а потім вони використовують банкноти вартістю не менше 2. Цей обмін також узгоджується, оскільки фермер 1 може дати три банкноти вартістю 2 назад фермеру 2, загальна вартість яких становить 6, що узгоджується з тим фактом, що сир фермера 1 коштує на 5 одиниць менше, ніж сир фермера 2.
- 1,3,0,8 – Фермер 1 дає 0 одиниць грошей фермеру 3, а потім вони використовують банкноти вартістю не менше 8. Цей обмін суперечить попереднім обмінам, тому ми позначаємо його як недійсний і більше не використовуємо.
- 1,3,1,8 – Фермер 1 дає 1 одиницю грошей фермеру 3, а потім вони використовують банкноти вартістю не менше 8. Цей обмін фактично є дійсним.

Зверніть увагу, що відсутність описів для останніх двох обмінів є навмисною, і також навмисно не пояснюються останні чотири обміни. Учасник має спробувати самостійно зрозуміти конфігурації.

## Обмеження та оцінювання

- $2 \leq N, M \leq 5 \cdot 10^5$
- $1 \leq i, j \leq N, i \neq j$
- $0 \leq A \leq 2^{15}$
- $B = -1$  або  $B = 1, 2, 4, 8, \dots, 2^{14}, 2^{15}$

Ваше рішення буде тестуватися на наборі підзадач, кожна з яких оцінюється в певну кількість балів. Кожна підзадача містить набір тестів. Щоб отримати бали за підзадачу, потрібно розв'язати всі тести в цій підзадачі.

Підзадача	Бали	Обмеження
1	7	$2 \leq N, M \leq 10$
2	8	$B = 2$
3	11	$B = -1$
4	19	$3 \leq N \leq 10$
5	38	$B = 1, 2, 4, 8, 16$ або 32
6	17	Жодних додаткових обмежень.