



## 宇宙船 (Spaceships)

宇宙の遙か彼方、とある銀河には、文明が発達した  $N$  個の星がある。星には 1 から  $N$  までの番号がついている。それぞれの星は 1 つの宇宙船を管理している。宇宙船は、ある他の星へ行くために使われている状態、または、使われていない状態のいずれかにある。星  $a$  が管理する宇宙船が星  $b$  へ行くために使われている状態にあるとすると、宇宙船は星  $a$  と星  $b$  の間を何回も往復している。宇宙船が星  $a$  から星  $b$  へ行くとき、一般旅客は宇宙船に乗って星  $a$  から星  $b$  へ行くことができるが、宇宙船が星  $b$  から星  $a$  へ戻るときは、燃料の問題や荷物をのせるなどの都合により、一般旅客は乗船できない。また、星  $a$  が管理する宇宙船が使われていない状態にあるとき、その宇宙船は星  $a$  で待機している。

今、すべての宇宙船が使われていない状態にある。今後の宇宙船の状態の変更のスケジュールが決まっている。状態の変更は、次のいずれかの種類である。

- 使われていない状態にある星  $a$  が管理する宇宙船を、星  $b$  へ行くために使われている状態にする。ただし、これは一般旅客が宇宙船に何回か乗って星  $b$  から星  $a$  へ行くことができないときにのみ行われる。
- 使われている状態にある星  $a$  が管理する宇宙船を、使われていない状態にする。

この銀河を旅行する計画を立てているある 2 人は、待ち合わせの予定を考えるため、次の形式の質問を何個か用意した。

- スケジュールのある時点で、1 人が星  $a$  に、もう 1 人が星  $b$  にいるとしたとき、2 人が一般旅客として宇宙船を使って合流することができるか、さらに、合流することができるならば、どの星で合流するのが宇宙船の使用回数が最も少なくなるか。すなわち、星  $c$  であって、一般旅客が宇宙船に何回か乗って星  $a$  から星  $c$  へも星  $b$  から星  $c$  へも行くことができるようなものは存在するか、さらに、存在するならば、星  $a$  から星  $c$  へ行くための宇宙船の使用回数と星  $b$  から星  $c$  へ行くための宇宙船の使用回数の合計を最小にするような星  $c$  はどれか。

優秀なプログラマであるあなたは、2 人の質問すべてに対する答えを求めることを求められた。

## 課題

今後の宇宙船の状態の変更のスケジュールと質問が時系列順に与えられたとき、質問に答えるプログラムを作成せよ。

## 入力

標準入力から以下の入力を読み込め。

- 1 行目には整数  $N, Q$  が空白を区切りとして書かれており、星の個数が  $N$ 、状態の変更の回数と質問の個数の合計が  $Q$  であることを表す。



- 続く  $Q$  行は状態の変更と質問を時系列順に表している。これらのうちの  $i$  行目 ( $1 \leq i \leq Q$ ) には2個または3個の整数が空白を区切りとして書かれている。1個目の整数を  $T_i$  とすると、以下のいずれかである。

(i)  $T_i = 1$  のとき。

この行には整数  $T_i, A_i, B_i$  が書かれており、次の状態の変更を表す：星  $A_i$  が管理する宇宙船を、星  $B_i$  へ行くために使われている状態にする。

$1 \leq A_i \leq N, 1 \leq B_i \leq N, A_i \neq B_i$  であること、この時点で星  $A_i$  が管理する宇宙船は使われていない状態にあること、この時点で一般旅客が宇宙船に何回か乗って星  $B_i$  から星  $A_i$  へ行くことはできないことが保証される。

(ii)  $T_i = 2$  のとき。

この行には整数  $T_i, A_i$  が書かれており、次の状態の変更を表す：星  $A_i$  が管理する宇宙船を、使われていない状態にする。

$1 \leq A_i \leq N$  であること、この時点で星  $A_i$  が管理する宇宙船は使われている状態にあることが保証される。

(iii)  $T_i = 3$  のとき。

この行には整数  $T_i, A_i, B_i$  が書かれており、次の質問を表す：この時点で、1人が星  $A_i$  に、もう1人が星  $B_i$  にいるとしたとき、2人が一般旅客として宇宙船を使って合流することができるか、さらに、合流することができるならば、どの星で合流するのが宇宙船の使用回数が最も少なくなるか。

$1 \leq A_i \leq N, 1 \leq B_i \leq N, A_i \neq B_i$  であることが保証される。

## 出力

標準出力に、それぞれの質問ごとに、

- 合流することができるならば、宇宙船の使用回数を最も少なくするための合流する星の番号、
- 合流することができないならば、整数  $-1$

を順に1行ずつ出力せよ。

## 制限

すべての入力データは以下の条件を満たす。

- $2 \leq N \leq 1\,000\,000$ .
- $1 \leq Q \leq 1\,000\,000$ .



## 小課題

### 小課題 1 [10 点]

以下の条件を満たす.

- $N \leq 5000$ .
- $Q \leq 5000$ .

### 小課題 2 [30 点]

- $T_i \neq 2 (1 \leq i \leq Q)$  を満たす.

### 小課題 3 [60 点]

追加の制限はない.

## 入出力例

入力例 1	出力例 1
6 5	-1
1 2 4	4
3 2 6	
1 4 3	
1 6 4	
3 2 6	

この例では、状態の変更と質問は順に以下のようにになっている.

- 星 2 が管理する宇宙船が、星 4 へ行くために使われる状態になる.
- この時点で 2 人が星 2 と星 6 にいた場合、合流することはできないので、-1 を出力する.
- 星 4 が管理する宇宙船が、星 3 へ行くために使われる状態になる.
- 星 6 が管理する宇宙船が、星 4 へ行くために使われる状態になる.
- この時点で 2 人が星 2 と星 6 にいた場合、星 3 または星 4 で合流することができる. 使用する宇宙船の回数を最小にするためには星 4 で合流するべきであるため、4 を出力する.



入力例 2	出力例 2
8 36	5
1 1 2	2
1 6 5	-1
1 7 8	1
3 5 6	1
1 5 4	2
1 8 1	-1
3 7 2	5
3 3 8	4
3 1 8	-1
1 3 2	5
1 4 1	2
3 8 5	5
3 4 3	3
2 4	5
3 6 8	4
1 2 5	3
3 6 8	5
2 8	6
3 1 4	
3 6 8	
3 6 3	
2 3	
3 1 2	
1 4 3	
3 2 6	
1 8 3	
3 1 7	
3 1 6	
3 5 4	
2 2	
2 5	
1 3 6	
1 2 7	
3 1 4	
3 1 5	
3 6 7	