



# Zadanie: NOW

## Nowy kontrakt 2

Potyczki Algoritmiczne 2018, wielki finał. Limity: 512 MB, 8 s.

13.01.2019

Twoje gry wciąż są hitem na rynku, więc kolejne części to tylko kwestia czasu. Niestety Twoja umowa ze słynnym pisarzem science-fiction właśnie się zakończyła i musisz wynegocjować nową. Oczywiście prawnicy autora stawiają wygórowane żądania, a na dodatek często zmieniają zdanie.

Kontrakt przewiduje, że za każdą z  $N$  gier, które zamierzasz wydać, zapłacisz pewną  $M$ -bitową kwotę zapisaną w systemie dwójkowym, być może z zerami wiodącymi. Oczywiście prawnicy przewidzieli, że – podobnie jak z poprzednimi częściami – i te będą zarabiała coraz więcej, więc zażądali aby kolejne kwoty tworzyły ciąg **ściśle rosnący**. Każda kwota powinna być **dodatnia**.

Skomplikowane przepisy podatkowe sprawiają, że niektóre bity niektórych liczb muszą być równe 0 – takie bity nazywamy *ustalonymi*. Pozostałe bity są *nieustalone* (co będziemy oznaczali jako '?') i możesz dowolnie określić ich wartość. Stan bitu (ustalony/nieustalony) może się zmieniać, a czasami musisz przygotować nowy kontrakt, minimalizując łączną kwotę wypłaconą pisarzowi.

Otrzymasz polecenia dwóch rodzajów (częściowo zaszyfrowane, by wymusić natychmiastowe znajdowanie odpowiedzi, tzw. rozwiązanie „online”):

- 1  $r$   $c$  ( $0 \leq r \leq N - 1$ ,  $0 \leq c \leq M - 1$ ) – niech  $r = (r' + X) \bmod N$  oraz  $c = (c' + X) \bmod M$ , gdzie  $X$  to ostatnia udzielona odpowiedź różna od  $-1$  (jeśli jeszcze takich nie było, to  $X = 0$ ). W  $r$ -tej liczbie zmienia się stan  $c$ -tego bitu, z ustalonego na nieustalony lub odwrotnie. Gry numerujemy od 0 do  $N - 1$ . Bity numerujemy od 0 do  $M - 1$ , od lewej do prawej (czyli od najbardziej znaczących bitów).
- 2 – znajdź najmniejszą możliwą sumę  $N$  kwot do wypłacenia pisarzowi i wypisz wynik modulo  $10^9 + 7$ . Jeśli nie jest możliwe spełnienie zadanych warunków, wypisz  $-1$ .

Na początku wszystkie bity są ustalone (czyli równe 0).

Czy jesteś w stanie rozwiązać to zadanie? Pamiętaj, że w grę wchodzi olbrzymie pieniądze!

## Wejście

Pierwszy wiersz zawiera trzy liczby całkowite  $N$ ,  $M$  i  $Q$  ( $1 \leq N \leq 1000$ ,  $1 \leq M \leq 10^9$ ,  $1 \leq Q \leq 500\,000$ ) – liczbę gier, liczbę bitów w każdym wynagrodzeniu oraz liczbę zapytań do obsłużenia. W kolejnych  $Q$  wierszach podane są zapytania, w formacie opisanym w treści zadania.

W zapytaniach typu 1 zachodzi  $0 \leq r \leq N - 1$ ,  $0 \leq c \leq M - 1$ .

**Jest co najmniej jedno i co najwyżej 1000 zapytań typu 2.**

## Wyjście

Dla każdego zapytania typu 2 wypisz na wyjściu jedną liczbę – minimalny sumaryczny zarobek pisarza dla danego scenariusza modulo  $10^9 + 7$ , o ile jest możliwe spełnienie zadanych warunków. W przeciwnym przypadku wypisz  $-1$ .

## Przykład

Dla danych wejściowych:

```
3 4 14
1 0 0
1 1 0
1 2 0
2
1 1 2
2
1 2 1
2
1 0 2
2
1 0 1
2
1 0 3
2
```

poprawnym wynikiem jest:

```
-1
-1
30
-1
7
21
```

**Wyjaśnienie do przykładu:** Test przykładowy z liczbami  $r$  i  $c$  na wejściu (zamiast zaszyfrowanych  $r'$  i  $c'$ ) wyglądałby następująco:

```
3 4 14
1 0 0
1 1 0
1 2 0
2
1 1 2
2
1 2 1
2
1 0 0
2
1 0 3
2
1 1 2
2
```

Mamy  $N = 3$  gry, a każda kwota ma być 4-bitową liczbą (być może z zerami wiodącymi). Pierwsze kilka zapytań jest trywialnych do odszyfrowania, bo nie było jeszcze zapytania typu 2 z odpowiedzią różną od  $-1$ , więc mamy  $X = 0$ , czyli  $r = r'$  i  $c = c'$ .

```
0000    ?000    ?000    ?000                ?000                ?000
0000 -> 0000 -> ?000 -> ?000 -> (-1) -> ?0?0 -> (-1) -> ?0?0 -> (30)
0000    0000    0000    ?000                ?000                ??00
```

Wynik zapytania to 30, bo optymalne (i jedyne możliwe w tym przypadku) kwoty to  $1000_2$ ,  $1010_2$  i  $1100_2$ . Liczby te rzeczywiście są dodatnie i ściśle rosnące. Suma kwot to  $8 + 10 + 12 = 30$ .