

## Problema M

## Movimentação Assustadora à Distância

Tempo limite: 1 s	Limite de memória: 1 GiB
-------------------	--------------------------

Charles é um grande físico, criptógrafo e cientista da computação, sendo responsável por grandes contribuições que incluem trabalhos fundamentais sobre a relação entre física e informação. Durante seus estudos sobre teletransporte quântico, Charles descobriu um campo quântico com  $N$  posições numeradas de 1 até  $N$ . Em um experimento, Charles pode colocar uma partícula inicialmente em qualquer posição do campo quântico. Em cada instante de tempo, a partícula pode decidir se teletransportar para uma posição maior do que a sua posição atual ou permanecer parada e finalizar o trajeto. Desta forma, existem  $2^N - 1$  trajetos possíveis.

Seja um trajeto uma sequência de posições visitadas por uma partícula em um experimento. Cada posição  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ ) do campo quântico possui um coeficiente  $A_i$  associado. Charles define a beleza de um trajeto sendo igual ao máximo divisor comum de todos os coeficientes de posições visitada no trajeto.

Charles irá fazer várias operações em sequência, são elas:

- Operação 1 X: Considere que todos os trajetos possíveis têm a mesma probabilidade de serem feitos. Qual a probabilidade do trajeto feito ter beleza igual a  $X$ ?
- Operação 2 I X: Atualize o valor do coeficiente  $A_i$  para ser  $X$ .

Você pode ajudar Charles com os seus experimentos?

**Entrada**

A primeira linha da entrada contém o inteiro  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ), a quantidade de posições do campo quântico. Seguem na segunda linha  $N$  inteiros positivos  $A_1, A_2, \dots, A_N$  ( $1 \leq A_i \leq 10^5$ ).

A terceira linha da entrada contém o inteiro  $Q$  ( $1 \leq Q \leq 10^5$ ), a quantidade de consultas. As próximas  $Q$  linhas vão conter operações. Cada linha é uma operação que é identificada pelo inteiro  $T$  ( $1 \leq T \leq 2$ ). Operações com  $T = 1$  são seguidas de um inteiro  $X$  e operações do tipo 2 são seguidas dos inteiros  $I$  ( $1 \leq I \leq N$ ) e  $X$ . Em ambas as operações,  $1 \leq X \leq 10^5$ .

**Saída**

Para cada experimento feito por Charles, imprima a probabilidade  $\frac{P}{Q}$  do experimento ter beleza igual a  $X$  na forma  $P \cdot Q^{-1} \pmod{998244353}$ . É garantido que  $P$  é um inteiro não negativo e  $Q$  é um inteiro positivo, e que  $Q^{-1}$  com a propriedade  $QQ^{-1} = 1 \pmod{998244353}$  existe.

Exemplo de entrada 1	Exemplo de saída 1
4	931694730
1 2 4 8	465847365
6	732045859
1 1	865145106
1 2	0
1 4	0
1 8	
1 3	
1 5	

*Explicação do exemplo 1:*

Os 15 possíveis trajetos que podem ser realizados em um experimento são:

- $\{a_1\} = \{1\} \rightarrow \gcd(1) = 1$
- $\{a_2\} = \{2\} \rightarrow \gcd(2) = 2$
- $\{a_3\} = \{4\} \rightarrow \gcd(4) = 4$
- $\{a_4\} = \{8\} \rightarrow \gcd(8) = 8$
- $\{a_1, a_2\} = \{1, 2\} \rightarrow \gcd(1, 2) = 1$
- $\{a_1, a_3\} = \{1, 4\} \rightarrow \gcd(1, 4) = 1$
- $\{a_1, a_4\} = \{1, 8\} \rightarrow \gcd(1, 8) = 1$
- $\{a_2, a_3\} = \{2, 4\} \rightarrow \gcd(2, 4) = 2$
- $\{a_2, a_4\} = \{2, 8\} \rightarrow \gcd(2, 8) = 2$
- $\{a_3, a_4\} = \{4, 8\} \rightarrow \gcd(4, 8) = 4$
- $\{a_1, a_2, a_3\} = \{1, 2, 4\} \rightarrow \gcd(1, 2, 4) = 1$
- $\{a_1, a_2, a_4\} = \{1, 2, 8\} \rightarrow \gcd(1, 2, 8) = 1$
- $\{a_1, a_3, a_4\} = \{1, 4, 8\} \rightarrow \gcd(1, 4, 8) = 1$
- $\{a_2, a_3, a_4\} = \{2, 4, 8\} \rightarrow \gcd(2, 4, 8) = 2$
- $\{a_1, a_2, a_3, a_4\} = \{1, 2, 4, 8\} \rightarrow \gcd(1, 2, 4, 8) = 1$

onde  $\gcd(X)$  é o maior divisor comum do conjunto  $X$ .

Assim:

- A probabilidade da beleza de um experimento ser igual a 1 é  $\frac{8}{15}$ .
- A probabilidade da beleza de um experimento ser igual a 2 é  $\frac{4}{15}$ .
- A probabilidade da beleza de um experimento ser igual a 4 é  $\frac{2}{15}$ .
- A probabilidade da beleza de um experimento ser igual a 8 é  $\frac{1}{15}$ .
- A probabilidade da beleza de um experimento ser igual a 3 é  $\frac{0}{15}$ .
- A probabilidade da beleza de um experimento ser igual a 5 é  $\frac{0}{15}$ .

Exemplo de entrada 2	Exemplo de saída 2
3	0
18 29 15	0
5	0
1 12	855638017
1 25	
1 28	
2 1 25	
1 5	

*Explicação do exemplo 2:*

Após a operação 2 1 25 a sequência de coeficientes passa a ser (25, 29, 15). Antes da operação do tipo 2, a sequência de coeficientes era (18, 29, 15).