

ТРЕНИРОВЪЧНО СЪСТЕЗАНИЕ

6 юни 2021 г.

Група А

Задача АТЗ. Трансформации

Разглеждаме три вида трансформации на дадено цяло неотрицателно число X :

1. Добавяне на 1. Така от X получаваме нова стойност $X + 1$
2. Изваждане на 1. Така от X получаваме нова стойност $X - 1$. Операцията е възможна само при $X > 0$
3. Деление на 2. Така от X получаваме нова стойност $\frac{X}{2}$. Операцията е възможна само при четно X .

Каквото и начално число X да вземем, винаги е възможно да стигнем до 0 след краен брой трансформации. Нека за дадено X бележим с c_X най-малкия възможен брой трансформации нужен за да стигнем до 0 започвайки от X . Например, $c_1 = 1$, понеже можем да приложим трансформация от вид 2 и да получим 0; $c_7 = 5$, понеже можем чрез трансформации да получим редицата $7 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 0$; а $c_6 = 4$, понеже можем да получим $6 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 0$.

За Ваша радост е известен ефективен метод за пресмятане на c_X , а именно:¹

- $c_0 = 0$
- $c_X = 1 + c_{X/2}$ за четно $X > 0$
- $c_3 = 3$
- $c_X = 1 + c_{X+1}$ за нечетно $X \neq 3$ и четно $\frac{X-1}{2}$
- $c_X = 1 + c_{X-1}$ във всички други случаи

Сега Вашата задача е да пресметнете сумата

$$\sum_{X=L+1}^R c_X$$

за дадени стойности L, R . Тъй като отговорът може да е много голям, **изведете стойността му по модул 1 000 000 007**. Стойностите на L и R ще ви бъдат дадени в двоична бройна система.

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвежда числото L . От втория ред се въвежда числото R . И двете числа се въвеждат в двоична бройна система.

Изход

На единствен ред изведете търсената сума **по модул 1 000 000 007**.

Ограничения

- $0 \leq L \leq R < 2^{100\,000}$

¹Гарантирано е, че описания метод е верен.

ТРЕНИРОВЪЧНО СЪСТЕЗАНИЕ

6 юни 2021 г.

Група А

Подзадачи

Подзадача	Точки	L, R	Допълнителни ограничения
1	2	$0 \leq L \leq R < 2^{18}$	
2	7	$0 \leq L \leq R < 2^{60}$	
3	5	$0 \leq L \leq R < 2^{300}$	$R - L \leq 10^5$
4	7	$0 \leq L \leq R < 2^{300}$	
5	7	$0 \leq L \leq R < 2^{800}$	
6	8	$0 \leq L \leq R < 2^{2500}$	$R + 1$ е точна степен на двойката
7	7	$0 \leq L \leq R < 2^{2500}$	
8	9	$0 \leq L \leq R < 2^{100000}$	$R + 1$ е точна степен на двойката
9	48	$0 \leq L \leq R < 2^{100000}$	

Точките за дадена подзадача се получават, когато успешно се минат всички тестове за нея.

Примери

Вход	Изход
100 111	13
10110111110101 110000101010110	256512

Обяснение на примерните тестове

В първия пример $L = 4; R = 7$. Имаме $c_5 = 4, c_6 = 4, c_7 = 5$ и съответно сумата е $S = 13$

Във втория пример $L = 11765; R = 24918$. Сумата е $S = \sum_{X=11766}^{24918} c_X = 256512$