

## Representação de números decimais

Um sistema em ponto flutuante é definido por uma base  $\beta$ , por uma precisão  $p$  e por limitantes  $m$  e  $M$  para o valor do expoente. Para indicar um determinado sistema em ponto flutuante, escrevemos:

$$F(\beta, p, m, M)$$

Um número qualquer representado nesse sistema F é escrito da seguinte forma:

$$x = \pm 0.d_1 d_2 \dots d_p \times \beta^e$$

onde o expoente  $e$  é um inteiro tal que  $m \leq e \leq M$  e  $d_1 \neq 0$ , pois a representação deve estar sempre normalizada e  $d_1, d_2, \dots, d_p \in \{0, 1, \dots, \beta - 1\}$

Uma fração decimal (chamada simplesmente de números decimais em alguns contextos) é número racional que pode ser representado com frações cujo denominadores são potências de 10. Por exemplo, os decimais 0.8 e 14.89 representam as frações  $\frac{8}{10}$  e  $\frac{1489}{100}$ .

Esses números decimais podem ser representados como aproximações em sistemas em ponto flutuante com a base diferente da base 10.

O processo de conversão de um número decimal para um número ponto flutuante na base  $\beta$  pode ser realizado da seguinte maneira. Multiplique o número  $x$  pela base  $\beta$ . Em seguida, calcule a parte inteira de  $\beta * x$  e a parte fracionária de  $\beta * x$ . Observe que se  $\beta * x \geq 1$  então  $x \geq \frac{1}{\beta}$ . Logo, se a parte inteira de  $\beta * x$  representa o primeiro dígito do número ponto flutuante  $x$  na base  $\beta$ . Em seguida,  $x$  recebe o valor da parte fracionária de  $\beta * x$ .

Considere que você queira representar número decimal 0.375 em um sistema em ponto flutuante com a base 2.

| x     | 2*x  | integerPart(2*x) | FractionalPart(2*x) |
|-------|------|------------------|---------------------|
| 0.375 | 0.75 | 0                | 0.75                |

O primeiro dígito de  $x$  no sistema em ponto flutuante é 0.

Continuando o processo:

| x     | 2*x  | integerPart(x) | FractionalPart(x) |
|-------|------|----------------|-------------------|
| 0.375 | 0.75 | 0              | 0.75              |
| 0.75  | 1.5  | 1              | 0.5               |

O segundo dígito de  $x$  no sistema em ponto flutuante é 1.

Continuando o processo:

| x     | 2*x  | integerPart(x) | FractionalPart(x) |
|-------|------|----------------|-------------------|
| 0.375 | 0.75 | 0              | 0.75              |
| 0.75  | 1.5  | 1              | 0.5               |
| 0.5   | 1.0  | 1              | 0.0               |

O terceiro dígito de  $x$  no sistema em ponto flutuante é 1.

Logo, o número  $(0.375)_{10}$  é representado como  $(0.011)_2$ . Como o primeiro dígito do sistema em ponto flutuante não pode ser zero, então  $(0.011)_2 = 0.11 \times 2^{-1}$ .

Observe que esse processo pode continuar indefinidamente. Neste caso, podemos interromper o processo considerando a precisão do nosso sistema em ponto flutuante.

Sua tarefa é dado um número decimal  $x$  e um sistema em ponto flutuante  $F(\beta, p, m, M)$ , encontre a representação de  $x$  no sistema  $F$ .

#### Entrada

A entrada é composta por duas linhas. A primeira linha contém uma fração decimal. A segunda linha é composta por 4 números inteiros representando a base  $\beta$ , a precisão  $p$  e os limitantes do expoente  $m$  e  $M$ .

#### Saída

A saída é composta por uma string representando os dígitos do sistema em ponto flutuante e um inteiro representando o expoente no sistema em ponto flutuante.

#### Restrições:

- $M \geq 0$
- $m \leq 0$
- $\beta > 0$
- $p \geq 0$
- $x < 0$

#### Entrada

```
0.1
2 10 -5 5
```

#### Saída

```
0.1100110011 -3
```

#### Entrada

0.2

2 10 -5 5

**Saída**

0.1100110011 -2