XXXII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА
Национален кръг
Хасково, 22 – 25 април 2016 г.
Група AB, 9 – 12 клас, Ден 2

Задача AB6. РАЦИОНАЛНИ ЧИСЛА

Автор: Младен Манев

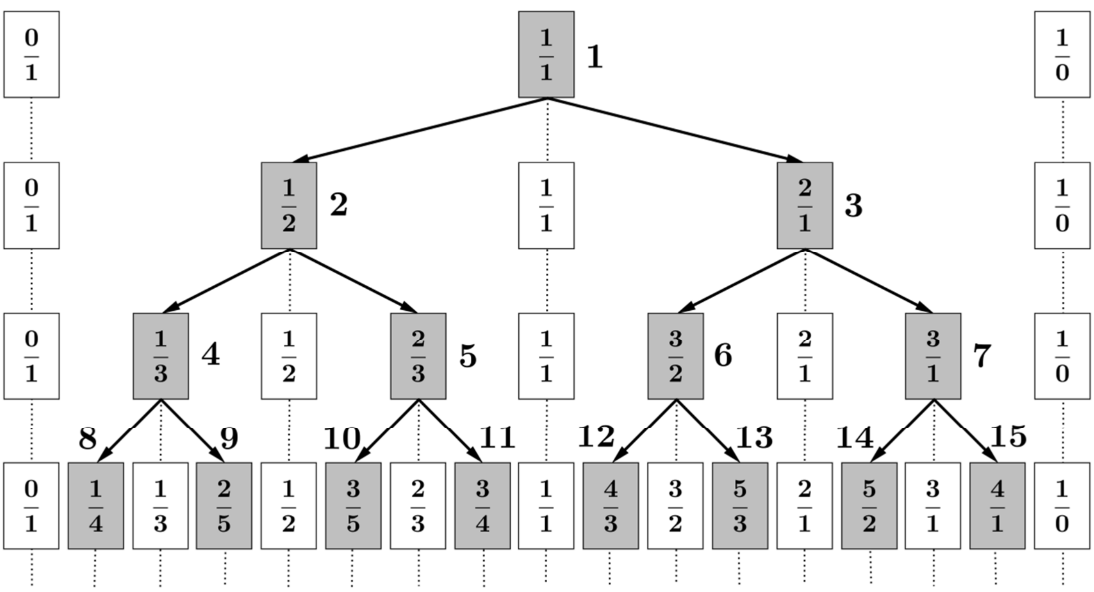
Медианта на дробите $\frac{a}{b}$ и $\frac{c}{d}$ се нарича дробта $\frac{a+c}{b+d}$. Например медиантата на $\frac{1}{2}$ и $\frac{2}{3}$ е $\frac{3}{5}$, а медиантата на $\frac{2}{5}$ и $\frac{8}{3}$ е $\frac{10}{8}$. Построяваме безкрайно двоично дърво от рационални числа, следвайки следния алгоритъм:

Стъпка 0: Образуваме числовата редица от рационални числа $L_0 = \left\{\frac{0}{1}, \frac{1}{0}\right\}$ (въпреки, че $\frac{1}{0}$ не е рационално число, в нашите разглеждания ще го причислим към рационалните числа).

Стъпка 1: Разширяваме редицата L_0, като между двете числа записваме тяхната медианта. Получаваме редицата $L_1 = \left\{\frac{0}{1}, \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{1}}, \frac{1}{0}\right\}$. Коренът на дървото е числото $\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{1}}$.

Стъпка 2: Разширяваме L_1, като между всеки две числа в редицата записваме тяхната медианта. Получаваме редицата $L_2 = \left\{\frac{0}{1}, \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{2}}, \frac{1}{1}, \frac{\mathbf{2}}{\mathbf{1}}, \frac{1}{0}\right\}$. Всяка от новите медианти става връх на дървото и е наследник на корена на дървото.

Стъпка 3: Разширяваме L_2, като между всеки две числа в редицата записваме тяхната медианта. Получаваме редицата $L_3 = \left\{\frac{0}{1}, \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{3}}, \frac{1}{2}, \frac{\mathbf{2}}{\mathbf{3}}, \frac{1}{1}, \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{2}}, \frac{2}{1}, \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{1}}, \frac{1}{0}\right\}$. Всяка от новите медианти става връх на дървото и е наследник на този връх от дървото, който е получен в стъпка 2 и е участвал в нейното пресмятане.



Стъпка k ($\boldsymbol{k = 4, 5, 6, \ldots}$ ***)*:** Разширяваме L_{k-1}, като между всеки две числа в редицата записваме тяхната медианта. Всяка от новите медианти става връх на дървото и е наследник на този връх от дървото, който е получен в стъпка $k-1$ и е участвал в нейното пресмятане.

След прилагане на описания алгоритъм се получава безкрайно двоично дърво, за което може да се докаже, че:

- съдържа само несъкратими дроби;
- съдържа всички несъкратими положителни дроби;
- всяка от дробите се среща точно веднъж в дървото.

Ще използваме полученото дърво, за да номерираме всички несъкратими положителни дроби. Номерираме с 1 дробта в корена. Продължаваме номерирането по редове, като във всеки ред номерираме отляво надясно (вижте фигурата).

Напишете програма **`rat`**, която по зададени **два различни върха** на дървото намира дробта, която е записана в най-близкия общ предшественик на двата върха.

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвежда цялото число n_1 – номера на първия зададен връх на дървото ($1 < n_1 < 10^{18}$). От втория ред се въвеждат две взаимно прости цели числа a_2 и b_2 – числителят и знаменателят на дробта, записана във втория зададен връх на дървото ($0 < a_2 < 10^9$, $0 < b_2 < 10^9$, $a_2 . b_2 \neq 1$).

Изход

На един ред на стандартния изход програмата трябва да извежда две цели положителни числа, разделени с един интервал – числителя и знаменателя на търсената дроб.

Ограничения

В 20% от тестовите примери $0 < a_2 < 50,\ 0 < b_2 < 50$.

В 50% от тестовите примери $0 < a_2 < 10000,\ 0 < b_2 < 10000$.

В 100% от тестовите примери $0 < a_2 < 10^9,\ 0 < b_2 < 10^9$.

Примери

Пример 1

Вход

```
5
1 4
```

Изход

```
1 2
```

Пример 2

Вход

```
3
5 2
```

Изход

```
1 1
```