Автор: Фильчев Э.Г.
Адрес:Россия.188760.Ленинградская область
Приозерск .ул.Привокзальная 5. кв.60.

Система mn параметров

Решение проблемы простых и составных чисел

Гипотеза Римана, 1859 [теория чисел]. Считается, что распределение простых чисел среди натуральных не подчиняется никакой закономерности. Однако немецкий математик Риман высказал предположение, касающееся свойств последовательности простых чисел. Если гипотеза Римана будет доказана, то это приведет к революционному изменению наших знаний в области *шифрования* и к невиданному прорыву в области *безопасности Интернета*.

Просто́е число́ — это натуральное число, которое имеет ровно 2 натуральных делителя (только 1 и самого себя). Все остальные числа кроме единицы называются составными. Таким образом, все натуральные числа, за исключением единицы, разбиваются на простые и составные. Изучением свойств простых чисел занимается теория чисел. В теории колец простым числам соответствуют неприводимые элементы. Последовательность простых чисел начинается так:

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97, 101, 103, 107, 109, 113, 127, 131, 137, 139, 149, … (см. сайт Википедии).

Проблема простых чисел заключается в определении закономерности их распределения в натуральном ряду нечетных чисел. Или иначе, необходимо определить ряд простых чисел как упорядоченное множество. Особенность Это нечетные числа, кроме числа 2.

Запишем фрагмент нечетных чисел

3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37,39, 41, 43,45, 47,49,51, 53,55,57, 59, 61,63,65, 67,69, 71, 73,75,77, 79,81, 83,85,87, 89,91,93,95 97,99, 101, 103,105, 107, 109,111,113, 115,117,119,121,123,125,127,129, 131,133,135, 137, 139,141,143,145,147, 149,

На основании данного фрагмента можно сформулировать **первую аксиому**

“Все простые числа (за исключением числа 2) находятся в натуральном ряду нечетных чисел “.

Здесь красным цветом выделены числа не входящие в ряд простых чисел. Сложность задачи заключается в том, что пока не удалось ответить на вопрос “ **Существует или нет аналитическая закономерность множества простых чисел? ”.**

Задача 1 “ Задано нечетное число N. Необходимо определить является это число простым или нет“.

На сегодняшней день решения этой задачи пока нет.

Обратимся к системе mn параметров

По Серпинскому **основным пифагоровым треугольником (ПТ) называется прямоугольный треугольник с взаимно- простыми значениями сторон.**

Особенности системы mn параметров

1. **Значения трех сторон треугольника ПТ являются взаимно-простыми**
2. **Дерево ПТ имеет такие ПТ в которых значение одной (или двух) сторон является простым числом.**
3. **Дерево ПТ имеет такие ПТ в которых значение любой из сторон является составным числом.**
4. **Для любого нечетного числа N имеет место ПТ вида ПТ ($\frac{N^2-1}{2}$, N, $\frac{N^2+1}{2}$)**
5. **К элементам ПТ вида ПТ ($\frac{N^2-1}{2}$, N, $\frac{N^2+1}{2}$) можно применять формулы таблицы 1**
6. **К элементам ПТ вида ПТ ($\frac{N^2-1}{2}$, N, $\frac{N^2+1}{2}$) можно применять итерационные формулы системы mn параметров.**

Таким образом решение задачи 1 сводится к решению задачи 2.

Задача 2 “ Задано нечетное число N. Необходимо определить, с помощью формул системы mn параметров, что это число составное “.

При этом, если N не составное, то тогда это число – простое.

В системе mn параметров можно сформулировать **вторую аксиому**

“ Для любого нечетного числа N имеет место основной ПТ вида ПТ ($\frac{N^2-1}{2}$, N, $\frac{N^2+1}{2}$) “.

$$\rightarrow \quad X_0 = \frac{N^2-1}{2}\ ,\ Y_0 = N\ ,\ Z_0 = \frac{N^2+1}{2}$$

Для дальнейших расчетов используем формулы варианта 6 . Тогда (см. Таблица1)

$$\rightarrow \quad X_0 = 2m^2 + 2mn\ ,\ Y_0 = n^2 + 2mn\ ,\quad Z_0 = n^2 + 2mn + 2m^2$$

$$\rightarrow \quad Z_0 - X_0 = n^2,\ \ Z_0 - Y_0 = 2m^2$$

$$\rightarrow \quad \text{Для ПТ } \left(\frac{N^2-1}{2}, N, \frac{N^2+1}{2}\right) \rightarrow n = 1,\ m = \frac{N-1}{2}$$

Таблица1

№	0	1	2	3	4	5	6	7
$2m^2$	$Z_o + X_o$	$Z_o + X_o$	$Z_o - X_o$	$Z_o - X_o$	$Z_o + Y_o$	$Z_o + Y_o$	$Z_o - Y_o$	$Z_o - Y_o$
n^2	$Z_o + Y_o$	$Z_o - Y_o$	$Z_o - Y_o$	$Z_o + Y_o$	$Z_o + X_o$	$Z_o - X_o$	$Z_o - X_o$	$Z_o + X_o$
X_o	$2mn-n^2$	$2mn-n^2$	$2mn+n^2$	$(2mn+2m^2)$	$2mn-2m^2$	$2m^2-2mn$	$2mn+2m^2$	$-(2mn+2m^2)$
Y_o	$2mn-2m^2$	$2m^2-2mn$	$2mn+2m^2$	$-(2mn+2m^2)$	$2mn-n^2$	$2mn-n^2$	$2mn+n^2$	$2mn+n^2$
Z_o	$n^2-2mn+2m^2$	$n^2-2mn+2m^2$	$n^2+2mn+2m^2$	$n^2+2mn+2m^2$	$n^2-2mn+2m^2$	$n^2-2mn+2m^2$	$n^2+2mn+2m^2$	$n^2+2mn+2m^2$

Из данных таблицы 1 следует, что нечетные числа могут иметь аналитические формулы 1÷5, где (N, n, m) – целые числа.

Третья аксиома

“ Для основного ПТ вида ПТ ($\frac{N^2-1}{2}$, N, $\frac{N^2+1}{2}$) всегда n = 1, m = $\frac{N-1}{2}$ “.

В системе mn параметров любое число N можно записать в виде

$$N = n^2 + 2mn \qquad (1)$$

$$N = n^2 - 2mn \qquad (2)$$

$$N = 2mn - n^2 \qquad (3)$$

$$N = (n + m)^2 + m^2 \qquad (4)$$

$$N = (n - m)^2 + m^2 \qquad (5)$$

Для основных ПТ параметры mn всегда имеют целые значения.

Простое число

Из уравнения (1) следует $n^2 + 2mn - N = 0$. Если N – число простое, то n = 1

$\rightarrow 1 + 2m = N \rightarrow m = \frac{N-1}{2} \rightarrow$ ПТ ($\frac{N^2-1}{2}$, N, $\frac{N^2+1}{2}$).

Пример 1. **Пусть имеем в качестве исходного числа N = 5**

$\rightarrow X_0 = \frac{N^2-1}{2} = \frac{25-1}{2} = 12$, $Y_0 = 5$, $Z_0 = \frac{N^2+1}{2} = \frac{25+1}{2} = 13 \rightarrow$ ПТ$_0$ (12, 5, 13).

$\rightarrow$ $Z_0 - X_0 = n_0^2 = 13 - 12 = 1$, $Z_0 - Y_0 = 2m^2 = 13 - 5 = 8 \rightarrow m = 2$.

$\rightarrow X_0 = 2m^2 + 2mn = 8 + 4 = 12$, $Y_0 = n^2 + 2mn = 1 + 4 = 5$, $Z_0 = n^2 + 2mn + 2m^2 = 12+1=13$.

$\rightarrow n^2 + 2mn - 5 = 0 \rightarrow n_{1,2} = - m \pm \sqrt{m^2 + 5}$. Для простого числа n = 1 $\rightarrow m = \frac{5-1}{2} = 2$.

Любое число

На основании уравнения (1) → $n^2 + 2mn - N = 0$ → $n_{1,2} = - m \pm \sqrt{m^2 + N}$.

В этом уравнении имеем два неизвестных числа, т. е. n и m. Произведем дополнение подкоренного выражение таким образом, чтобы сумма $m^2 + N = A^2$, где (m , A) – целые числа и A^2 - наименьший из возможных квадратов .

Пример 2. Пусть имеем в качестве исходного числа **N =15. Необходимо аналитически определить N =15 это простое , или составное число .**

Решение.

1. **На основании уравнения (1) → $n_{1,2} = - m \pm \sqrt{m^2 + 15}$**
2. **Дополним подкоренное выражение до квадратного числа. Пусть $m^2 = 1$**

→ m = 1 → $n_{1,2} = - 1 \pm \sqrt{1 + 15}$ → $n_{1,2} = - 1 \pm 4$ → $n_1 = 3$, $n_2 = - 5$.

Внимание ! **$n_1 \cdot n_2 = - 3 \cdot 5 = - 15$. Ответ : 15 – число составное.**

Пример 3. Пусть имеем в качестве исходного числа **N =77. Необходимо аналитически определить N =77 это простое , или составное число .**

Решение.

1. **На основании уравнения (1) → $n_{1,2} = - m \pm \sqrt{m^2 + 77}$**
2. **Дополним подкоренное выражение до квадратного числа. Пусть $m^2 = 4$**

→ m = 2 → $n_{1,2} = - 2 \pm \sqrt{4 + 77}$ → $n_{1,2} = - 2 \pm 9$ → $n_1 = 7$, $n_2 = - 11$.

$n_1 \cdot n_2 = - 7 \cdot 11 = - 77$. Ответ : 77 – число составное.

Пример 4. Пусть имеем в качестве исходного числа **N =113. Необходимо аналитически определить N =113 это простое , или составное число .**

Решение.

1. **На основании уравнения (1) → $n_{1,2} = - m \pm \sqrt{m^2 + 113}$**
2. **Дополним подкоренное выражение до квадратного числа. Пусть m = 56**

→ m = 56 → $n_{1,2} = - 56 \pm \sqrt{56^2 + 113}$ → $n_{1,2} = - 56 \pm 57$ → $n_1 = 1$, $n_2 = - 113$.

$n_1 \cdot n_2 = - 1 \cdot 113 = - 113$. Ответ : 113 – число простое.

Пример 5. Пусть имеем в качестве исходного числа **N =503. Необходимо аналитически определить N =503 это простое , или составное число .**

Решение.

1. **На основании уравнения (1) → $n_{1,2}$ = - m ± $\sqrt{m^2 + 503}$**
2. **Дополним подкоренное выражение до квадратного числа. Пусть m = 251**

   → m = 251 → $n_{1,2}$ = - 251 ± $\sqrt{251^2 + 503}$ → $n_{1,2}$ = - 251 ± 252 → n_1 = 1 , n_2 = - 503.

$n_1 \cdot n_2$ = - 1·503 = - 503 . Ответ : 503 – число простое.

Утверждение “ Структуру любого целого нечетного числа N можно определить методом решения квадратного уравнения $n_{1,2}$ = - m ± $\sqrt{m^2 + \mathrm{N}}$, где (m , N) – целые числа, сумма $m^2 + N = A^2$ и A^2 – минимально возможное значение квадрата целого числа . Если N – простое число, то имеет место только одно значение для m (m = $\frac{N-1}{2}$) “.

Задача решена!

Выводы:

1. **Все нечетные числа имеют свое отражение на верхней ветви дерева ПТ**
2. **Все простые числа (кроме числа 2) находятся в ряду нечетных чисел**
3. **Для любого нечетного числа имеет место ПТ вида ПТ ($\frac{\mathrm{N}^2-1}{2}$, N, $\frac{N^2+1}{2}$)**
4. **Структуру любого целого нечетного числа N можно определить методом решения квадратного уравнения $n_{1,2}$ = - m ± $\sqrt{m^2 + \mathrm{N}}$, где (m , N) – целые числа, сумма $m^2 + N = A^2$ и A^2 – минимально возможное значение квадрата целого числа . Если N – простое число, то имеет место только одно значение для m (m = $\frac{N-1}{2}$).**
5. **Любое четное число в системе mn параметров имеет вид N = $2m^2 + 2mn$**

Программа определения простого и составного числа в системе mn параметров

Нечетное число может быть простым или составным. Поэтому, для исходного числа N, достаточно определить один из фактов, т.е. если N - составное, то оно не может быть простым и наоборот.

В системе mn параметров для любого нечетного числа N имеет место ПТ вида

$$\text{ПТ}\left(\frac{N^2-1}{2}, N, \frac{N^2+1}{2}\right).$$

Если N - простое, то ПТ вида ПТ($\frac{N^2-1}{2}$, N , $\frac{N^2+1}{2}$) - это ПТ с минимальными значениями элементов(X, Y, Z). Если N - составное, то имеют место N= - $n_1 \cdot n_2$,

$n_1 = -m + \sqrt{m^2+N}$, $n_2 = -m - \sqrt{m^2+N}$. Здесь $m^2 + N = A^2$. При этом A^2 - минимально возможное значение целого числа. Так, например, если $N = 15$, то при $m = 1$, имеем $m^2 + N = 1 + 15 = 4^2$. Следовательно $n_1 = 3$, $n_2 = -5$.

$N = -n_1 \cdot n_2 = -3 \cdot 5$. Вывод: $N = 15$ - составное число.

Таким образом алгоритм определения вида нечетного целого числа заключается в определении факта наличия или отсутствия для заданного целого числа N, значения $m < \frac{N-1}{2}$ при котором имеет место целое значение $\sqrt{m^2+N}$.При этом

- если существует такое $m < \frac{N-1}{2}$, то N - число составное

- если не существует такое $m < \frac{N-1}{2}$,, то N - число простое.

Задача " Задано нечетное число N. Необходимо определить N- простое число, или составное "

Исходные данные: N - нечетное число.

Решение данной задачи возможно с помощью алгоритма

1. Последовательно задается целое число $m \leftarrow 0 .. \frac{N-1}{2}$

2. Для каждого значения m вычисляется $A = \sqrt{m^2+N}$

3. Если A - целое число, то $n_1 = A - m$, $n_2 = A + m$, и тогда $N = n_1 \cdot n_2$

Если в результате расчета получено только одно решение $n_1 = 1$, $n_2 = N$, то исходное число N - простое. Иначе - составное, и тогда имеем пары целых множителей $N = n_1 \cdot n_2$ для каждого из решений по пункту 3.

Ниже представлена программа решения задачи определения структуры исходного числа N (простое или составное). Программа выполнена в редакторе MathCad 11A. Предельное значение числа N зависят только от технических возможностей используемой ЭВМ.

Входные данные - целое число N

Выходное данные - матрица решений.

Для работы программы необходимо

1 . Записать программу в MathCad

2. Записать исходное число N в программу (например, $N \leftarrow 117$)

3. Произвести анализ данных матрицы B.

Простые числа как упорядоченное множество

Упорядоченное множество элементов (чисел) это массив (кортеж) для которого

- можно указать аналитическое выражение (формулу) определения любого элемента. Здесь имеем, для любого нечетного числа N, ПТ($\frac{N^2 - 1}{2}$, N , $\frac{N^2 + 1}{2}$).
- можно указать порядковый номер (в массиве нечетных чисел) заданного числа N.

Для простого числа N имеем $n_1 = 1 \longrightarrow A = 1 + m \longrightarrow$ $\mathbf{(1 + m)^2 = m^2 + N \longrightarrow m = \frac{N-1}{2}}$.

Здесь **m – порядковый номер в кортеже нечетных чисел, где число 3 имеет №1.**

Примеры. Для N = 19 ⟶ **m = 9. Для** N = 503 ⟶ **m = 251.**

Приоритет решения задачи определения простого числа Фильчевым Э.Г.

подтверждается депонированными статьями (1981÷1982г.г.), статьями и Монографией (см. сайт fgg-fil1.narod.ru/index.html).

E- Mail: fgg-fil1@narod.ru

$$
B := \left|
\begin{array}{l}
V \leftarrow 0 \\
V1 \leftarrow 0 \\
N \leftarrow 117 \\
\text{for } \ g \in 1 .. \dfrac{(N+1)}{2} \\
\quad V \leftarrow \left|
\begin{array}{l}
V1 \\
X_g \leftarrow \sqrt{N + g^2} \\
V_{g,0} \leftarrow X_g \\
V1_{g,0} \leftarrow X_g \\
V \leftarrow V1 \\
V
\end{array}\right. \\
\text{for } \ g \in 1 .. \dfrac{(N+1)}{2} \\
\quad V_{g,2} \leftarrow g \\
V_{g,0} \leftarrow V_{g,0} \ \text{ if } \ V_{g,0} \neq \mathrm{trunc}\left(V_{g,0}\right) \\
\text{for } \ g \in 1 .. \dfrac{(N+1)}{2} \\
\quad V_{g,1} \leftarrow V_{g,0} \ \text{ if } \ V_{g,0} = \mathrm{trunc}\left(V_{g,0}\right) \\
V_{g,2} \leftarrow g \\
V1 \leftarrow \mathrm{csort}(V, 1) \\
V2 \leftarrow \mathrm{reverse}(V1) \\
\text{for } \ h \in 0 .. 2 \\
\quad V3_{h,0} \leftarrow V2_{h,0} \\
\text{for } \ h \in 0 .. 2 \\
\quad V3_{h,1} \leftarrow V2_{h,2} \\
\text{for } \ h \in 0 .. 2 \\
\quad V4_{h,0} \leftarrow V3_{h,0} - V3_{h,1} \\
\text{for } \ h \in 0 .. 2 \\
\quad V4_{h,1} \leftarrow V3_{h,0} + V3_{h,1} \\
V4
\end{array}\right.
$$

B = (1, 117), (3, 39), (9, 13)

Т.о. число 117- составное и имеет множители 117= 1·117 = 3·39 = 9·13

Программа определения множителей целого четного числа в системе mn параметров

В системе mn параметров для любого целого четного числа N имеет место формула

$$2m^2 + 2mn - N = 0 \rightarrow m_1 = \frac{1}{2}\left(-n + \sqrt{n^2 + 2N}\right),\ m_2 = \frac{1}{2}\left(-n - \sqrt{n^2 + 2N}\right)$$

$\rightarrow N = -2\,m_1 \cdot m_2 \rightarrow$ Если $m_1 = 1$, то $m_2 = -\frac{N}{2}$. Это предельный случай.

При $N = 4$ и $n = 1 \rightarrow m_1 = 1,\ m_2 = -2$. При $m_1 = 1 \rightarrow n = \frac{N-2}{2}$. Это предельный случай.

```
B1 := | V ← 0
      | V1 ← 0
      | N ← 1512
      | for g ∈ 0 .. (N + 2)/2
      |   V ← | V1
      |       | X_g ← √(2 N + g^2)
      |       | V1_{g,0} ← (−g + X_g)/2
      |       | V1_{g,1} ← (g + X_g)/2
      |       | V1
      | for g ∈ 0 .. (N + 2)/2
      |   V_{g,0} ← g
      | V_{g,1} ← V1_{g,0}  if  V1_{g,0} ≠ trunc(V1_{g,0})
      | for g ∈ 0 .. (N + 2)/2
      |   V_{g,2} ← V1_{g,0}  if  V1_{g,0} = trunc(V1_{g,0})
      | V1 ← csort(V, 2)
      | V2 ← reverse(V1)
      | for h ∈ 0 .. 15
      |   V4_{h,0} ← V2_{h,0}
      | for h ∈ 0 .. 15
      |   V4_{h,1} ← V2_{h,1}
      | for h ∈ 0 .. 15
      |   V4_{h,2} ← V2_{h,2}
      | V4
```

B1 =

	0	1	2
0	1	28	27
1	15	36	21
2	24	42	18
3	40	54	14
4	51	63	12
5	75	84	9
6	101	108	7
7	120	126	6
8	185	189	4
9	249	252	3
10	376	378	2
11	755	756	1
12	746	747.0120319	0
13	745	746.0133866	0
14	744	745.014745	0
15	743	744.016107	0

512 = 2·756 756 = 27·28 = 21·36 = 18·42 = 14·54 = 12·63 = 9·84 = 7·108 = 6·126 = 4·189 = 3·253 = 2·378 = 1·756 Эту программу можно использовать и для определения структуры (простое или составное) исходного целого нечетного числа N. В этом случае в программу в строку N ← 1512 следует записать число N ← 2 N_0 , где N_0 – исходное нечетное число. При проведении особо важных расчетов можно рекомендовать одновременный расчет по двум программам. Совпадение выходных данных служит надежной гарантией достоверности расчетов. Примеры: N_0 = 503. В строку программы B1 записываем N= 1006. В результате расчета получим только один вариант 503 = 1·503. Пусть N_0 = 117. Тогда N= 234. В результате расчета получим 117= 1·117 = 3·39 = 9·13.