

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 7111 для 11 класса

Для заданий 1-5 требуется разработать алгоритмы на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке.

1. Древние Майя использовали 20-ичную систему счисления за одним исключением: во втором разряде было не 20, а 18 ступеней, то есть за числом (17)(19) сразу следовало число (1)(0)(0). Это было сделано для облегчения расчётов календарного цикла, поскольку $(1)(0)(0) = 360$ – примерно равно числу дней в солнечном году. Разработайте алгоритм сложения натуральных чисел в системе Майя.

2. В теории чисел триморфное число – это число, десятичная запись куба которого оканчивается цифрами самого этого числа. Например, $4^3 = 64$, $24^3 = 13\ 824$, $249^3 = 15\ 438\ 249$. Разработайте алгоритм нахождения триморфных чисел в диапазоне от u до v .

3. В качестве ключа для шифрования секретных сведений использовалось число S , являющееся суммой некоторых целых положительных чисел A , B и C ($A < B < C$). Причём $B - A = C - B$. Для дешифровки используется число B . Найти число B , если известно число S . Единственная строка входных данных содержит целое положительное число не длиннее 100 знаков – число S . Выходные данные содержат искомое число B , или слово "Ошибка", если не существует чисел A , B , C , удовлетворяющих условию задачи.

Примеры

| Исходные данные | Результат |
|-----------------|--------------|
| 111111111 | 37037037 |
| 1000000000 | Ошибка |
| 603360336033 | 201120112011 |

4. Разработайте алгоритм, который определяет (в порядке возрастания) номера разрядов, содержащих цифру 2 в десятичной записи числа 64^{513} .

5. В теории чисел факторионом первого рода называются числа, равные произведению факториалов своих цифр. На сегодня неизвестно, конечно ли их число. Разработайте алгоритм нахождения таких чисел в диапазоне от u до v .

ЗАДАНИЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ
ВАРИАНТ 7112 для 11 класса

Для заданий 1-5 требуется разработать алгоритмы на языке блок-схем, псевдокоде или естественном языке.

1. Как известно, современная система измерения времени ведёт начало от древнего Вавилона, где использовались 60-ричная с.с. Разработайте алгоритм умножения натуральных чисел в 60-й с.с. Каждая цифра 60-ричной с.с. записывается в десятичной системе в круглых скобках, например, (21).

2. Функция Эйлера $\varphi(x)$ – это функция, равная количеству натуральных чисел, меньших x и взаимно простых с x . Два натуральных числа называются взаимно простыми, если они не имеют никаких общих делителей, кроме единицы. Число n называется нетотиентным, если $\varphi(x) \neq n$ для любого x . Разработайте алгоритм нахождения нетотиентных чисел в диапазоне от c до d . Доказано, что для некоторого n функция $\varphi(x)$ может быть равна n , если x лежит в диапазоне от $n + 1$ до $A(n)$, где $A(n) = n \cdot \prod_{p-1|n} \frac{p}{p-1}$ для всех $(p-1)$, являющихся делителями n (начиная от 1 и включая n), при этом p должно быть простым числом. $p-1 | n$ означает, что $p-1$ нацело делит n .

3. В основе алгоритма шифрования RSA лежит использование пары простых чисел P и Q и производного числа (модуля) $N = P * Q$. Простое число – это натуральное число, которое имеет ровно два различных натуральных делителя: единицу и самого себя.

Принципиальным отличием нового алгоритма RSA++ от алгоритма RSA состоит в выборе ключей. Если в алгоритме RSA требуется пара простых чисел P и Q , то в алгоритме RSA++ числа P и Q должны быть взаимно простыми, т.е. они имеют только один общий делитель, равный 1.

Для анализа надёжности нового алгоритма необходимо узнать количество различных пар чисел P и Q , таких, что $1 < P < Q$ и соответствующий им модуль удовлетворяет условию $N \leq K$. Первая строка входных данных содержит одно целое число K ($1 \leq K \leq 109$).

Результат должен содержать одно целое число – количество различных пар чисел P и Q .

Примеры

| Входные данные | Результат |
|----------------|-----------|
| 12 | 3 |
| 18 | 6 |

4. Разработайте алгоритм, который определяет (в порядке убывания) номера разрядов, содержащих цифру 4 в десятичной записи числа 64^{216} .

5. В теории чисел простым числом Вагстафа (Wagstaff) называется простое число p вида $p = \frac{2^q + 1}{3}$, где q – другое простое число. На сегодня неизвестно, конечно ли их число.

Разработайте алгоритм нахождения таких чисел в диапазоне от u до v .