

Задания

1. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом:

1. Строится троичная запись числа N .
2. Если число N делится на 3, к троичной записи слева приписывается 1, а справа – 02; иначе остаток от деления числа на 3 умножается на 4, переводится в троичную систему и дописывается в конец троичной записи.
3. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

Например, для числа 11 троичная запись 102_3 преобразуется в запись $10222_3 = 107$, для числа 12 троичная запись 110_3 преобразуется в $111002_3 = 353$. Укажите максимальное значение N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее чем 199.

2. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) К полученной записи дописываются разряды. Если в числе четное количество единиц, слева дописывается 1 и справа два нуля, если нечетное – слева дописываются две единицы.
- 3) Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа N : 1101.
2. Число единиц нечетное, следовательно, слева дописываем две единицы слева – $11 + 1101 = 111101$.
3. На экран выводится число $61 = 111101_2$.

Для какого наименьшего значения N результат работы автомата – число, не меньше 412?

3. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) К этой записи дописываются ещё несколько разрядов по следующему правилу: если N чётное, то к нему слева дописывается 1, а справа – 10, если N нечетное – слева дописывается 11 и справа 0;
- 3) Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа N : 1101.
2. Число нечетное, следовательно, слева дописываем 11, справа 0 – $11 + 1101 + 0 = 1111010$.
3. На экран выводится число 122.

Сколько различных результатов, принадлежащих отрезку $[800; 1500]$, может быть получено в результате работы автомата?

4. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) К этой записи дописываются ещё несколько разрядов по следующему правилу:
 - а) если N чётное, то к нему справа приписывается в двоичном виде сумма цифр его двоичной записи;

б) если N нечётное, то к нему справа приписываются два нуля, а слева единица.

Например, двоичная запись числа 1101 будет преобразована в 1110100.

Полученная таким образом запись (в ней как минимум на один разряд больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Сколько существует различных чисел N , для которых результат работы данного алгоритма принадлежит отрезку $[500; 700]$?

5-5. Алгоритм получает на вход натуральное число $N > 1$ и строит по нему новое число R следующим образом:

1) Если исходное число кратно 3, оно делится на 3, иначе из него вычитается 1.

2) Если полученное на предыдущем шаге число кратно 7, оно делится на 7, иначе из него вычитается 1.

3) Если полученное на предыдущем шаге число кратно 11, оно делится на 11, иначе из него вычитается 1.

4) Число, полученное на шаге 3, считается результатом работы алгоритма.

Сколько существует различных натуральных чисел N , при обработке которых получится $R = 6$?

6. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются ещё несколько разрядов по следующему правилу:

а) Если N чётное, то к нему справа приписывается в двоичном виде сумма цифр его двоичной записи;

Если N нечётное, то к нему справа приписываются два нуля, а слева единица.

Например, двоичная запись числа 1101 будет преобразована в 1110100.

Полученная таким образом запись (в ней как минимум на один разряд больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите наибольшее число N , для которого результат работы данного алгоритма меньше 1000. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

7. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются ещё несколько разрядов по следующему правилу:

а) Если N чётное, то к нему справа приписывается в двоичном виде сумма цифр его двоичной записи;

б) Если N нечётное, то к нему справа приписываются два нуля, а слева единица.

Например, двоичная запись числа 1101 будет преобразована в 1110100.

Полученная таким образом запись (в ней как минимум на один разряд больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Сколько существует различных чисел N , для которых результат работы данного алгоритма принадлежит отрезку $[500; 700]$?

8. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К полученной записи дописываются разряды. Если число четное, справа дописывается 10, если число нечетное – слева дописывается 1 и справа 01.

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Пример. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа N : 1101.

2. Число нечетное, следовательно слева дописываем 1, справа 01 – $1+1101+01 = 1110101$.

3. На экран выводится число 117.

В результате работы автомата на экране появилось число, большее 516. Для какого наименьшего значения N данная ситуация возможна?

9. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 0, а затем два левых разряда заменяются на 10;

б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 1, а затем два левых разряда заменяются на 11.

3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $6 = 1102$ результатом является число $10002 = 8$, а для исходного числа $4 = 1002$ результатом является число $11012 = 13$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , не меньшее, чем 16.

10. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. Далее эта запись обрабатывается по следующему правилу:

а) если сумма цифр в двоичной записи числа чётная, то к этой записи справа дописывается 0, а затем два левых разряда заменяются на 10;

б) если сумма цифр в двоичной записи числа нечётная, то к этой записи справа дописывается 1, а затем два левых разряда заменяются на 11.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

Например, для исходного числа $6 = 1102$ результатом является число $10002 = 8$, а для исходного числа $4 = 1002$ результатом является число $11012 = 13$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , большее 40. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.