

1. Алгоритм получает на вход натуральное число N и строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. В конец двоичной записи добавляются две цифры, соответствующие двоичной записи остатка от деления исходного числа на 3.
3. В конец двоичной записи числа, полученного на предыдущем шаге, добавляются три цифры, соответствующие двоичной записи остатка от деления этого числа на 5.
4. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа R .

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

1. Строим двоичную запись: $13_{10} = 1101_2$.
2. Остаток от деления 13 на 3 равен 1, добавляем к двоичной записи цифры 01, получаем $110101_2 = 53_{10}$.
3. Остаток от деления 53 на 5 равен 3, добавляем к двоичной записи цифры 011, получаем $110101011_2 = 427_{10}$.
4. Результат работы алгоритма $R = 427$.

Определите количество принадлежащих отрезку $[1\ 111\ 111\ 110; 1\ 444\ 444\ 416]$ чисел, которые могут получиться в результате работы этого алгоритма.

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 этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: складываются все цифры двоичной записи:
 - а) если сумма нечетная, к числу дописывается 11,
 - б) если сумма четная, дописывается 00.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наименьшее число R , которое превышает 114 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

3. 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 число N делится на 3, то к этой записи дописываются её три последние двоичные цифры;
 - б) если число N на 3 не делится, то остаток от деления умножается на 3, переводится в двоичную запись и дописывается в конец числа.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа R .

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

Например, для исходного числа $12_{10} = 1100_2$ результатом является число $1100100_2 = 100_{10}$, а для исходного числа $4_{10} = 100_2$ это число $10011_2 = 19_{10}$.

Укажите минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , не меньшее 200.

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 справа ещё два разряда по следующему правилу:
 - а) складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;
 - б) над этой записью производятся те же действия — справа дописывается остаток от деления суммы цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R .

Укажите такое наименьшее число N , для которого результат работы алгоритма больше 125. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

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

1. Строится двоичная запись числа N .
2. К этой записи дописывается справа два нуля, если число четное, или две единицы в противном случае

Укажите максимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число менее 94. В ответе это число запишите в десятичной системе.

6. Алгоритм получает на вход натуральное число N и строит по нему новое число R следующим образом:

1. Строится двоичная запись числа N .
2. В полученной записи все нули заменяются на единицы, все единицы — на нули. Из полученного числа удаляются ведущие нули.
3. Результат переводится в десятичную систему счисления.
4. Результатом работы алгоритма становится разность исходного числа N и числа, полученного на предыдущем шаге.

Пример. Дано число $N = 22$. Алгоритм работает следующим образом:

1. Строим двоичную запись: $22_{10} = 10110_2$.
 2. Заменяем цифры и удаляем ведущие нули: $10110 \rightarrow 01001 \rightarrow 1001$.
 3. Переводим в десятичную систему: $1001_2 = 9_{10}$.
 4. Вычисляем разность: $22 - 9 = 13$.
- Результат работы алгоритма $R = 13$.

При каком наименьшем N в результате работы алгоритма получится $R = 979$?

7. Автомат обрабатывает натуральное число N ($0 \leq N \leq 255$) по следующему алгоритму.

1. Строится восьмибитная двоичная запись числа N .
2. Все цифры двоичной записи заменяются на противоположные (0 на 1, 1 на 0).
3. Полученное число переводится в десятичную запись.
4. Из нового числа вычитается исходное, полученная разность выводится на экран.

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

1. Восьмибитная двоичная запись числа N : 00001101.
2. Все цифры заменяются на противоположные, новая запись: 11110010.
3. Десятичное значение полученного числа 242.
4. На экран выводится число $242 - 13 = 229$.

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось 111?

8. Алгоритм получает на вход натуральное число N и строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. В конец двоичной записи добавляется двоичный код остатка от деления числа N на 4.
3. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа R .

Пример 1. Дано число $N = 13$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись: $13_{10} = 1101_2$.
2. Остаток от деления 13 на 4 равен 1, добавляем к двоичной записи цифру 1, получаем $11011_2 = 27_{10}$.
3. Результат работы алгоритма $R = 27$.

Пример 2. Дано число $N = 14$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись: $14_{10} = 1110_2$.
2. Остаток от деления 14 на 4 равен 2, добавляем к двоичной записи цифры 10 ($10_2 = 2_{10}$), получаем $111010_2 = 58_{10}$.
3. Результат работы алгоритма $R = 58$.

Назовем доступными числа, которые могут получиться в результате работы этого алгоритма. Например, числа 27 и 58 — доступные.

Какое **наибольшее** количество доступных чисел может быть на отрезке, содержащем 49 натуральных чисел?

9. Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. В конец записи (справа) добавляется (дублируется) последняя цифра.
3. Складываются все цифры полученной двоичной записи. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления суммы на 2.
4. 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. Дублируется последняя цифра, новая запись: 11011.
3. Сумма цифр полученной записи — 4, остаток от деления на 2 равен 0, новая запись: 110110.
4. На экран выводится число 54.

Какое наименьшее число, большее 105, может появиться на экране в результате работы автомата?

10. Алгоритм получает на вход натуральное число N и строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. Если число N чётное, то к двоичной записи слева дописываются цифры 11.

В противном случае (число N нечётное) к двоичной записи слева дописывается цифра 1, а справа — цифры 10.

3. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа R .

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

1. Строим двоичную запись: $13_{10} = 1101_2$.

2. Число 13 нечётно. Дописываем 1 слева и 10 справа, получаем $1110110_2 = 118_{10}$.

3. Результат работы алгоритма $R = 118$.

Укажите максимальное число R , которое может быть результатом работы данного алгоритма, при условии, что N принадлежит отрезку $[234\ 567\ 890; 567\ 891\ 234]$.