

1. 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 минимальное число  $R$ , которое превышает 43 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

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:

а) складываются все цифры двоичной записи числа  $N$ , 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 результирующего числа  $R$ .

Укажите такое наименьшее число  $N$ , для которого результат работы алгоритма больше числа 77. 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. 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.

4. Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Складываются все цифры полученной двоичной записи. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления суммы на 2.

3. Предыдущий пункт повторяется для записи с добавленной цифрой.

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. Сумма цифр двоичной записи — 3, остаток от деления на 2 равен 1, 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 97, может появиться на экране в результате работы автомата?

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 дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если  $N$  чётное, в конец числа (справа) дописываются два нуля, в противном случае справа дописываются две единицы. Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 100111.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью числа — результата работы данного алгоритма.

Укажите минимальное число  $N$ , для которого результат работы алгоритма будет больше 115. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

6. Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу: если  $N$  чётное, в конец числа (справа) дописывается 10, в противном случае справа дописывается 01. Например, двоичная запись 1001 числа 9 будет преобразована в 100101.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью числа — результата работы данного алгоритма.

Укажите максимальное число  $R$ , которое не превышает 102 и может являться результатом работы данного алгоритма. 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 справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) если  $N$  чётное, в конец числа (справа) дописывается сначала ноль, а затем единица.

б) если  $N$  нечётное, справа дописывается сначала единица, а затем ноль.

Например, двоичная запись 100 числа 4 будет преобразована в 10001, а двоичная запись 111 числа 7 будет преобразована в 11110.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью числа  $R$  — результата работы данного алгоритма.

Укажите минимальное число  $R$ , которое больше 102 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

8. Автомат обрабатывает натуральное число  $N > 1$  по следующему алгоритму.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Последняя цифра двоичной записи удаляется.

3. Если исходное число  $N$  было нечётным, в конец записи (справа) дописываются цифры 10, если чётным — 01.

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. Удаляется последняя цифра, новая запись: 110.

3. Исходное число нечётно, дописываются цифры 10, новая запись: 11010.

4. На экран выводится число 26.

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось 2018?

**9.** 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 133?

**10.** Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Удаляется первая слева единица и все следующие непосредственно за ней нули. Если после этого в числе не остаётся цифр, результат этого действия считается равным нулю.
3. Полученное число переводится в десятичную запись.
4. Новое число вычитается из исходного, полученная разность выводится на экран.

*Пример.* Дано число  $N = 11$ . Алгоритм работает следующим образом.

1. Двоичная запись числа  $N$ : 1011.
2. Удаляется первая единица и следующий за ней ноль: 11.
3. Десятичное значение полученного числа 3.
4. На экран выводится число  $11 - 3 = 8$ .

Сколько разных значений будет показано на экране автомата при последовательном вводе всех натуральных чисел от 10 до 1000?

**11.** 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) находится остаток от деления на 2 суммы двоичных разрядов  $N$ , полученный результат дописывается в конец двоичной последовательности  $N$ .
  - б) пункт а повторяется для вновь полученной последовательности.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа  $N$ ) является двоичной записью искомого числа  $R$ . Укажите минимальное число  $R$ , которое превышает 123 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

**12.** Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Запись «переворачивается», то есть читается справа налево. Если при этом появляются ведущие нули, они отбрасываются.
3. Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

*Пример.* Дано число  $N = 58$ . Алгоритм работает следующим образом.

1. Двоичная запись числа  $N$ : 111010.
2. Запись справа налево: 10111 (ведущий ноль отброшен).
3. На экран выводится десятичное значение полученного числа 23.

Какое наибольшее число, не превышающее 100, после обработки автоматом даёт результат 13?

**13.** Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа  $N$  без ведущих нулей.
2. Если в полученной записи единиц больше, чем нулей, то справа приписывается единица. Если нулей больше или нулей и единиц поровну, справа приписывается ноль.
3. Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

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

1. Двоичная запись числа  $N$ : 1101.
2. В записи больше единиц, справа приписывается единица: 11011.
3. На экран выводится десятичное значение полученного числа 27.

Какое наименьшее число, превышающее 80, может получиться в результате работы автомата?

**14.** 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 минимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число, большее, чем 85. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

**15.** 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 чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1, а справа — 0. Например, для исходного числа  $100_2$  результатом будет являться число 11000;
  - б) если число нечётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 11 и справа дописывается 11.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите минимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число, большее, чем 52. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

**16.** 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) в конец числа (справа) дописывается 1, если число единиц в двоичной записи числа чётно, и 0, если число единиц в двоичной записи числа нечётно;
  - б) к этой записи справа дописывается 1, если остаток от деления количества единиц на 2 равен 0, и 0, если остаток от деления количества единиц на 2 равен 1.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Укажите минимальное число  $R$ , которое превышает 54 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

17. 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 числа  $N$ , 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 её 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 минимальное число  $R$ , которое превышает число 97 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

18. 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.

19. 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 разряды по следующему правилу:
  - а) если число четное, то к двоичной записи числа в конце дописываются 1 и 0;
  - б) если число нечетное, то к двоичной записи числа в конце дописывается 01.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ . Укажите наибольшее число  $R$ , меньшее 109, которое может получиться после обработки этого алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Складываются все цифры полученной двоичной записи. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления суммы на 2.
3. Предыдущий пункт повторяется для записи с добавленной цифрой.
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. Сумма цифр двоичной записи 3, остаток от деления на 2 равен 1, 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 наибольшее число, меньшее 100, может появиться на экране в результате работы автомата?

21. Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму.

1. Строится троичная запись числа  $N$ .
2. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления числа  $N$  на 3.
3. Результат переводится из троичной системы в десятичную и выводится на экран.

*Пример.* Дано число  $N = 11$ . Алгоритм работает следующим образом.

1. Троичная запись числа  $N$ : 102.
2. Остаток от деления 11 на 3 равен 2, новая запись: 1022.
3. На экран выводится число 35.

Какое наименьшее трёхзначное число может появиться на экране в результате работы автомата?

**22.** Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму:

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. В конец двоичной записи добавляются две первые цифры этой записи в обратном порядке.
3. Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

*Пример.* Дано число  $N = 11$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа  $N$ : 1011.
2. В конец записи добавляются цифры 01 — первые две цифры в обратном порядке (сначала вторая, затем первая), получается 101101.
3. На экран выводится число 45.

При каком наименьшем исходном  $N$  результат на экране автомата будет больше 90?

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Складываются все цифры полученной двоичной записи. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления суммы на 2.
3. Предыдущий пункт повторяется для записи с добавленной цифрой.
4. Результат переводится в десятичную систему.

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

1. Двоичная запись числа  $N$ : 1101.
2. Сумма цифр двоичной записи — 3, остаток от деления на 2 равен 1, новая запись: 11011.
3. Сумма цифр полученной записи — 4, остаток от деления на 2 равен 0, новая запись: 110110.
4. Результат работы алгоритма  $R = 54$ .

При каком наименьшем числе  $N$  в результате работы алгоритма получится  $R > 170$ ? В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. В конец записи (справа) дописывается вторая справа цифра двоичной записи.
3. В конец записи (справа) дописывается вторая слева цифра двоичной записи.
4. Результат переводится в десятичную систему.

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

1. Двоичная запись числа  $N$ : 1101.
2. Вторая справа цифра 0, новая запись: 11010.
3. Вторая слева цифра 1, новая запись: 110101.
4. Результат работы алгоритма  $R = 53$ .

При каком наименьшем числе  $N$  в результате работы алгоритма получится  $R > 150$ ? В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Вместо последней (самой правой) двоичной цифры дважды записывается вторая слева цифра двоичной записи.
3. Результат переводится в десятичную систему.

*Пример.* Дано число  $N = 19$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Двоичная запись числа  $N$ : 10011.
2. Вторая слева цифра 0, единица в конце записи заменяется на два нуля, новая запись: 100100.
3. Результат работы алгоритма  $R = 36$ .

При каком наименьшем числе  $N$  в результате работы алгоритма получится  $R > 92$ ? В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Подсчитывается количество нулей и единиц в полученной записи. Если их количество одинаково, в конец записи добавляется её последняя цифра. В противном случае в конец записи добавляется та цифра, которая встречается реже.
3. Шаг 2 повторяется ещё два раза
4. Результат переводится в десятичную систему.

*Пример.* Дано число  $N = 19$ . Алгоритм работает следующим образом.

1. Двоичная запись числа  $N$ : 10011.
2. В полученной записи нулей меньше, чем единиц, в конец записи добавляется 0. Новая запись: 100110.
3. В текущей записи нулей и единиц поровну, в конец записывается последняя цифра, это 0. Получается 1001100. В этой записи единиц меньше, в конец добавляется 1: 10011001.
4. Результат работы алгоритма  $R = 153$ .

При каком наименьшем числе  $N > 99$  в результате работы алгоритма получится число, кратное 4?

**27.** Автомат обрабатывает натуральное число  $N$  по следующему алгоритму.

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Если  $N$  четное, то в конец полученной записи (справа) дописывается 0, в начало — 1; если  $N$  нечётное, в конец и начало дописывается по 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 нечётное, следовательно, по две единицы по краям — 11110111.
3. На экран выводится число 247.

Укажите наименьшее число, большее 52, которое может являться результатом работы автомата.

**28.** 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 чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 10;

б) если число нечётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1 и справа дописывается 01.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

Например, для исходного числа  $4_{10} = 100_2$  результатом будет являться число  $20_{10} = 10100_2$ , а для исходного числа  $5_{10} = 101_2$  результатом будет являться число  $53_{10} = 110101_2$ .

Укажите минимальное число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , большее, чем 441. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .

2. Вычисляется количество единиц, стоящих на чётных местах в двоичной записи числа  $N$  без ведущих нулей, и количество нулей, стоящих на нечётных местах. Места отсчитываются слева направо (от старших разрядов к младшим, начиная с единицы).

3. Результатом работы алгоритма становится модуль разности полученных двух чисел.

*Пример.* Дано число  $N = 39$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Строится двоичная запись:  $39_{10} = 100111_2$ .

2. Выделяем единицы на чётных и нули на нечётных местах: 100111. На чётных местах стоят две единицы, на нечётных — один ноль.

3. Модуль разности равен 1.

Результат работы алгоритма  $R = 1$ .

При каком наименьшем  $N$  в результате работы алгоритма получится  $R = 5$ ?

**30.** 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  $6_{10} = 110_2$  результатом является число  $1000_2 = 8_{10}$ , а для исходного числа  $4_{10} = 100_2$  результатом является число  $1101_2 = 13_{10}$ .

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.

**31.** 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  $R = 999$ ?

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Если сумма цифр десятичной записи заданного числа нечётна, то в конец двоичной записи дописывается 1, если чётна — 0.
- 3–4. Пункт 2 повторяется для вновь полученных чисел ещё два раза.
5. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа  $R$ .

*Пример.* Дано число  $N = 17$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Строим двоичную запись:  $17_{10} = 10001_2$ .
2. Сумма цифр числа 17 — чётная, дописываем к двоичной записи 0, получаем  $100010_2 = 34_{10}$ .
3. Сумма цифр числа 34 — нечётная, дописываем к двоичной записи 1, получаем  $1000101_2 = 69_{10}$ .
4. Сумма цифр числа 69 — нечётная, дописываем к двоичной записи 1, получаем  $10001011_2 = 139_{10}$ .
5. Результат работы алгоритма  $R = 139$ .

Определите наименьшее возможное значение  $R > 1028$ , которое может получиться в результате работы алгоритма.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Подсчитывается количество чётных и нечётных цифр в десятичной записи заданного числа. Если в десятичной записи больше чётных цифр, то в конец двоичной записи дописывается 1, если нечётных — 0. Если чётных и нечётных цифр в десятичной записи поровну, то в конец двоичной записи дописывается 0, если данное число чётное, и 1 — если нечётное.
- 3–4. Пункт 2 повторяется для вновь полученных чисел ещё два раза.
5. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа  $R$ .

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

1. Строим двоичную запись:  $14_{10} = 1110_2$ .
2. В записи числа 14 чётных и нечётных цифр поровну. Число 14 чётное, дописываем к двоичной записи 0, получаем  $11100_2 = 28_{10}$ .
3. В записи числа 28 чётных цифр больше, дописываем к двоичной записи 1, получаем  $111001_2 = 57_{10}$ .
4. В записи числа 57 нечётных цифр больше, дописываем к двоичной записи 0, получаем  $1110010_2 = 114_{10}$ .
5. Результат работы алгоритма  $R = 114$ .

Определите количество принадлежащих отрезку  $[123\ 455; 987\ 654\ 321]$  чисел, которые могут получиться в результате работы этого алгоритма.

**34.** 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  $N$  кратно 3, тогда в конец дописывается три младших разряда полученной двоичной записи;
  - б) если число  $N$  не кратно 3, тогда в конец дописывается двоичная последовательность, являющаяся результатом умножения 3 на остаток от деления числа  $N$  на 3.Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .  
Например, для исходного числа  $5_{10} = 101_2$  результатом является число  $101110_2 = 46_{10}$ , а для исходного числа  $9_{10} = 1001_2$  результатом является число  $1001001_2 = 73_{10}$ .

Укажите наибольшее число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , меньшее 100. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$ .
2. Если сумма цифр десятичной записи заданного числа нечётна, то в конец двоичной записи дописывается 1, если чётна — 0.
- 3–4. Пункт 2 повторяется для вновь полученных чисел ещё два раза.
5. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа  $R$ .

*Пример.* Дано число  $N = 17$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Строим двоичную запись:  $17_{10} = 10001_2$ .
2. Сумма цифр числа 17 чётная, дописываем к двоичной записи 0, получаем  $100010_2 = 34_{10}$ .
3. Сумма цифр числа 34 нечётная, дописываем к двоичной записи 1, получаем  $1000101_2 = 69_{10}$ .
4. Сумма цифр числа 69 нечётная, дописываем к двоичной записи 1, получаем  $10001011_2 = 139_{10}$ .
5. Результат работы алгоритма  $R = 139$ .

Определите количество принадлежащих отрезку  $[123\ 456\ 789; 1\ 987\ 654\ 321]$  чисел, которые могут получиться в результате работы этого алгоритма.

**36.** 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 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  $12 = 1100_2$  результатом является число  $1100100_2 = 100$ , а для исходного числа  $4 = 100_2$  результатом является число  $10011_2 = 19$ .

Укажите **минимальное** число  $N$ , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число  $R$ , не меньшее чем 76.

**37.** 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  $N$  делится на 5, в конец двоичной записи добавляется двоичный код числа 5, в противном случае в конец двоичной записи добавляется 1.
3. Если полученное на предыдущем шаге число делится на 7, в конец двоичной записи добавляется двоичный код числа 7, в противном случае в конец двоичной записи добавляется 1.
4. Результатом работы алгоритма становится десятичная запись полученного числа  $R$ .

*Пример.* Дано число  $N = 10$ . Алгоритм работает следующим образом:

1. Строим двоичную запись:  $10_{10} = 1010_2$ .
2. Число 10 делится на 5, добавляем к двоичной записи код числа 5, получаем  $1010101_2 = 85_{10}$ .
3. Число 85 не делится на 7, добавляем к двоичной записи цифру 1. Получаем  $10101011_2 = 171_{10}$ .
4. Результат работы алгоритма  $R = 171$ .

Определите наибольшее возможное значение  $N$ , для которого в результате работы алгоритма получается  $R < 1\ 728\ 404$ .

**38.** 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 в этой записи дописываются справа 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  $12 = 1100_2$ , результатом является число  $1100100_2 = 100$ , а для исходного числа  $4 = 100_2$  результатом является число  $10011_2 = 19$ .

Укажите максимальное число  $R$ , не превышающее 170, которое может быть получено с помощью описанного алгоритма. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

**39.** На вход алгоритма подается натуральное число  $N$ . Алгоритм строит по нему новое число  $R$  следующим образом.

1. Строится троичная запись числа  $N$ .
2. Если  $N$  не кратно 3, то остаток от деления на 3 умножается на 5, переводится в троичную запись и дописывается в конец числа.
3. Результат  $R$  переводится в десятичную систему счисления и выводится на экран.

Укажите минимальное число  $N$ , после обработки которого автомат получает число, большее 146.

**40.** 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.

**41.** 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?

**42.** 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  $R = 58$ .

Назовём доступными числа, которые могут получиться в результате работы этого алгоритма. Например, числа 27 и 58 — доступные. Определите количество доступных чисел, принадлежащих отрезку  $[1\ 000\ 000\ 000; 1\ 789\ 456\ 123]$ .

**43.** 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 еще несколько разрядов по следующему правилу:
  - а) если  $N$  чётное, то к двоичной записи слева дописывается 10;
  - б) если  $N$  нечётное, то к нему справа приписываются два нуля, а слева единица.

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

Укажите максимальное  $R$ , при условии что  $N$  не больше 12. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

**44.** 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 чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 10;
  - б) если число нечётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1 и справа дописывается 01.

Полученная таким образом запись является двоичной записью искомого числа  $R$ .

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

Например, для исходного числа  $4_{10} = 100_2$  результатом будет являться число  $20_{10} = 10100_2$ , а для исходного числа  $5_{10} = 101_2$  результатом будет являться число  $110101_2 = 53_{10}$ .

Укажите максимальное число  $R$ , которое может быть результатом работы данного алгоритма, при условии, что  $N$  не больше 12. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления.

**45.** 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. Допишем 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  $[234\ 567\ 890; 567\ 891\ 234]$ .

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

1. Строится двоичная запись числа  $N$  без ведущих нулей.

2. Подсчитывается количество единиц и количество нулей в полученной двоичной записи. Эти числа переводятся в двоичную систему и записываются друг за другом без использования ведущих нулей: сначала количество единиц, затем количество нулей.

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

*Пример.* Дано число  $N = 17$ . Алгоритм работает следующим образом.

1. Строим двоичную запись:  $17_{10} = 10001_2$ .
2. В полученном двоичном числе две единицы и три нуля. Переводим в двоичную систему:  $2_{10} = 10_2, 3_{10} = 11_2$ . Записываем подряд: 1011.
3. Переводим в десятичную систему:  $1011_2 = 11_{10}$ .

Результат работы алгоритма  $R = 11$ .

Определите минимальное число  $N$ , для которого результатом работы данного алгоритма будет  $R = 214$ .

47. 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 5, то к этой записи дописывается справа две единицы;

б) если число  $N$  на 5 не делится, то результат целочисленного деления  $N$  на 5 переводится в двоичную систему счисления 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  $20 = 10100_2$  результатом является число  $1010011_2 = 83$ , а для исходного числа  $14 = 1110_2$  результатом является число  $111010_2 = 58$ .

Укажите **минимальное** нечётное число  $N$ , для которого с помощью описанного алгоритма получается число, не меньшее 783. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления

48. 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 5, то к этой записи дописывается справа две единицы;

б) если число  $N$  на 5 не делится, то результат целочисленного деления  $N$  на 5 переводится в двоичную систему счисления 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  $20 = 10100_2$  результатом является число  $1010011_2 = 83$ , а для исходного числа  $14 = 1110_2$  результатом является число  $111010_2 = 58$ .

Укажите **минимальное** чётное число  $N$ , для которого с помощью описанного алгоритма получается число, превышающее 896. В ответе запишите это число в десятичной системе счисления