

Посимвольное двоичное преобразование

1. Задание 6 № 8094

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.

Решение.

Если в числе было нечётное количество единиц, то в конец допишется 10. Если чётное, то 00. Таким образом, нужно найти первое число, большее 43, у которого в двоичной записи чётное количество единиц, а на конце 10 или 00. Имеем:

$$44_{10} = 101100_2,$$

$$45_{10} = 101101_2,$$

$$46_{10} = 101110_2.$$

Ответ: 46.

2. Задание 6 № 9357

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.

ИЛИ

У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2,
2. умножь на 5.

Выполняя первую из них, Калькулятор прибавляет к числу на экране 2, а выполняя вторую, умножает его на 5.

Например, программа 2121 – это программа

- умножь на 5,
- прибавь 2,
- умножь на 5,
- прибавь 2,

которая преобразует число 1 в число 37.

Запишите порядок команд в программе, которая преобразует число 2 в число 24 и содержит не более четырёх команд. Указывайте лишь номера команд.

Решение.

Данный алгоритм приписывает в конце числа или 10, если изначально в его двоичной записи было нечётное количество единиц, или 00 если четное.

$$126_{10} = 1111110_2 \text{ может получиться в результате работы алгоритма из числа } 11111_2.$$

$$11111_2 = 31_{10}.$$

Ответ: 31.

ИЛИ

Решим задачу от обратного, а потом запишем полученные команды справа налево.

Если число не делится на 5, тогда получено через команду 1, если делится, то через команду 2.

$22 + 2 = 24$ (команда 1)
 $20 + 2 = 22$ (команда 1)
 $4 * 5 = 20$ (команда 2)
 $2 + 2 = 4$ (команда 1)

Ответ: 1211.

3. Задание 6 № 10468

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 10000 преобразуется в запись 100001;
 - 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 77. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Решение.

Если изначально сумма разрядов была чётная, то в конец запишется 00, что эквивалентно

Если же сумма была нечётная, то запишется 10, что эквивалентно
В обоих случаях число получается чётным.

Посмотрим на чётные числа, превосходящие 77.

— на конце 10, а сумма остальных разрядов нечётна. Число подходит под второй случай,

значит, число, из которого оно было получено, равно

4. Задание 6 № 10495

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 10000 преобразуется в запись 100001;
 - 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 97. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Решение.

Если изначально сумма разрядов была чётная, то в конец запишется 00, что эквивалентно

Если же сумма была нечётная, то запишется 10, что эквивалентно
В обоих случаях число получается чётным.

Посмотрим на чётные числа, превосходящие 97.

— на конце 10, но сумма остальных разрядов чётна, не подходит ни под один из случаев.

— на конце 00, но сумма остальных разрядов нечётна, не подходит.

— на конце 10, а сумма остальных разрядов нечётна. Число подходит под второй случай,

значит, число, из которого оно было получено, равно

5. Задание 6 № 13733

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 83 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Решение.

Рассмотрим числа, большие 83, и найдем меньшее число, которое является результатом работы алгоритма.

$84 = 1010100_2$ — не является результатом работы алгоритма.

$85 = 1010101_2$ — не является результатом работы алгоритма.

$86 = 1010110_2$ — является результатом работы алгоритма для числа 10101_2 .

Таким образом, искомое число — 86.

Ответ: 86.

6. Задание 6 № 15622

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, если
 - а) сумма нечетная к числу дописывается 11,
 - б) 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.

Решение.

Переведем число 114_{10} в двоичную систему: $114_{10} = 111\ 0010_2$. Отсюда узнаем число на входе — 11100_2 . Следуя алгоритму, нужно проверить четность единиц. Количество единиц нечетно, следовательно, нужно добавить две единицы. Получаем число 115, оно и является ответом, так как оно больше 114 и наименьшее из возможных.

Ответ: 115.

7. Задание 6 № 15791

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?

Решение.

Рассмотрим числа, большие 97, и найдем меньшее число, которое является результатом работы алгоритма.

$98 = 1100010_2$ — не является результатом работы алгоритма.

$99 = 1100011_2$ — не является результатом работы алгоритма.

$100 = 1100100_2$ — не является результатом работы алгоритма.

$101 = 1100101_2$ — не является результатом работы алгоритма.

$102 = 1100110_2$ — является результатом работы алгоритма для числа 11001.

Ответ: 102.

8. Задание 6 № 15818

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 93, может появиться на экране в результате работы автомата?

Решение.

Рассмотрим числа, большие 93, и найдем меньшее число, которое является результатом работы алгоритма.

$94 = 1011110_2$ — не является результатом работы алгоритма.

$95 = 1011111_2$ — не является результатом работы алгоритма.

$96 = 1100000_2$ — является результатом работы алгоритма для числа 11000_2 .

Ответ: 96.

9. Задание 6 № 15846

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.

Решение.

Переведем число 115_{10} в двоичную систему: $115_{10} = 1110011_2$. На выходе должно быть число большее, чем 115_{10} . Уберём из числа 1110011_2 два правых разряда. Получим число $11100_2 = 28$.

Это число не подходит, поскольку, если следовать алгоритму, получится число . Возьмём число $29_{10} = 11101_2$. Следуя алгоритму, проверим это число на чётность. Число 29 является нечётным, следовательно, добавим к двоичной записи числа 29 две единицы справа. Получим $1110111_2 = 119_{10}$.

Таким образом, минимальное число N , для которого результат работы алгоритма будет больше 115, равняется 29.

Ответ: 29.

10. Задание 6 № 15916

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 97, может появиться на экране в результате работы автомата?

Решение.

Рассмотрим числа, большие 97, и найдем наименьшее число, которое является результатом работы алгоритма.

$98 = 1100010_2$ — не является результатом работы алгоритма.

$99 = 1100011_2$ — не является результатом работы алгоритма.

- $100 = 1100100_2$ — не является результатом работы алгоритма.
 $101 = 1100101_2$ — не является результатом работы алгоритма.
 $102 = 1100110_2$ — является результатом работы алгоритма для числа 11001.

Ответ: 102.

11. Задание 6 № 15943

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?

Решение.

Рассмотрим числа, большие 105, и найдем наименьшее число, которое является результатом работы алгоритма.

- $106 = 1101010_2$ — не является результатом работы алгоритма.
 $107 = 1101011_2$ — не является результатом работы алгоритма.
 $108 = 1101100_2$ — не является результатом работы алгоритма.
 $109 = 1101101_2$ — не является результатом работы алгоритма.
 $110 = 1101110_2$ — не является результатом работы алгоритма.
 $111 = 1101111_2$ — является результатом работы алгоритма для числа 11011₂.

Ответ: 111.

12. Задание 6 № 15974

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.

Решение.

Рассмотрим числа, не превышающие 102, и найдем максимальное число, которое является результатом работы алгоритма.

- $101_{10} = 1100101_2$ — является результатом работы алгоритма.

Ответ: 101.

13. Задание 6 № 16033

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.

Решение.

Рассмотрим числа, большие 102, и найдем минимальное число, которое является результатом работы алгоритма.

- $103_{10} = 1100111_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.
 $104_{10} = 1101000_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$105_{10} = 1101001_2$ — является результатом работы алгоритма.

Ответ: 105.

14. Задание 6 № 16381

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?

Решение.

Переведём число 2018_{10} в двоичную систему счисления: $111\ 1110\ 0010_2$. Удалим последние 2 цифры двоичной записи числа 2018. Заметим, что число должно быть нечётным, поскольку последние 2 цифры двоичной записи числа 2018 равняются 10. Значит, искомое число — $11\ 1111\ 0001_2 = 1009_{10}$.

Ответ: 1009.

15. Задание 6 № 16435

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 2017?

Решение.

Переведём число 2017_{10} в двоичную систему счисления: $111\ 1110\ 0001_2$. Удалим последние 2 цифры двоичной записи числа 2017. Заметим, что число должно быть чётным, последние 2 цифры двоичной записи числа 2017 равняются 01. Следовательно, у искомого числа последняя цифра перед удалением была 0. Значит, искомое число — $11\ 1111\ 0000_2 = 1008_{10}$.

Ответ: 1008.

16. Задание 6 № 16809

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?

Решение.

Заметим, что инверсия двоичной восьмибитной записи числа в сумме с исходным числом дает 11111111, то есть 255. (В исходном примере: $00001101 + 11110010 = 11111111$.) Следовательно, если исходное число равно N , то инвертированное число равно $255 - N$. Затем автомат осуществляет вычитание, вычисляя $255 - 2N$.

Поэтому, чтобы найти число, которое нужно ввести в автомат для получения 133, нужно решить уравнение $255 - 2N = 133$. Тем самым, искомое число равно 61.

Ответ: 61.

17. Задание 6 № 16882

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

1. Строится восьмьбитная 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. Восьмьбитная 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?

Решение.

Заметим, что инверсия двоичной восьмьбитной записи числа в сумме с исходным числом дает 11111111, то есть 255. (В исходном примере: $00001101 + 11110010 = 11111111$.) Следовательно, если исходное число равно N , то инвертированное число равно $255 - N$. Затем автомат осуществляет вычитание, вычисляя $255 - 2N$.

Поэтому, чтобы найти число, которое нужно ввести в автомат для получения 111, нужно решить уравнение $255 - 2N = 111$. Тем самым, искомое число равно 72.

Ответ: 72.

18. Задание 6 № 17324

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?

Решение.

Заметим, что при удалении первой единицы и всех стоящих сразу за ней нулей из числа вычитается 2 в степени, равной номеру старшего разряда в двоичной записи числа. Значит, нужно найти количество степеней двойки, которые находятся между 10 и 1000. Также необходимо учесть, что числа от 10 до 15 будут соответствовать предыдущей степени двойки. Значит, к количеству степеней двойки, входящих в диапазон чисел от 10 до 1000, необходимо добавить единицу. Всего в диапазоне от 10 до 1000 шесть степеней двойки. Следовательно, будет показано $6 + 1 = 7$ различных чисел.

Ответ: 7.

19. Задание 6 № 17370

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 100 до 3000?

Решение.

Заметим, что при удалении первой единицы и всех стоящих сразу за ней нулей из числа вычитается 2 в степени, равной номеру старшего разряда в двоичной записи числа. Значит, нужно

найти количество степеней двойки, которые находятся между 100 и 3000. Также необходимо учесть, что числа от 100 до 128 будут соответствовать предыдущей степени двойки. Значит, к количеству степеней двойки, входящих в диапазон чисел от 100 до 3000, необходимо добавить единицу. Всего в диапазоне от 100 до 3000 пять степеней двойки. Следовательно, будет показано $5 + 1 = 6$ различных чисел.

Ответ: 6.

20. Задание 6 № 18075

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.

Решение.

Рассмотрим числа, большие 123, и найдем минимальное число, которое является результатом работы алгоритма.

$124_{10} = 1111100_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$125_{10} = 1111101_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$126_{10} = 1111110_2$ — является результатом работы алгоритма.

Ответ: 126.

21. Задание 6 № 18434

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 55 и может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Решение.

Рассмотрим числа, большие 55, и найдем минимальное число, которое является результатом работы алгоритма.

$56_{10} = 11\ 1000_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$57_{10} = 11\ 1001_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$58_{10} = 11\ 1010_2$ — является результатом работы алгоритма.

Ответ: 58.

22. Задание 6 № 18487

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?

Решение.

Рассмотрим действия алгоритма в обратном порядке. Переведём 13 в двоичную систему счисления: $13_{10} = 1101$. Рассмотрим числа, из которых можно получить данное число.

$$\begin{aligned}1011_2 &= 11_{10} \\1\ 0110_2 &= 22_{10} \\10\ 1100_2 &= 44_{10} \\101\ 1000_2 &= 88_{10} \\1011\ 0000_2 &= 176_{10}\end{aligned}$$

Таким образом, наибольшее число, удовлетворяющее условию задачи равно 88.

Ответ: 88.

23. Задание 6 № 18554

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?

Решение.

Рассмотрим числа, большие 80, и найдем минимальное число, которое является результатом работы алгоритма.

$$\begin{aligned}81_{10} &= 1010001_2 \text{ — не может являться результатом работы алгоритма.} \\82_{10} &= 1010010_2 \text{ — является результатом работы алгоритма.}\end{aligned}$$

Ответ: 82.

24. Задание 6 № 18582

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 100, может получиться в результате работы автомата?

Решение.

Рассмотрим числа, большие 100, и найдем минимальное число, которое является результатом работы алгоритма.

$$\begin{aligned}101_{10} &= 1100101_2 \text{ — не может являться результатом работы алгоритма.} \\102_{10} &= 1100110_2 \text{ — не может являться результатом работы алгоритма.} \\103_{10} &= 1100111_2 \text{ — является результатом работы алгоритма.}\end{aligned}$$

Ответ: 103.

25. Задание 6 № 18708

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.

Решение.

Рассмотрим числа, большие, чем 85, и найдем минимальное число, которое является результатом работы алгоритма.

$86_{10} = 1010110_2$ — является результатом работы алгоритма.

Следовательно, искомое число — $10101_2 = 21_{10}$.

Ответ: 21.

26. Задание 6 № 18785

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 два разряда по следующему правилу:

а) если число чётное, то к двоичной записи числа слева дописывается 1, а справа 0. Например, если для исходного числа 100 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.

Решение.

Рассмотрим числа, большие, чем 52, и найдем минимальное число, которое является результатом работы алгоритма.

$53_{10} = 110101_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$54_{10} = 110110_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$55_{10} = 110111_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$56_{10} = 111000_2$ — является результатом работы алгоритма для числа $1100_2 = 12_{10}$.

$57_{10} = 111001_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$58_{10} = 111010_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$59_{10} = 111011_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$60_{10} = 111100_2$ — является результатом работы алгоритма для числа $1110_2 = 14_{10}$.

$61_{10} = 111101_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$62_{10} = 111110_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$63_{10} = 111111_2$ — является результатом работы алгоритма для числа $11_2 = 3_{10}$.

Для чисел 1_{10} и 2_{10} после построения по ним новых чисел R будут получаться числа, меньшие 52. Следовательно, минимальное число N , после обработки которого получается число, большее, чем 52, является 3.

Ответ: 3.

27. Задание 6 № 18812

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.

Решение.

Рассмотрим числа, большие, чем 54, и найдем минимальное число, которое является результатом работы алгоритма.

$55_{10} = 110111_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$56_{10} = 111000_2$ — может являться результатом работы алгоритма.

Ответ: 56.

28. Задание 6 № 19055

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.

Решение.

Заметим, что если число нечётное, то в конец его двоичной записи добавляются цифры 10, а если чётное — цифры 00.

Рассмотрим числа, большие 97, и найдем минимальное число, которое является результатом работы алгоритма.

$98_{10} = 110\ 0010_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$99_{10} = 110\ 0011_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$100_{10} = 110\ 0100_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$101_{10} = 110\ 0101_2$ — не может являться результатом работы алгоритма.

$102_{10} = 110\ 0110_2$ — является результатом работы алгоритма.

Ответ: 102.