

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

РАЗБОР ЗАДАНИЯ

№5

КЕГЭ - 2021

Проверяемые элементы содержания по спецификации

- Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд

Элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ

- Построение алгоритмов и практические вычисления

Проверяемые умения или способы действий

- Строить информационные модели объектов, систем и процессов в виде алгоритмов

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.



По условию нужно получить $R > 170$

Допустим, что $R = 170$, переведем в двоичную систему счисления.

! Иногда стоит проверить, соответствует ли число R заданному алгоритму

R



N

Метод разностей

```

  170
  128
  ---
   42
   32
  ---
   10
    8
  ---
    2
  
```

В числе N в сумме 3 единицы, справа дописали единицу, остаток от деления на 2.

После этого в числе стало 4 единицы. Справа дописали 0, остаток от деления на 2.

Последние две цифры нам не нужны, далее мы их не используем, т.к. изначально все действия производились с числом N .

$N = 101010_2$ При этом число $R = 170$, значит чтобы получилось минимально большее число надо +1. $N = 101011_2$ Т.к. нам нужно найти N , переведем его в десятичную систему счисления $101011_2 = 32 + 8 + 2 + 1 = 43$

Ответ: 43

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 $N = 11$.

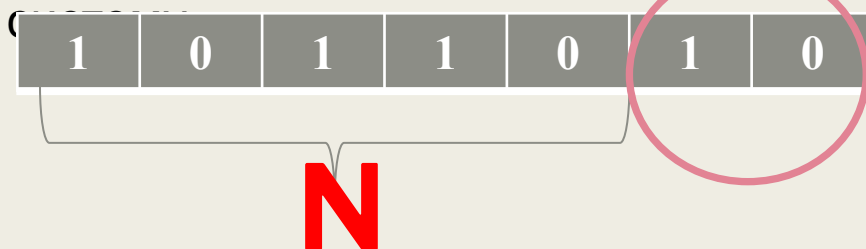
Алгоритм работает следующим образом:

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.

$$\begin{array}{r} \underline{90} \\ \underline{64} \\ 26 \\ \underline{16} \\ 10 \\ \underline{8} \\ 2 \end{array}$$

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

Переведем число $R=90$ в двоичную



Число образовано не по алгоритму, но если поменять местами последние две цифры, получим число меньше 90.

Значит увеличим число N на единицу.

$N=10111_2$ Переведем его в десятичную систему счисления $10111_2 = 16+4+2+1=23$

Ответ: **N=23**

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 дописывается справа бит чётности: 0, если в двоичном коде числа N было чётное число единиц, и 1, если нечётное.
- 3) К полученному результату дописывается ещё один бит чётности.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите **максимальное число R , меньшее 125**, которое может быть получено в результате работы этого алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

 Найти нужно число R

1. $125 = 1111101_2$
2. Обращаем внимание, что число построено не по алгоритму.
3. 1111110_2 , но это число больше 125 (126), поэтому работаем с числом N .
4. Уменьшаем число N на единицу $11111_2 - 1 = 11110_2$
5. Строим новое число $R - 1111000_2$
6. Переводим его в десятичную систему. $127 - 7 = 120$

Ответ: $R = 120$

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

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) Складываются все цифры двоичной записи числа. Если **сумма четная, то в конец числа (справа) дописывается 1, а если нечетная, то дописывается 0.**

Например, запись числа 10 преобразуется в запись 100;

К полученному результату применяется еще раз пункт 2 этого алгоритма.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите количество чисел R , которые могут быть получены в результате работы этого алгоритма, и лежат в диапазоне $16 \leq R \leq 32$.

1. Переведем 16 и 32 в двоичную систему.

$$16 = 10000_2$$

$$32 = 100000_2$$

2. Удалим последние два бита.

$$100_2 = 4_{10}$$

$$1000_2 = 8_{10}$$

Последние два бита можно дописать по алгоритму но в диапазоне от 4 до 8 всего 5 чисел.

$$(8 - 4 + 1 = 5)$$

Ответ: 5 чисел

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 **дописывается (дублируется) последняя цифра.**
- 3) Затем справа дописывается бит чётности: 0, если в двоичном коде полученного числа чётное число единиц, и 1, если нечётное.
- 4) К полученному результату дописывается ещё один бит чётности.

Полученная таким образом запись (в ней на **три разряда больше**, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число R , большее 114, которое может быть получено в результате работы этого алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

1. Переведем 114 двоичную систему. $R=1110010$
2. Удалим 3 последние цифры.
3. $N=1110_2 + 1 = 1111_2$
4. Построим новое число $R=1111**110**_2$
5. Переведем в десятичную систему $R=126$
6. Ответ: $R=126$

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 дописывается (дублируется) последняя цифра.
- 3) Затем справа дописывается 0, если в **двоичном коде числа N** чётное число единиц, и 1, если нечётное.
- 4) К полученному результату дописывается ещё один бит чётности так, чтобы количество единиц в двоичной записи полученного числа стало чётным.

Полученная таким образом запись (в ней на три разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите минимальное число R , большее 80, которое могло получиться в результате работы автомата. В ответе это число запишите в десятичной системе.

1. Переведем 80 двоичную систему.
 $R=1010000_2$
2. Удалим 3 последние цифры.
3. $N=1010+1=1011_2$
4. Построим новое число $R=1011**111**_2$
5. Переведем в десятичную систему $R=95$
6. Ответ: $R=95$

Автомат обрабатывает целое 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.

Понимать



1	0
0	1
0	1

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 $242 - 13 = 229$.

1	1	0	0
0	0	1	1
1	0	0	1

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось 113?

1. Переведем число 113 в двоичную систему.
2. $113 = 1110001_2$
3. Запись должна быть восьмибитная, поэтому результат вычитания равен 01110001_2
4. $X - Y = 01110001_2$ При этом цифры числа Y должны быть инвертированы.
5. Например, $X = 101$, $Y = 010$
6. Вычитаем – исходное число 1000111_2
7. Переводим в десятичную систему
8. Ответ: 71

1	0	1	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	0	1

Новое
число

Исходное
число

Автомат обрабатывает натуральное число $N < 256$ по следующему алгоритму:

- 1) Строится восьмибитная двоичная запись числа $N-1$.
- 2) Инвертируются разряды исходного числа (0 заменяется на 1, 1 на 0).
- 3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.

Для какого числа N результат работы алгоритма равен 18?

Число 18.

1. Переведем в двоичную систему $18 = 10010_2$
2. Строим восьмибитную запись 00010010_2
3. Инвертируем цифры – 11101101_2
4. Прибавить единицу – $11101101_2 + 1 = 11101110_2$
5. Переведем в десятичную систему

Ответ: 238

Материалы для подготовки

- <https://kpolyakov.spb.ru/> - сайт ПОЛЯКОВА Константина Юрьевича