

РАЗБОР ЗАДАНИЯ №5

КЕГЭ - 2025

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

На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R по следующему принципу.

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 дописываются 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 42 и может являться результатом работы алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

```
for n in range(1, 1000):
    s=format(n, 'b')
    s=s+str(s.count('1')%2)
    s=s+str(s.count('1')%2)
    r=int(s, 2)
    if r>42:
        print(r)
```

Ответ: 46

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 конце числа справа дописываются два нуля, в противном случае справа дописываются две единицы. Например, двоичная запись 1101 будет преобразована в 110111.

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 130. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

```
for n in range(1, 1000):  
    s=format(n, 'b')  
  
    if n%2==0:  
        s=s+'00'  
    else:  
        s=s+'11'  
  
    r=int(s, 2)  
    if r>130:  
        print(n)
```

Ответ: 33

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

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) Каждый разряд этой записи заменяется двумя разрядами по следующему правилу: если в разряде стоит 0, то вместо него пишется 01; если в разряде стоит 1, то 1 заменяется на 10.

Например, двоичная запись 1010 числа 10 будет преобразована в 10011001.

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

Укажите максимальное нечётное число R , меньшее 256, которое может являться результатом работы данного алгоритма. В ответе это число запишите в десятичной системе.

```
for n in range(1, 1000):  
    s=format(n, 'b')  
    s=s.replace('0', '*')  
    s=s.replace('1', '10')  
    s=s.replace('*', '01')  
    r=int(s, 2)  
    if r%2!=0 and r<256:  
        print(r)
```

Ответ: наибольшее число 169.

(Отнимаем остаток)

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

1. Из числа N вычитается остаток от деления N на 4.
2. Строится двоичная запись полученного результата.
3. К этой записи справа дописываются ещё два дополнительных разряда по следующему правилу:
 - а) Складываются все цифры двоичной записи, и остаток от деления суммы на 2 дописываются 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 является двоичной записью числа R .

Укажите наибольшее число N , для которого результат работы данного алгоритма меньше 47. В ответе число N укажите в десятичной системе.

```
for i in range(1, 1000):
    n = i
    n = n - n % 4 # Выполняем первый пункт
    s = format(n, 'b')
    s = s + str(s.count('1') % 2) # Подпункт
a) третьего пункта
    s = s + str(s.count('1') % 2) # Подпункт
б) третьего пункта
    r = int(s, 2)
    if r < 47:
        print(i)
```

Ответ: 11.

Задача (Замена двух левых разрядов)

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 $610 = 1102$ результатом является число $10002 = 810$, а для исходного числа $410 = 1002$ результатом является число $11012 = 1310$.

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.

```
for n in range(1, 1000):
    s=format(n, 'b')
    if s.count('1')%2==0:
        s = s + '0'
        s = '10' + s[2:]
    else:
        s = s + '1'
        s = '11' + s[2:]
r=int(s, 2)

if r>40:
    print(n)
```

Ответ: 16.

Задача (Работаем с символами строки)

Автомат обрабатывает натуральное число $N > 1$ по следующему алгоритму:

- 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 $N = 11$. Алгоритм работает следующим образом.

- 1) Двоичная запись числа N : $11 = 1011_2$
- 2) Вторая справа цифра 1, новая запись 10111_2 .
- 3) Вторая слева цифра 0, новая запись 101110_2 .
- 4) Десятичное значение полученного числа 46.

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

```
for n in range(2, 1000):  
    s=format(n, 'b')  
  
    s=s+s[-2]  
    s=s+s[1]  
  
    r=int(s, 2)  
    if r>170:  
        print(n)
```

Ответ: 43.

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.

!

Иногда стоит проверить, соответствует ли число R заданному алгоритму

N

R

N

По условию нужно получить $R > 170$

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

Метод разностей

$$\begin{array}{r} 170 \\ 128 \\ \hline 42 \\ - 32 \\ \hline 10 \\ - 8 \\ \hline 2 \end{array}$$

1 0 1 0 1 0 1 0

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.

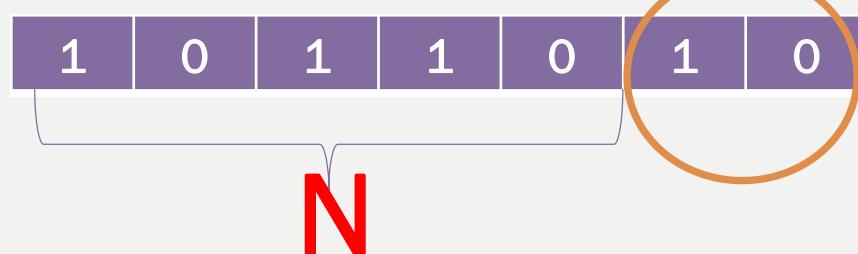
Пример. Дано число $N = 11$.

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.

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

Переведем число $R=90$ в двоичную систему.



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.



Найти нужно число R

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.

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. $R=1110010_2$
2. Удалим 3 последние цифры.
3. $N=1110_2 + 1 = 1111_2$
4. Построим новое число $R=1111110_2$
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 $R=1011\textcolor{red}{111}_2$
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 $242 - 13 = 229$.

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

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

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

Спасибо за внимание!