

ЗАДАНИЕ №5

автомат

Бит чётности – это дополнительный контрольный бит, который добавляется к двоичному коду так, чтобы **количество единиц** в полученном двоичном коде стало **чётным**.

Если в исходном коде было чётное количество единиц, дописывается 0; если нечётное – дописывается 1.

ТИП-1

ТИП №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 N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число, большее, чем 31.

В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

Алгоритм решения.

1. Перевести число в $P=2$

это число **R** $\rightarrow 31_{10} = 11111_2$

2. Отсекаем два последних разряда. $\rightarrow 111 \rightarrow$ это число **N** (его обрабатывать бессмысленно), поэтому

3. к этому числу прибавляем 1. $\rightarrow 1000 \rightarrow$ это тоже число **N**, которое мы будем обрабатывать по алгоритму.

4. Проверяем по алгоритму.

a) $1000 \rightarrow 10001$

b) $10001 \rightarrow 100010 = 34 \rightarrow$ это число **R оно больше 31,**

Получили это число обработкой числа $N=1000$ (п.4а) и проверили по алгоритму

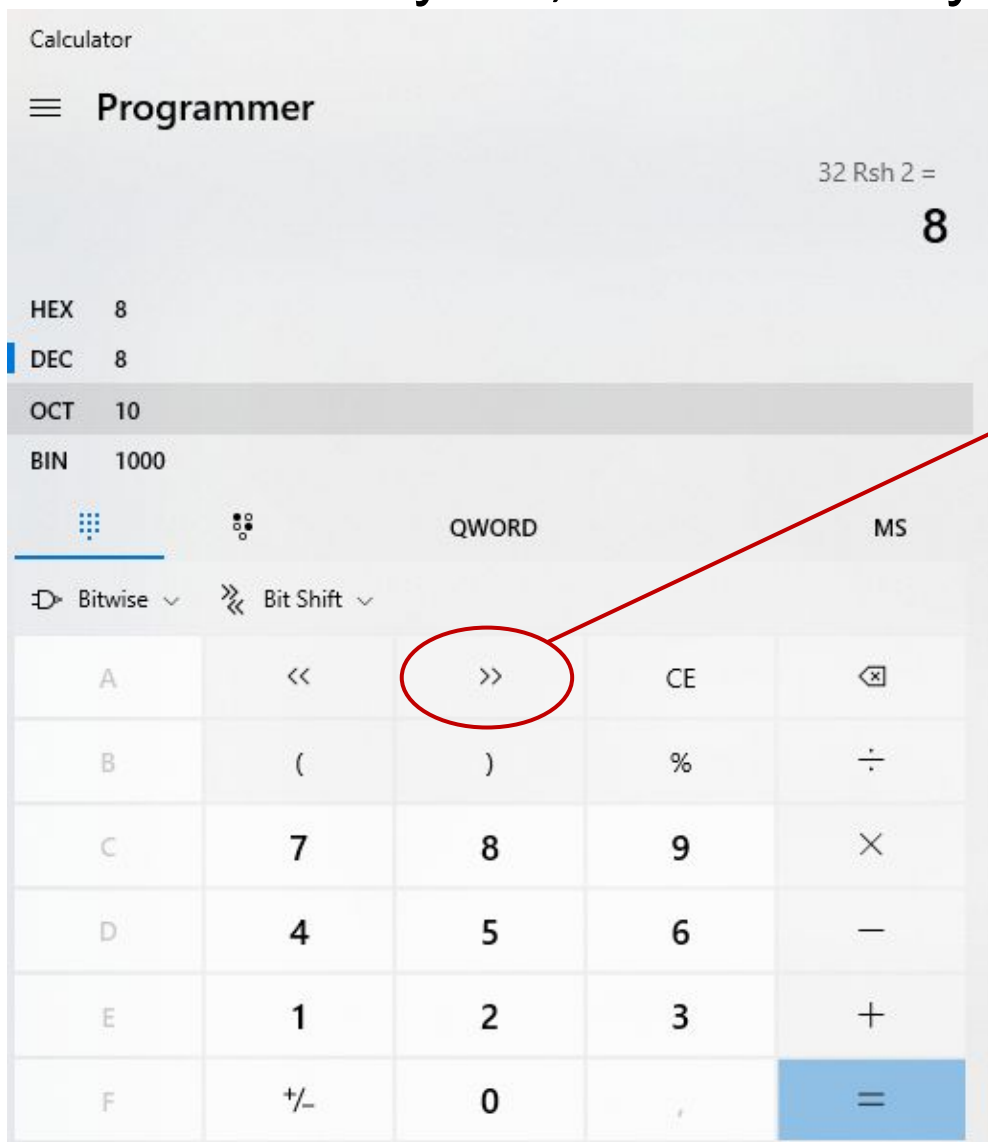
Ответ: $1000_2 = 8_{10}$

Решение с помощью Калькулятора

Windows

- 1) переключаем Калькулятор в режим Программист (Вид – Программист или Alt+3);
 - 2) в десятичной системе (по умолчанию включен режим *Dec*) набираем **32**;
 - 3) под окошком вывода отображается двоичный код 32 (00010000);
 - 4) т.к. двоичный код содержит нечетное количество единиц (одна),
то **R** может равняться 32.
- 1) чтобы получить ответ (**N**) надо от двоичного кода **R=32** отбросить два правых разряда.

Для этого можно использовать команду Калькулятора сдвиг вправо (*Right Shift*): нажать кнопку *Rsh*, затем кнопку «2» (сдвиг на два разряда) и кнопку «=»;



в окошке вывода видим ответ в десятичном коде: 8
Ответ: 8.

Python

```
R = 32
```

```
while True:
```

```
    if bin(R).count('1') % 2 == 0:
```

```
        print( R//4 )
```

```
        break
```

```
    R += 2
```


Задача №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 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 минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число, большее, чем 103 .**
- В ответе это число запишите в десятичной системе.

Задача №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 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 минимальное число N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число, большее, чем 121.**

В ответе это число запишите в десятичной системе

ТИП-2

ТИП №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, 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 , большее, чем 116, которое может быть получено в результате работы этого алгоритма.

В ответе это число запишите в десятичной системе.

Алгоритм решения.

1. Перевести число в $P=2$

$$116_{10} = 1110100_2 \rightarrow \text{это число } \mathbf{R}$$

2. Отсекаем два последних разряда. $\rightarrow 11101 \rightarrow$ это число N , при обработке которого по алгоритму мы получим 116, т.е. R , а нам надо число большее, чем 116.

3. К этому числу прибавляем 1. $\rightarrow 11110 \rightarrow$ это число N , которое мы будем проверять, даст ли оно при обработке по алгоритму число $R > 116$

4. Проверяем по алгоритму.

а) $11110 \rightarrow 111100$

б) $111100 \rightarrow 1111000 \rightarrow$ это число \mathbf{R} , которое получилось в результате обработки по алгоритму, и оно > 116 .

ЕЩЁ одно объяснение той же
задачи

Операция над числом выполняется два раза, значит к числу N добавляется два разряда.

Определим, что может быть окончанием числа R , то есть разберем два последних разряда.

1. Если изначально **сумма разрядов число нечётное.**

— например 10101, то сначала оно будет преобразовано

а) в 10101**1** (добавили 1), т.к. сумма разрядов равна 3;

б) затем в 10101**10** (добавили 0), т.к. сумма разрядов равна 4.

2. Если **сумма разрядов число чётное.**

— например 10001, то сначала оно будет преобразовано

а) в 11000**0** (добавили 0), т.к. сумма разрядов равна 2;

Теперь рассмотрим число 116.

$$116_{10} = 1110100_2$$

При этом 1101100_2 — **это число R**,

а исходное число N на два разряда меньше, то есть **11101_2** .

Если мы выполним алгоритм для этого числа N (**11101_2**), то у нас получится, **1110100_2** это само число 116.

Поэтому берем N на единицу больше, то есть **11110_2** .

Проверяем.

а) — **11110** — сумма разрядов чётная, добавляем 0 в конец → **111100**

б) — **111100** — сумма разрядов четная, добавляем 0 в конец → **1111000**

То есть наименьшее число $R > 116$ — это **1111000** в двоичной или **120** в десятичной.

Ответ: $R = 120$

Задача №3.

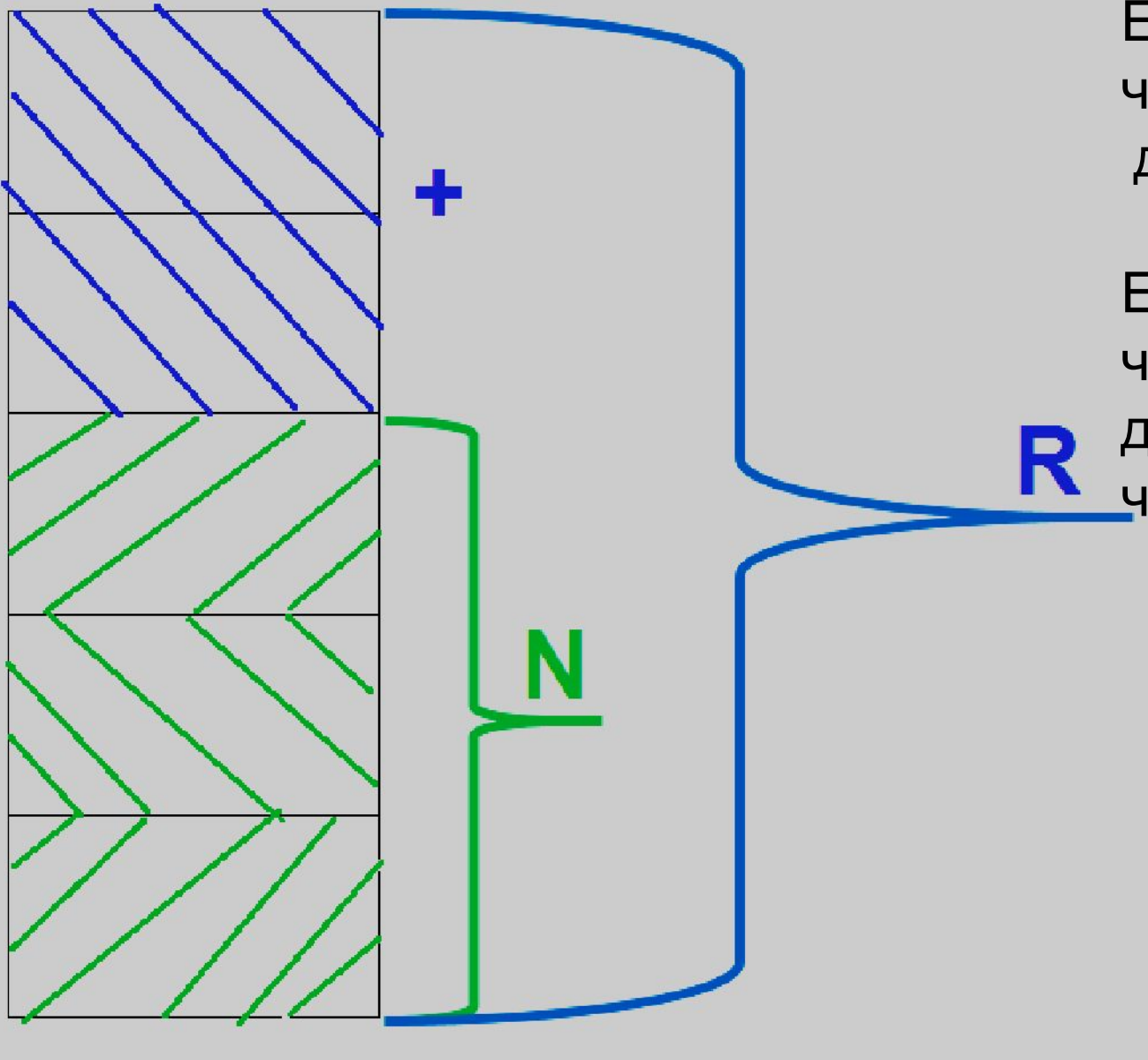
На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) К этой записи 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 минимальное число R , большее 96, которое может быть получено в результате работы этого алгоритма.** В ответе это число запишите в десятичной системе.

Задача №4.

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

- 1) Строится двоичная запись числа N .
- 2) К этой записи 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 минимальное число R , большее 130, которое может быть получено в результате работы этого алгоритма.** В ответе это число запишите в десятичной системе.



Если надо найти N , то полученное число должно быть всегда $< R$.

Если надо найти R , то полученное число должно быть $>$ заданного в условии числа.

ТИП-3

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 полученной 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.

Сколько различных чисел, принадлежащих отрезку $[20; 50]$,

Решени

отрезок $[20; 50]$

Переведём 20 и 50 в $P=2$

$20_{10} = 10100_2$; $50_{10} = 110010_2$ красным обозначены добавленные биты,
биты,

т.е. 101_2 - это младшее число, которое по алгоритму даст число, входящее в этот отрезок,

а 1100_2 - это старшее число, которое по алгоритму даст число, входящее в этот отрезок.

В десятичной системе счисления это числа 5 и 12, т.е. $5 \leq x \leq 12$

$$X = 12 - 5 + 1 = 8$$

Ответ: 8 чисел

Самостоятель

№1 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 полученной 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.

Сколько различных чисел, принадлежащих отрезку $[00; 160]$, могут

№2. 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 полученной 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.

Сколько различных чисел, меньших 50, могут появиться на экране в результате работы автомата?

ОТВЕТ Ы

№1- 19

№2 - 12

ДРУГИЕ ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЯ

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 113?

Решение.

Речь идет об однобайтовом представлении, которое применяется только для положительных целых чисел, т.е. в этом формате отсутствует знаковый разряд и отрицательные числа.

Когда мы выполняем инверсию в 8 разрядах

(заменяем все 0 на 1 и наоборот), мы фактически вычитаем исходное число из

числа 255.
Например

17	0	0	0	1	0	0	0	1
инвертируем	1	1	1	0	1	1	1	0
Сумма = 255	1	1	1	1	1	1	1	1

121	0	1	1	1	1	0	0	1
инвертируем	1	0	0	0	0	1	1	0
Сумма = 255	1	1	1	1	1	1	1	1

Т.е. инверсия двоичной восьмибитной записи числа в сумме с исходным числом дает 11111111_2 , то есть 255.

(В исходном примере $(13+242=255) \Rightarrow 00001101_2 + 11110010_2 = 11111111_2$.)

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 **113**,

нужно решить уравнение $255 - 2N = 113. \Rightarrow N=71$.

Ответ: 71

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.

Какое наибольшее число, не превышающее 100, после обработки автоматом даёт результат 9?

Решение.

1. Переводим 9 и 100 в $P=2 \Rightarrow 9=1001_2; 100=1100100_2$

2. Число д.б. наибольшим, но меньше 1100100_2

3. Переворачиваем число $9 \Rightarrow 1001_2$

- Тогда исходное число должно начинаться на 1001_2 и далее пойдут нули, которые отброшены при перевороте числа, т.е.

$10010000_2,$

- но $10010000_2=144_{10} > 100$. Делим на 2, т.е. убираем один 0.

Это число $1001000_2=72_{10}$

Ответ : 72

Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

1) Строится двоичная запись числа N .

2) **Из записи удаляются все нули.**

3) Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Сколько разных значений будет показано на экране автомата при последовательном вводе всех натуральных чисел от 10 до 2500?

Ответ: 11

Решение: посмотрим, что происходит при удалении нулей. Возьмём число 10: $1010_2 \Rightarrow 11$. Ясно, что после удаления нулей мы можем получать только числа, которые в двоичной записи содержат только единицы. Попробуем узнать, какое максимальное количество единиц мы можем получить.

$2500 > 2048 = 2^{11}$. 211 выглядит как 100000000000_2 (единица и 11 нулей), предыдущее число 2047 выглядит как 11111111111_2 (11 единиц).

12 единиц – это число $2^{12}-1 = 4096 - 1 = 4095$, его получить мы не можем, т.е. 11 единиц наш максимум.

Если мы начнём с правого края заменять единицы на нули, то получим:

11111111111_2
 11111111110_2
 11111111100_2

...

10000000000_2

11 разных чисел. Эти же 11 чисел можно получить и из других исходных чисел (например, одну единицу можно получить из числа 10000000000_2 и из числа 10000_2), но в любом случае количество различных чисел, которые будут выведены в результате на экран, равно 11.

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

- 1) Строится восьмибитная двоичная запись числа N .
- 2) **Удаляется последняя цифра двоичной записи.**
- 3) **Запись «переворачивается», то есть читается справа налево.**
- 4) Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Какое наибольшее число, меньшее 100, не изменится после обработки автоматом?

Ответ: 90

Решение: посмотрим, что происходит с числом во время работы автомата. Предположим, исходное число в двоичной системе счисления выглядело как $abcdefgh_2$.

Алгоритм удаляет последнюю цифру этого числа: оно превратилось в $abcdefg_2$ (было $abcdefgh_2$ стало $abcdefg_2$).

Далее алгоритм переворачивает новое число, оно превращается в $gfedcba_2$.

По условию задачи получившееся число должно быть равно исходному, т.е.: $abcdefgh_2 = gfedcba_2$

Т.к. для a нет соответствующей цифры, возможен лишь один вариант:

$$a = 0.$$

Соответствия других цифр:

$$b = g$$

$$c = f$$

$$d = e$$

$$h = a = 0$$

С учётом этих соответствий получается, что исходное число должно выглядеть как $0bcd dcb0_2$,

$0bcddcb_2$

Если $b = 1$, то к числу нужно будет прибавить $2^6 + 2^1 = 64 + 2 = 66$.

Если $c = 1$, то к числу нужно будет прибавить $2^5 + 2^2 = 32 + 4 = 36$

Если $d = 1$, то к числу нужно будет прибавить $2^4 + 2^3 = 16 + 8 = 24$.

Попробуем набрать максимальную сумму, которая меньше 100.

Это $66 + 24 = 90$. При этом $b = 1$, $c = 0$, $d = 1$, т.е. число выглядит как 01011010_2 .

Ответ: 90.

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.

Какое наименьшее число, превышающее 36, может получиться в результате работы автомата?

Ответ: 39

Решение: подбором.

Возьмём число 36. В двоичной СС оно выглядит как 100101_2 .

Это – результат работы алгоритма, т.е.

100100_2 , где 10010 – число, которое было подано на вход алгоритму, 0 – что дописал алгоритм. По условию нам нужно найти число, большее 36. Начнём перебирать числа:

100101_2 (37) – не подходит, т.к. на конце должен стоять 0, не 1.

100110_2 (38) – не подходит, т.к. на конце должна стоять 1, не 0.

100111_2 (39) – подходит.

Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму.

1. Строится двоичная запись числа N .
2. **Удаляются 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 500 до 5000?

Ответ: 5

Решение: посмотрим, что происходит с числом при работе автомата.

$$500 = 111110100_2.$$

Удаляем ведущую 1 и считаем разность:

$$111110100_2 - 011110100_2 = 100000000_2 \text{ (единица и 8 нулей)}$$

Понятно, что в результате работы алгоритма мы всегда будем получать единицу и далее нули. 100000000_2 число, которое можно получить, максимальное получается после обработки числа 5000:

$$1001110001000_2 \rightarrow 10000000000000_2 \text{ (единица и 12 нулей)}.$$

Все числа:

единица и 8 нулей, единица и 9 нулей, единица и 10 нулей, единица и 11 нулей, единица и 12 нулей.

Всего 5 различных чисел.

Самостоятель

- 1) 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.

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось 45?

- 2) 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.

Какое число нужно ввести в автомат, чтобы в результате получилось «-21»?

- 3) 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.

Какое наибольшее число, не превышающее 500, после обработки автоматом даёт результат 13?

4) 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.

Какое наибольшее число, не превышающее 500, после обработки автоматом даёт результат 13?

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

1) Строится восьми битная двоичная запись числа N .

2) **Удаляются средние 4 цифры.**

3) Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Какое наименьшее число, большее 130, после обработки автоматом даёт результат 10?

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

1) Строится восьми битная двоичная запись числа N .

2) **Удаляются средние 4 цифры.**

3) Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Какое **наибольшее число, меньшее 110**, после обработки автоматом даёт результат 7?

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

1) Строится восьмибитная двоичная запись числа N .

2) **Инвертируются все разряды исходного числа, кроме последней единицы и стоящих за ней нулей (0 заменяется на 1, 1 на 0).**

3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.

Чему равен результат работы алгоритма для $N = 211$?

8) Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

1) Строится двоичная запись числа N .

2) **Удаляются две последние цифры.**

3) Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Сколько разных значений будет показано на экране автомата при последовательном вводе всех натуральных чисел от 20 до 600?

ОТВЕТ Ы

№1- 105

№5 - 134

№2 - 138

№6 – 107

№3 - 352

№7 – 45

№4 - 112

№8 – 146

№1. Автомат обрабатывает трёхзначное натуральное число N по следующему алгоритму.

1. Из цифр, образующих десятичную запись N , строятся наибольшее и наименьшее возможные двузначные числа (числа не могут начинаться с нуля).

2. На экран выводится разность полученных двузначных чисел.

Пример. Дано число $N = 351$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Наибольшее двузначное число из заданных цифр – 53, наименьшее – 13.

2. На экран выводится разность $53 - 13 = 40$.

Чему равно количество чисел N на отрезке $[100; 200]$, в результате обработки которых на экране автомата появится число 30?

Решение:

Пусть исходное число записывалось как abc ($a*100 + b*10 + c$).

Предположим, что $a \geq b \geq c$. Все остальные числа можно получить перестановкой цифр a , b и c .

Если $a \geq b \geq c$, то наибольшее двузначное число, которое можно составить, выглядит как ab ($a*10 + b$), а вот наименьшее может быть одним из трёх:

- 1) cb (если $c \neq 0$), при этом разность наибольшего и наименьшего равна $ab - cb$, на конце разности получается 0.
- 2) $b0$ (если $c = 0$ и $b \neq 0$, то число cb – однозначное, поэтому наименьшим двузначным становится $b0$). В этом случае разность наибольшего и наименьшего равна $ab - b0$, что противоречит условию задачи: на конце не получается 0.
- 3) $a0$ (если $b = 0$ и $c = 0$). В таком случае наибольшее число ab выглядит как $a0$ (т.к. $b = 0$), а значит разность наибольшего и наименьшего равна 0.

Т.к. разность наибольшего и наименьшего чисел должна быть равна 30, первый вариант (наименьшее число равно cb) – единственный, который подходит.

$$(a*10 + b) - (c*10 + b) = 30$$

$$a - c = 3$$

Возможные варианты:

$a = 9, c = 6$ ($6 \leq b \leq 9$, 4 варианта)

$a = 8, c = 5$ ($5 \leq b \leq 8$)

$a = 7, c = 4$ ($4 \leq b \leq 7$)

$a = 6, c = 3$ ($3 \leq b \leq 6$)

$a = 5, c = 2$ ($2 \leq b \leq 5$)

$a = 4, c = 1$ ($1 \leq b \leq 4$)

$a = 3, c = 0$ - вариант невозможен, т.к. в таком случае cb - не двузначное число

В исходном числе a, b и c могут стоять в любом порядке.

Т.к. исходное число должно принадлежать отрезку $[100; 200]$, подходит только последний вариант: $a = 4, c = 1$ ($1 \leq b \leq 4$). Первой цифрой будет 1 (т.е. c), a и b могут меняться местами. Всего 4 варианта, когда a стоит на втором месте (14^*), и 4 варианта, когда a стоит на 3-м месте (1^*4), но число 144 повторяется дважды, поэтому на самом деле общее количество вариантов не $4+4=8$, а 7.

Ответ: 7

Решение задачи с помощью программы (язык Питон)

```
count = 0
for i in range(100, 201):
    N = i
    a = N % 10
    b = (N // 10) % 10
    c = (N // 10) // 10
    max = a*10 + b
    if c == 0 and b == 0:
        min = a*10
    elif c == 0:
        min = b*10
    else:
        min = c*10 + b
    if (max - min) == 30:
        count += 1
print(count)
```

Решение задачи с помощью программы (язык Паскаль)

Uses math;

```
var count, N, i, a, b, c, m1, m2, m3, maxN, minN: integer;
```

```
begin
```

```
  count := 0;
```

```
  for i := 100 to 200 do
```

```
    begin
```

```
      N := i;
```

```
      a := N mod 10;
```

```
      b := (N div 10) mod 10;
```

```
      c := (N div 10) div 10;
```

```
      m1 := max(max(a, b), c);
```

```
      m3 := min(min(a, b), c);
```

```
      m2 := a + b + c - m1 - m3;
```

```
        maxN := m1*10 + m2;
```

```
        if (m3 = 0) and (m2 = 0) then
```

```
          minN := m1*10
```

```
        else if m3 = 0 then
```

```
          minN := m2*10
```

```
        else
```

```
          minN := m3*10 + m2;
```

```
        if (maxN - minN) = 30 then
```

```
          count := count + 1;
```

```
    end;
```

```
  writeln (count)
```

```
end.
```

Самостоятельно

№1. Автомат обрабатывает трёхзначное натуральное число N по следующему алгоритму.

1. **Из цифр, образующих десятичную запись N , строятся наибольшее и наименьшее возможные двузначные числа (числа не могут начинаться с нуля).**

2. **На экран выводится разность полученных двузначных чисел.**

Пример. Дано число $N = 351$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Наибольшее двузначное число из заданных цифр – 53, наименьшее – 13.

2. На экран выводится разность $53 - 13 = 40$.

Чему равно **количество трёхзначных чисел N** , в результате обработки которых на экране автомата появится число 35?

Ответ: 4

Решение: сперва рассмотрим только числа вида abc ($a \cdot 100 + b \cdot 10 + c$), $a \geq b \geq c$. Остальные числа можно получить перестановкой цифр a, b, c .

Наибольшее число будет равно ab ($a \cdot 10 + b$), а вот наименьшее – либо cb (если $c \neq 0$), либо $b0$ (если $c = 0$), либо $a0$ (если b и c равны 0).

По условию разность наибольшего и наименьшего чисел равна 35. Тогда наименьшее число не может быть равно cb : $ab - cb$ даёт на конце ноль. Вариант $a0$ также не подходит: он возникает лишь в случае, когда b и c равны нулю, т.е.

наибольшее число ab равно $a0$ и наименьшее число равно $a0$, значит, разность будет равна 0. Единственный вариант, который подходит – это $b0$.

Наибольшее число: ab ($a \cdot 10 + b$)

Наименьшее число: $b0$ ($b \cdot 10 + 0$)

Их разность равна 35

$$(a \cdot 10 + b) - (b \cdot 10 + 0) = 35$$

$$(a - b) \cdot 10 + b = 35$$

$$(a - b) \cdot 10 + b = 3 \cdot 10 + 5$$

Получаем, что **$b = 5$**

Т.к. $a - b = 3$, то **$a = 8$**

$c = 0$, т.к. в качестве наименьшего числа использовалось $b0$.

0 в начале числа стоять не может, поэтому получаем только следующие комбинации:

850, 805, 580, 508

Всего 4 числа.

Самостоятельно

Автомат обрабатывает трёхзначное натуральное число N по следующему алгоритму.

1. Из цифр, образующих десятичную запись N , строятся наибольшее и наименьшее возможные двузначные числа (числа не могут начинаться с нуля).
2. На экран выводится разность полученных двузначных чисел.

Пример. Дано число $N = 351$. Алгоритм работает следующим образом.

1. Наибольшее двузначное число из заданных цифр – 53, наименьшее – 13.
2. На экран выводится разность $53 - 13 = 40$.

Чему равно **наибольшее возможное трёхзначное число N** , в результате обработки которого на экране автомата появится число 50?

Ответ: 994