Задание 5

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.

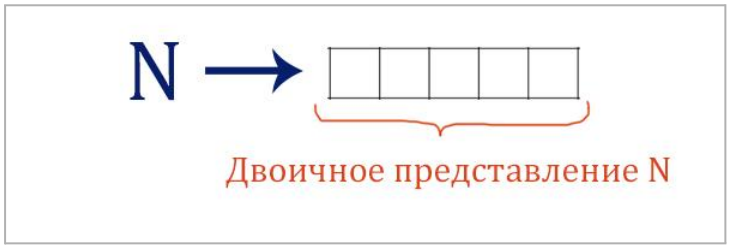
Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью результирующего числа R.

Укажите такое наименьшее число N, для которого результат работы данного алгоритма больше числа 77. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

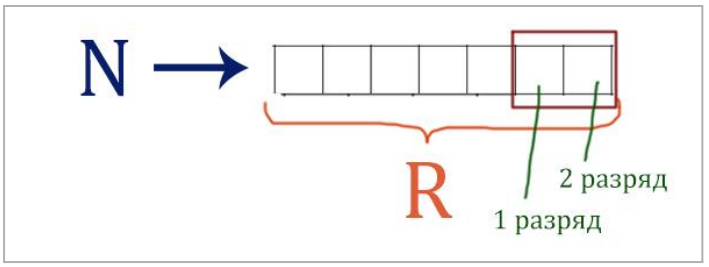
Решение:

На вход поступает натуральное (обычное, не дробное, положительное) число **N**.

Это число алгоритм переводит в двоичную систему.



Сказано, что **дописываются** **два разряда** справа к тому двоичному числу, которое получили в первом пункте.



Про **первый** дополнительный разряд написано в **пункте а** второго правила: *"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"*.

Если сказать **более просто**, то автомат подсчитывает **количество единиц** у первоначального двоичного числа **N**, полученного в первом пункте. Если **количество чётное**, то автомат в первый дополнительный разряд должен поставить **0**. Если **количество нечётное**, то автомат в первый дополнительный разряд должен поставить **1**.

Про **второй** дополнительный разряд сказано в **пункте б** второго правила. Автомат сделает тоже самое, что и в предыдущем пункте, только теперь **подсчёт единиц** будет происходить **не только** в двоичной записи числа **N**, но и в **первом** дополнительном разряде.

В вопросе просят указать входящее **наименьшее** число **N**, чтобы автомат выдал число **R больше** 77.

Т.к. число **R** должно быть больше 77, то переведём число 78 (77 + 1) в двоичный вид, чтобы можно было оценить входящее число **N**.

Это можно сделать стандартным калькулятором windows, переключив его в режим "Программиста" (Вид->"Программист").

Получилось число **1001110**. Будем рассматривать (начиная с **1001110**) числа на выполнение правил, которые заданы для алгоритма. Если все правила будут выполнены, значит, мы получили то число, по которому вычислим изначальное **N**. Нам нужно получить именно минимальное число, поэтому мы и начали с минимального возможного претендента для числа **R** (78).



Здесь нам сразу повезло, сразу число **78** удовлетворяет всем условиям. Нас просили написать именно число **N**, поэтому от числа **1001110** отбрасываем два разряда и переводим в десятичную систему.

Переводим в десятичную систему **10011** -> 19.

Ответ: 19

Смотреть 5 Задание на YouTube