

ЧИТАЙТЕ ЗАДАНИЯ
ОТ НАЧАЛА ДО КОНЦА!!!

ЕГЭ 5

Алгоритмы для формальных исполнителей

Задача 1. Бит четности

Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:

- ▶ Строится двоичная запись числа N .
- ▶ Складываются все цифры полученной двоичной записи. В конец записи (справа) дописывается остаток от деления полученной суммы на 2.
- ▶ Предыдущий пункт повторяется для записи с добавленной цифрой.
- ▶ Результат переводится в десятичную систему и выводится на экран.

Какое наибольшее число, меньшее 50, может появиться на экране в результате работы автомата?

Идея №1

$$R \leftrightarrow N = 1 \leftrightarrow 1$$

N(10)	N(2)		R(2)	R(10)
5	101	\leftrightarrow	10100	20
			10101	21
			10110	22
			10111	23
6	110	\leftrightarrow	11000	24
			11001	25
			11010	26
			11011	27
			11100	28
			11101	29
7	111	\leftrightarrow	11110	30

Идея №2

$$N_{i+1} = N_i + 1$$

N(10)	N(2)		R(2)	R(10)
5	101	↔	10100	20
			10101	21
			10110	22
			10111	23
6	110	↔	11000	24
			11001	25
			11010	26
			11011	27
			11100	28
			11101	29
7	111	↔	11110	30

Вывод

Искать проще

Какое наибольшее число, меньше 50, может появиться на экране в результате работы автомата?

- ▶ $R_{\max} = 49 = 110001_2$
- ▶ Что дописали?
 - ▶ 110001_2
- ▶ $N_{\max 7} = 1100_2$
 - ▶ $R = 110000_2$
 - ▶ 48

Задача 2

Автомат обрабатывает трёхзначное натуральное число N по следующему алгоритму.

- ▶ Из цифр, образующих десятичную запись N , строятся наибольшее и наименьшее возможные двузначные числа (числа не могут начинаться с нуля).
- ▶ 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 наименьшее возможное трёхзначное число N , в результате обработки которого на экране автомата появится число 40?

Рассуждения

- ▶ Расставим цифры числа в порядке возрастания: a, b, c
- ▶ Пусть $a = b = 0, c \neq 0$;
 - ▶ $MAX = MIN = 10c$
 - ▶ $MAX - MIN = 0$
- ▶ Пусть $a = 0, b \neq 0$ и $c \neq 0$;
 - ▶ $MAX = 10c + b, MIN = 10b$;
 - ▶ $MAX - MIN = 10c + b - 10b = 10(c - b) + b$
- ▶ среди цифр нет нулей;
 - ▶ $MAX = 10c + b, MIN = 10a + b$;
 - ▶ $MAX - MIN = 10c + b - 10a - b = 10(c - a)$
 - ▶ $c - a = 4$
- ▶ Ответ: 115.

Задача 3

Автомат получает на вход натуральное число X . По этому числу строится трёхзначное число Y по следующим правилам.

- ▶ Первая цифра числа Y (разряд сотен) - остаток от деления X на 2.
- ▶ Вторая цифра числа Y (разряд десятков) - остаток от деления X на 3.
- ▶ Третья цифра числа Y (разряд единиц) - остаток от деления X на 5.

Укажите наименьшее двузначное число, при обработке которого автомат выдаёт результат 104.

Интерпретация

- ▶ $X \bmod 2 = 1$
- ▶ $X \bmod 3 = 0$
- ▶ $X \bmod 5 = 4$

Подбор

- ▶ $X \bmod 2 = 1$
- ▶ $X \bmod 3 = 0$
- ▶ $X \bmod 5 = 4$

14	19	24	29	34	39	44	49	54	59
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Исключение 1

- ▶ $X \bmod 2 = 1$
- ▶ $X \bmod 3 = 0$
- ▶ $X \bmod 5 = 4$

14	19	24	29	34	39	44	49	54	59
---------------	---------------	----	---------------	---------------	----	---------------	---------------	----	---------------

Исключение 2

- ▶ $X \bmod 2 = 1$
- ▶ $X \bmod 3 = 0$
- ▶ $X \bmod 5 = 4$



Не задача, но еще одно важное замечание

- ▶ Пусть $X = 34$
- ▶ $X_2 = 00100010$
- ▶ $\bar{X}_2 = 11011101$
- ▶ $X_2 + \bar{X}_2 = 11111111_2 = 255_{10}$

ЧИТАЙТЕ ЗАДАНИЯ!!
ОТ НАЧАЛА ДО КОНЦА!!!