

предмет Информатика и ИКТ

преподаватель Кудрявцева Елена
Юрьевна

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ДВОИЧНОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

0 1 1 0 0 1

План урока

ПОВТОРЕНИЕ

- формы представления информации
- причины использования двоичного кодирования в вычислительной технике

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

- определение
- позиционная и непозиционная системы счисления
- основание, алфавит цифр

ДВОИЧНАЯ АРИФМЕТИКА

- сложение
- вычитание
- Умножение
- деление

ТАБЛИЦА (10-я, 2-я, 8-я, 16-я системы счисления)

ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ

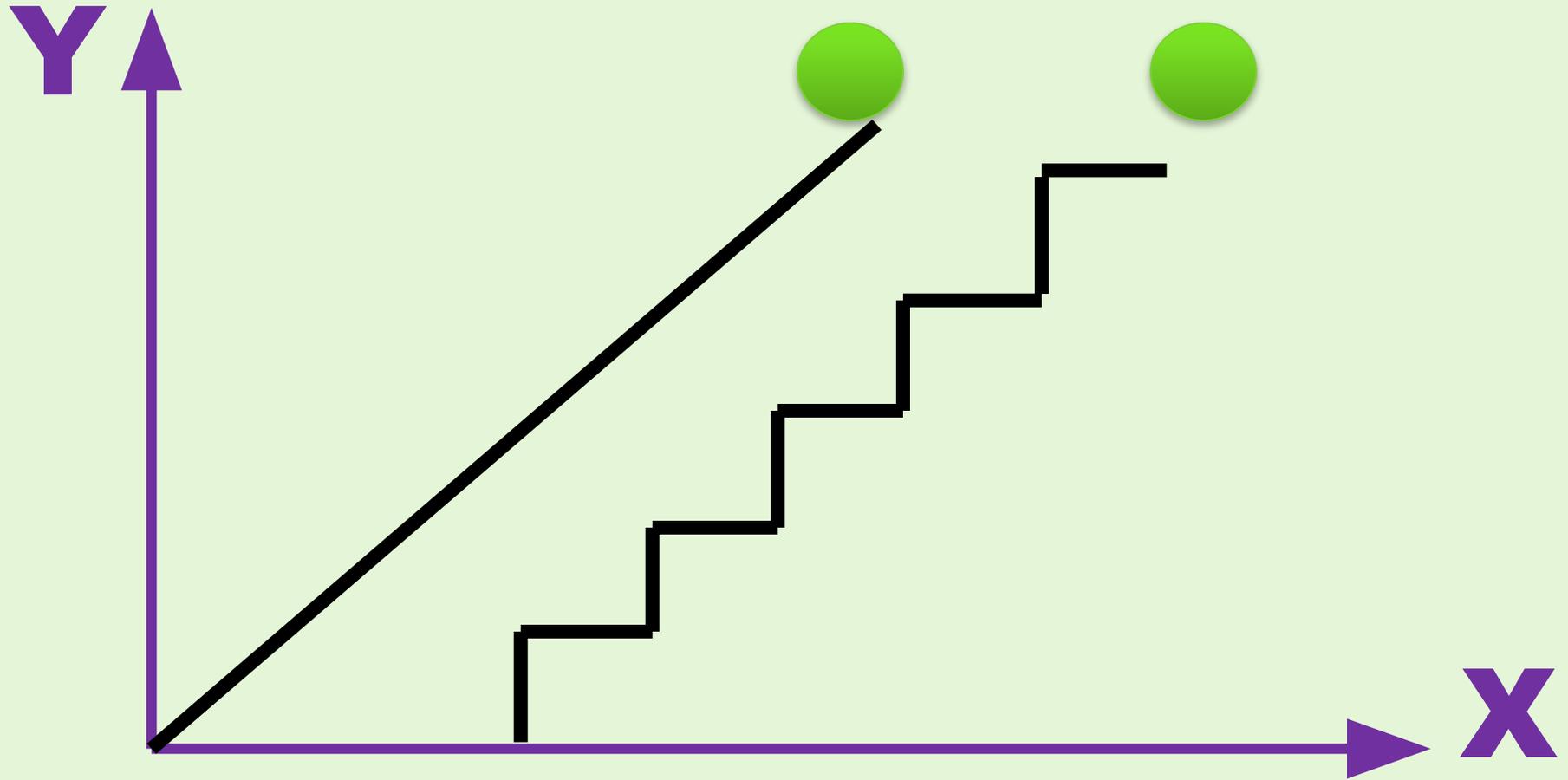
- из 10-й в 2-ю
 - пример 1 пример 1, пример 2
- из 2-й в 10-ю
 - повторение степени 2ⁿ
 - Пример 1 Пример 1, Пример 2

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

- Выполнение заданий тестового типа с проверкой правильности решения на ПК:
 - на сложение в 2-й системе счисления (5 заданий)
 - на перевод чисел из 10-й в 2-ю (5 заданий)
 - на перевод чисел из 2-й в 10-ю (5 заданий)



Назовите формы представления информации:



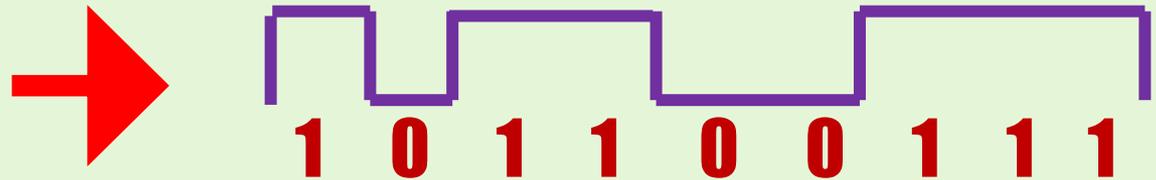
АНАЛОГОВАЯ

ДИСКРЕТНАЯ



Почему используется двоичное кодирование?

числа
символы
рисунки
звук
видео



0 – отсутствие электрического сигнала

1 – наличие электрического сигнала

- самые простые устройства, у которых два состояния.
- *в технике легче* иметь дело с большим количеством простых элементов, чем с небольшим числом сложных.



СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

- знаковая система, в которой приняты определённые правила записи чисел.
- **Цифры** - знаки, при помощи которых записываются числа.
- **Алфавит** - совокупность цифр системы счисления.



СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

ЕДИНИЧНЫЕ

ПОЗИЦИОННЫЕ

НЕПОЗИЦИОННЫЕ

Значение цифры в числе **зависит** от места, которое оно занимает в числе

Значение цифры в числе **не зависит** от места, которое оно занимает в числе

Пример:

счетные палочки

III

IIIIII

Например:

10-я, 8-я, 2-я, 16-я системы счисления

Пример:

1111₁₀
↓ ↓ ↓ ↓
1000 **100** **10** **1**

Пример:

Римская

III = I + I + I



Система счисления

Основание

Алфавит цифр

Десятичная

10

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Двоичная

2

0, 1

Восьмеричная

8

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Шестнадцатеричная

16

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,
9, A(10), B(11), C(12),
D(13), E(14), F(15)

СЛОЖЕНИЕ В 2-Й СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

Пример:

$$0_2 + 0_2 = 0_2$$

$$1_2 + 0_2 = 1$$

$$1_2 + 1_2 = 10_2$$

$$1_2 + 1_2 + 1_2 = 11_2$$

$$\begin{array}{r} 1010_2 \\ + 1001_2 \\ \hline 1001 \end{array}$$

СЛОЖЕНИЕ В 2-Й СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

Пример:

$$0_2 + 0_2 = 0_2$$

$$1_2 + 0_2 = 1$$

$$1_2 + 1_2 = 10_2$$

$$1_2 + 1_2 + 1_2 = 11_2$$

$$\begin{array}{r} \\ + \\ \hline 1 \end{array}$$

СЛОЖЕНИЕ В 2-Й СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

Пример:

$$0_2 + 0_2 = 0_2$$

$$1_2 + 0_2 = 1$$

$$1_2 + 1_2 = 10_2$$

$$1_2 + 1_2 + 1_2 = 11_2$$

$$\begin{array}{r} \\ + \\ \hline 10 \end{array}$$

СЛОЖЕНИЕ В 2-Й СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

Пример:

$$0_2 + 0_2 = 0_2$$

$$1_2 + 0_2 = 1$$

$$1_2 + 1_2 = 10_2$$

$$1_2 + 1_2 + 1_2 = 11_2$$

$$\begin{array}{r} \\ + \\ \hline 1010 \end{array}$$

СЛОЖЕНИЕ В 2-Й СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ



Пример:

$$0_2 + 0_2 = 0_2$$

$$1_2 + 0_2 = 1$$

$$1_2 + 1_2 = 10_2$$

$$1_2 + 1_2 + 1_2 = 11_2$$

$$\begin{array}{r} 111 \\ + 1011 \\ \hline 1100 \end{array}$$

ВЫЧИТАНИЕ В 2-Й СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ



Пример:

$$0_2 - 0_2 = 0_2$$

$$0_2 - 1_2 = -1$$

$$1_2 - 0_2 = 1_2$$

$$1_2 - 1_2 = 0_2$$

$$\begin{array}{r} \text{---} 110_2 \\ \phantom{\text{---}} 11_2 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{---} 100_2 \\ \phantom{\text{---}} 1_2 \\ \hline 1 \end{array}$$



УМНОЖЕНИЕ В 2-Й СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

Сводится к поочередному сдвигу чисел и нахождению их суммы

$$\begin{array}{r} \times \quad 101 \\ \quad 11 \\ \hline + \quad 101 \\ \quad 101 \\ \hline 1111 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times \quad 101 \\ \quad 101 \\ \hline + \quad 000 \\ \quad 101 \\ \hline 11001 \end{array}$$



ДЕЛЕНИЕ В 2-Й СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ

$$\begin{array}{r} 10011 \\ \underline{10} \\ 011 \\ \underline{10} \\ 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 \\ \hline 1001 \end{array}$$

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

10 я	2 я	8 я	16 я
0	0		
1	1		
2	10		
3	11		
4	100		
5	101		
6	110		

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

10 _я	2 _я	8 _я	16 _я
7	111		
8	1000		
9	1001		
10	1010		
11	1011		
12	1100		
13	1101		

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

10 я	2 я	8 я	16 я
14	1110		
15	1111		
16	10000		
.....	- - -		
255	11111111		

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

10 я	2 я	8 я	16 я
0	0	0	
1	1	1	
2	10	2	
3	11	3	
4	100	4	
5	101	5	
6	110	6	

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

10 _я	2 _я	8 _я	16 _я
7	111	7	
8	1000	10	
9	1001	11	
10	1010	12	
11	1011	13	
12	1100	14	
13	1101	15	

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

10 я	2 я	8 я	16 я
14	1110	16	
15	1111	17	
16	10000	20	
.....	
255	11111111	377	

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

10 ^я	2 ^я	8 ^я	16 ^я
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

10 _я	2 _я	8 _я	16 _я
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D

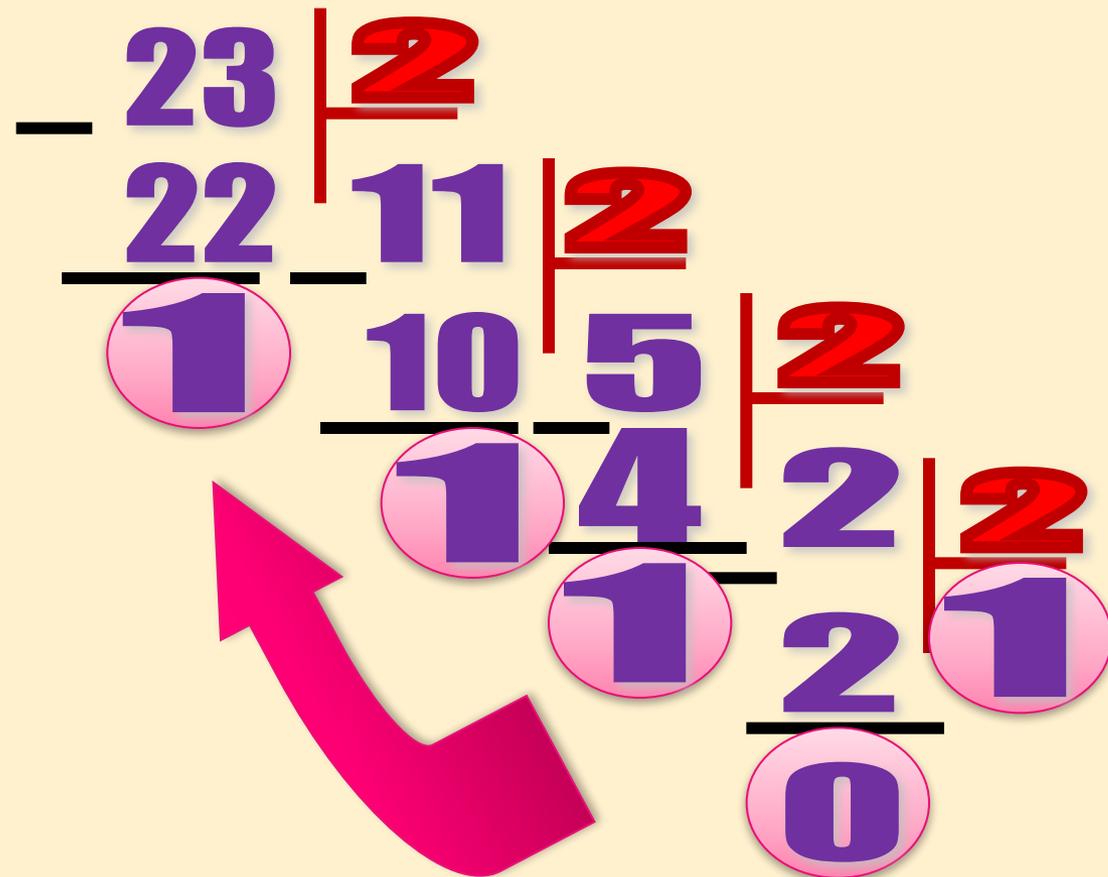
СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ



10^я	2^я	8^я	16^я
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10
.....
255	11111111	377	FF

ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ИЗ 10^й СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ В 2^ю СИСТЕМУ СЧИСЛЕНИЯ

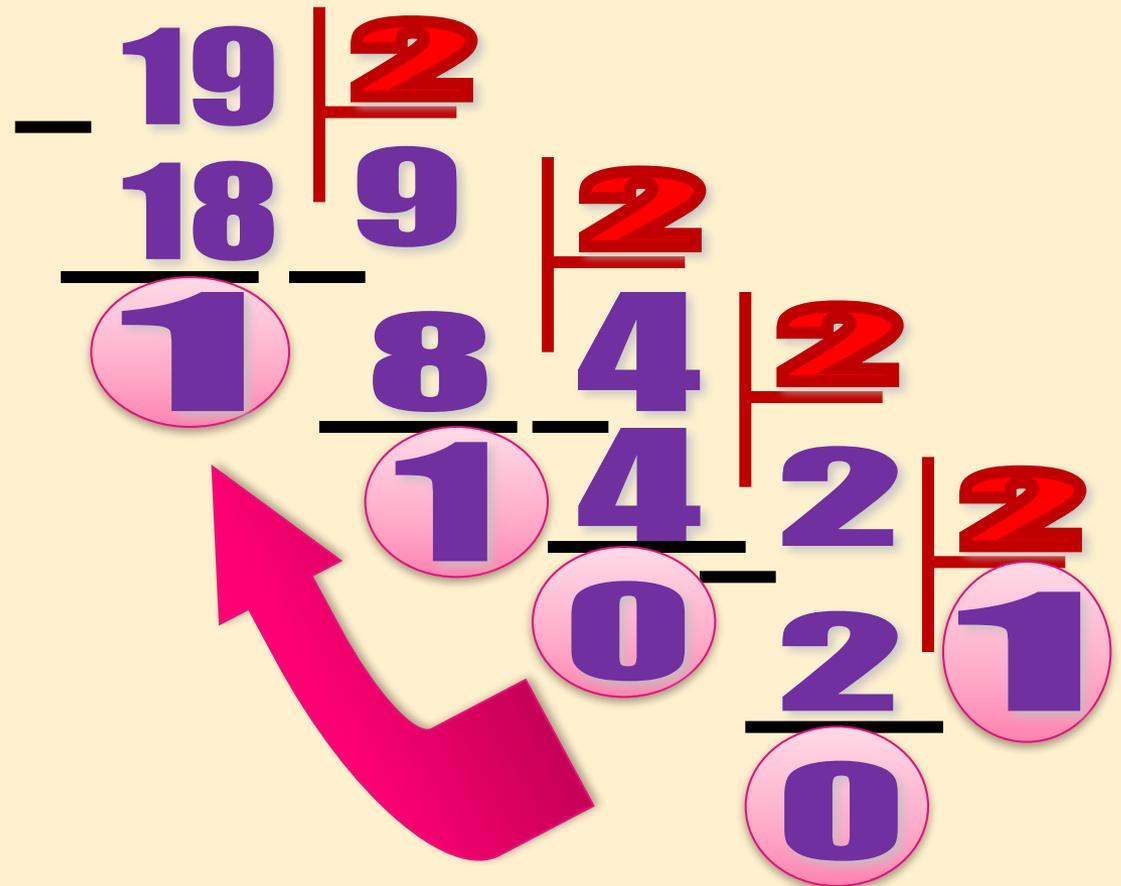
Пример: $23 = \underline{10111}_2$



ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ИЗ 10^й СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ В 2^ю СИСТЕМУ СЧИСЛЕНИЯ



Пример: $19 = \underline{\quad 10011 \quad}_2$



ПОВТОРЕНИЕ

$$2^1 = 1$$

$$2^2 = 2 \cdot 2 = 4$$

$$2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

$$2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$$

$$2^5 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$$

$$2^0 = 1$$

$$2^{-1} = \frac{1}{2}$$

$$2^{-2} = \frac{1}{4}$$

$$2^{-3} = \frac{1}{8}$$

$$2^{-4} = \frac{1}{16}$$

$$2^{-5} = \frac{1}{32}$$



ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ИЗ 2^Й СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ В 10^Ю СИСТЕМУ СЧИСЛЕНИЯ

Пример: $101011_2 = \underline{\quad 43 \quad}_{10}$

2⁵ 2⁴ 2³ 2² 2¹ 2⁰

$1\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1_2 =$

$= 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$

$= 1 \cdot 32 + 0 + 1 \cdot 8 + 0 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 =$

$= 32 + 8 + 2 + 1 = 43_{10}$



ПЕРЕВОД ЧИСЕЛ ИЗ 2^Й СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ В 10^Ю СИСТЕМУ СЧИСЛЕНИЯ

Пример:

$$101,01_2 = \underline{5,25}_{10}$$

2² 2¹ 2⁰

2⁻¹ 2⁻²

$$1\ 0\ 1, 0\ 1_2 =$$

$$= 1 \cdot \mathbf{2^2} + 0 \cdot \mathbf{2^1} + 1 \cdot \mathbf{2^0} + 0 \cdot \mathbf{2^{-1}} + 1 \cdot \mathbf{2^{-2}} =$$

$$= 1 \cdot \mathbf{4} + 0 + 1 + 0 + 1 \cdot \mathbf{1/4} =$$

$$= \mathbf{4} + \mathbf{1} + \mathbf{0,25} = \mathbf{5,25}_{10}$$

Самостоятельная работа

1. Выполнить сложение в 2^й системе счисления
2. Перевести числа из 10^й системы счисления в 2^ю и наоборот

D:\Учащимся\Тесты\2 сист.

счисления
Лист *Сложение*

Лист *Перевод*

Номер варианта соответствует номеру компьютера



Домашнее задание

Составить таблицу первых шестнадцати натуральных чисел в $10^{\text{й}}$, $2^{\text{й}}$, $8^{\text{й}}$, $16^{\text{й}}$ системах счисления.

Источники информации

- 1)** Макарова Н.В. Информатика и ИКТ. Учебник. 10 класс. Базовый уровень. 2-е изд.
- 2)** Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. Учебник для 10-11 классов. М. БИНОМ. Лаборатория знаний
- 3)** Угринович Н. Д., Босова Л. Л., Михайлова Н. И. Информатика и ИКТ : практикум, Базовый уровень. 2-е изд.