

JAVA Starter

Машинная математика. Системы счисления.



Машинная математика. Системы счисления.

Бит

Bit



Состояния бита

State of bit

Не горит



Горит в пол накала



0

Горит в полный накал



1

Один бит

Одним битом можно представить 2 команды или 2 числа



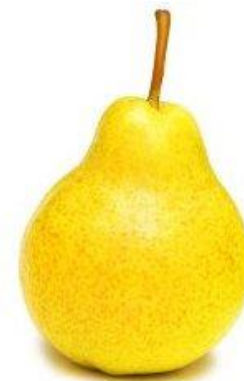
0

0 – Съесть яблоко



1

1 – Съесть грушу



Два бита

Двумя битами можно представить 4 команды или 4 числа



0 0

0 – Съесть яблоко



0 1

1 – Съесть грушу



1 0

2 – Съесть сливу



1 1

3 – Съесть ананас



Три бита

Три битами можно представить 8 команд или 8 чисел



0 0 0

0 – Съесть яблоко



0 0 1

1 – Съесть грушу



...

...

...



1 1 1

7 – Съесть клубнику



Четыре бита

Четырьмя битами можно представить 16 команд или 16 чисел



0 0 0 0

0 – Съесть яблоко



0 0 0 1

1 – Съесть грушу



...

...

...



1 1 1 1

15 – Съесть банан



Пять бит

Пятью битами можно представить 32 команды или 32 числа



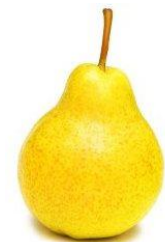
0 0 0 0 0

0 – Съесть яблоко



0 0 0 0 1

1 – Съесть грушу



...

...

...



1 1 1 1 1

31 – Съесть персик



Шесть бит

Шестью битами можно представить 64 команды или 64 числа



0 0 0 0 0 0

0 – Съесть яблоко



0 0 0 0 0 1

1 – Съесть грушу



...

...

...



1 1 1 1 1 1

63 – Съесть апельсин



Семь бит

Семью битами можно представить 128 команд или 128 чисел



0 0 0 0 0 0 0

0 – Съесть яблоко



0 0 0 0 0 0 1

1 – Съесть грушу



...

...

...



1 1 1 1 1 1 1

127 – Съесть дыню



Восемь бит

Восемью битами можно представить 256 команд или 256 чисел



0 0 0 0 0 0 0 0

0 – Съесть яблоко



0 0 0 0 0 0 0 1

1 – Съесть грушу



...

...

...



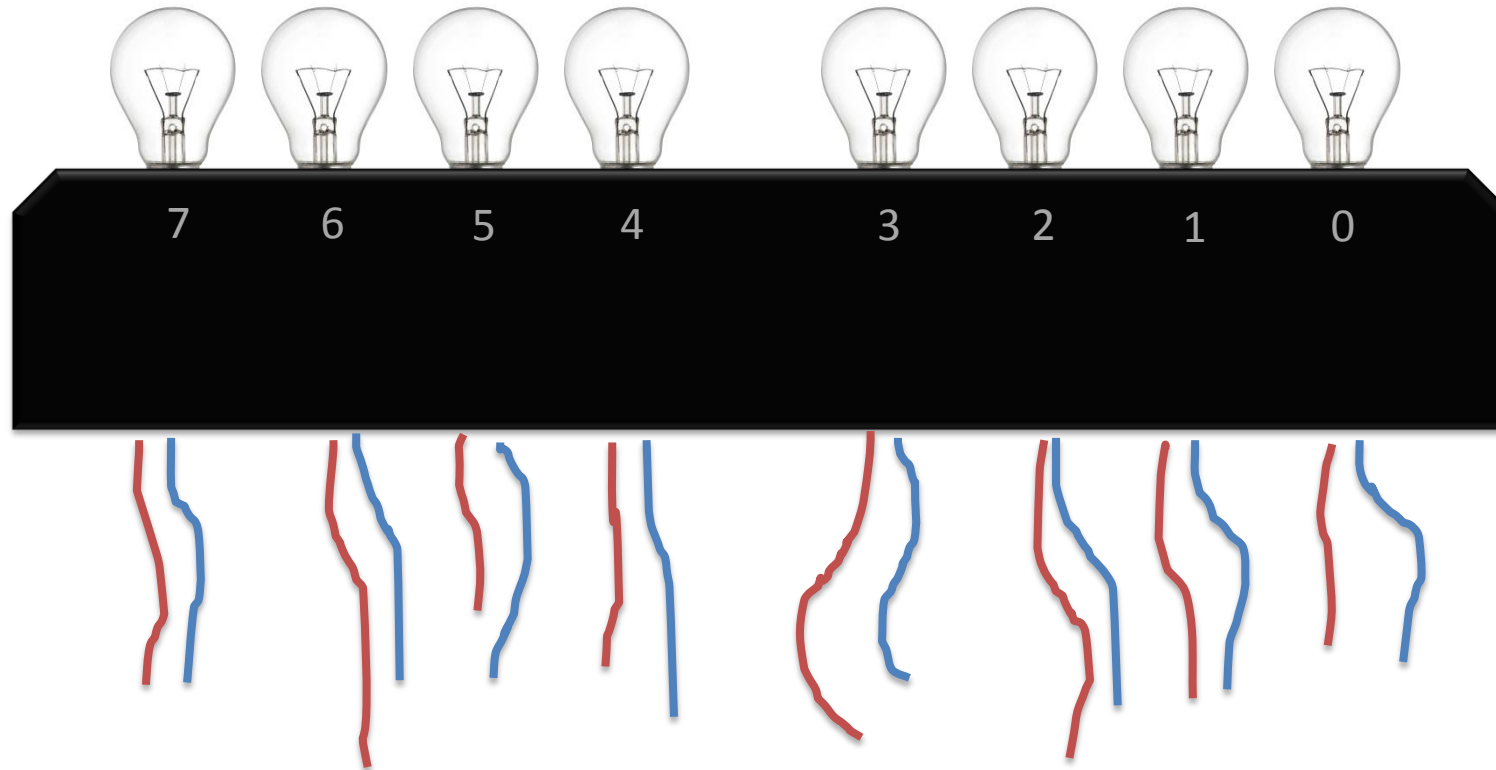
1 1 1 1 1 1 1 1

255 – Съесть арбуз



Байт

1 байт = 8 бит



Байт (*byte*) — единица хранения и обработки цифровой информации.

Единицы измерения количества информации

Units of data measurement

1 Килобайт = 1024 Байта

1 Мегабайт = 1024 Килобайта

1 Гигабайт = 1024 Мегабайта

1 Терабайт = 1024 Гигабайта

Единицы измерения количества информации

Units of data measurement



ОЗУ

Что внутри ОЗУ?



ОЗУ

Если размер ОЗУ = 1 Гигабайт, то в нем имеется 1 073 741 824
Байта



$$1 \text{ GB} = 1024 \text{ MB} = 1024^3 \text{ B} = 2^{30} \text{ B} = 1\,073\,741\,824 \text{ B}$$

ОЗУ

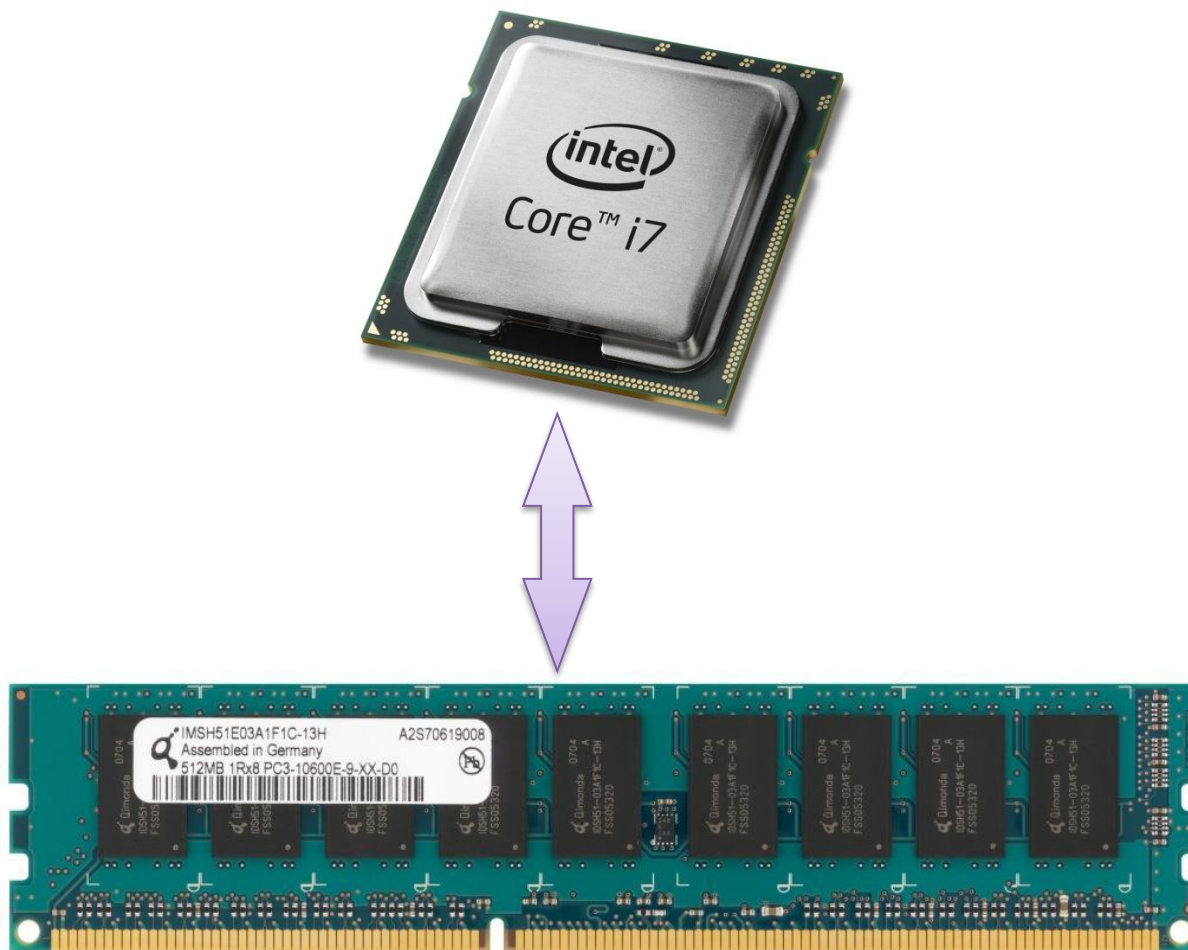
Каждый байт в памяти имеет свой адрес



$$1 \text{ GB} = 1024 \text{ MB} = 1024^3 \text{ B} = 2^{30} \text{ B} = 1\,073\,741\,824 \text{ B}$$

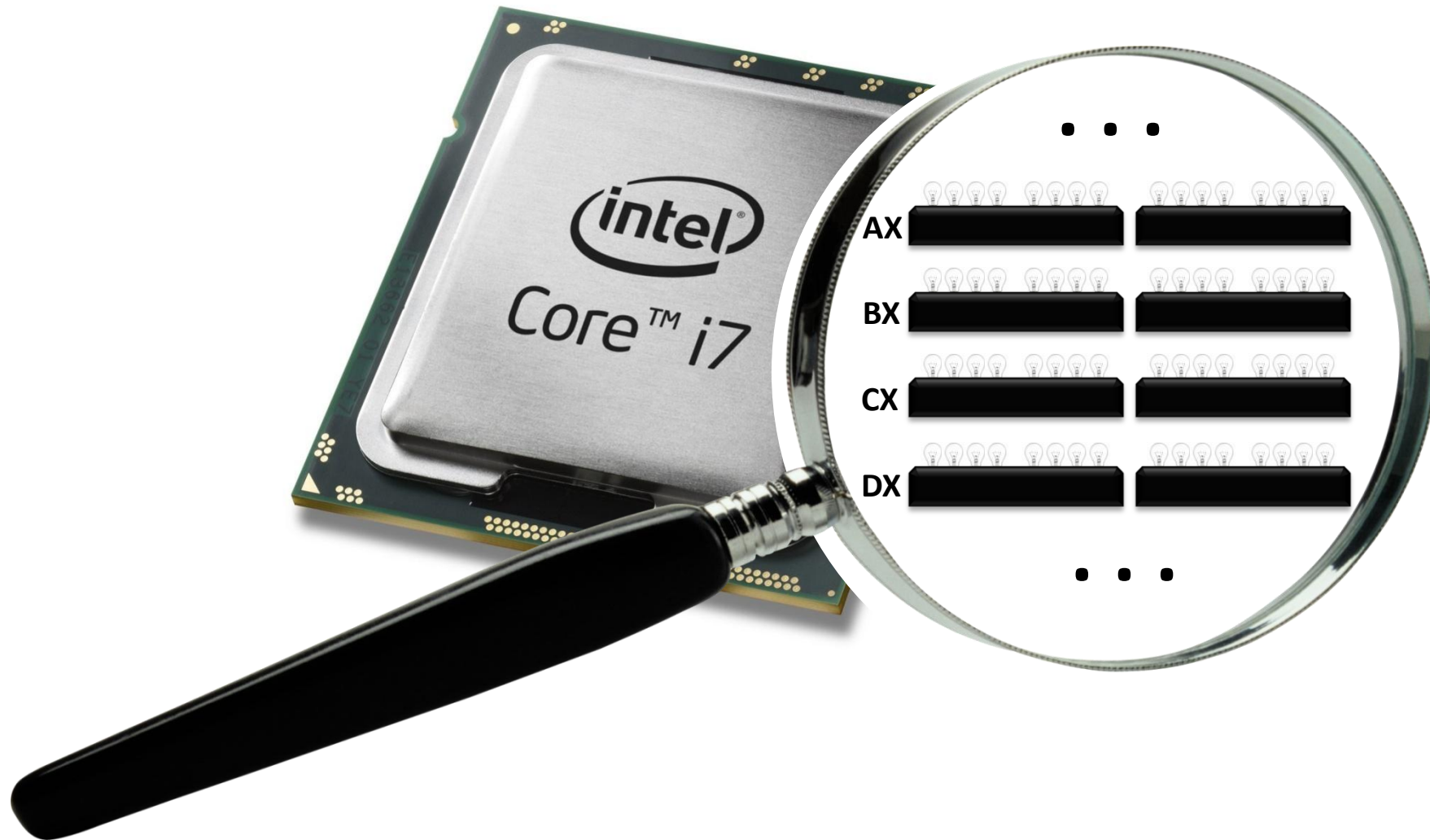
CPU взаимодействует с RAM

Процессор взаимодействует с памятью



CPU

CPU имеет регистры подобные ячейкам памяти



Варианты хранения информации в ОЗУ

1 байт = 8 бит



2 байта = 16 бит (Машинное слово)



4 байта = 32 бита (Двойное машинное слово)



8 байт = 64 бита (Учетверённое машинное слово)



Система счисления

Символический метод записи чисел

Система счисления

Позиционная

значение каждого числового знака (цифры) в записи числа зависит от его позиции (разряда)

N2	N10	N16
0000 0000	0	00
0000 0001	1	01
0000 0010	2	02
0000 0011	3	03
0000 0100	4	04
0000 0101	5	05
0000 0110	6	06

Непозиционная

значение каждого символа не зависит от того места, на котором он стоит

1	2	3	4	5	6	7	8	9
α	β	γ	δ	ε	ς	ζ	η	θ
10	20	30	40	50	60	70	80	90
ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	ρ
100	200	300	400	500	600	700	800	900
ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	ξ

Десятичная система счисления

это позиционная система счисления с основанием 10

2886

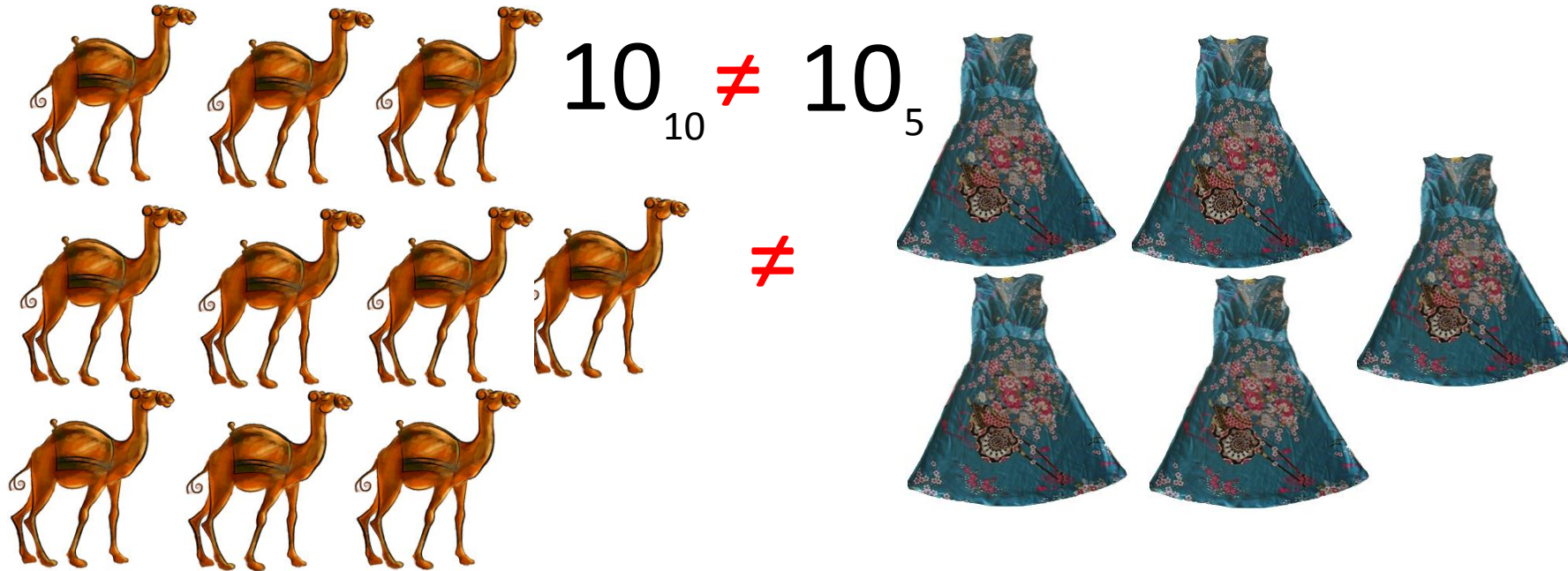


Для записи числа используются цифры - 0123456789

Основание системы счисления - это число цифр в ней

Пятеричная система счисления

это позиционная система счисления с основанием 5



Для записи числа используются цифры - 01234

$$10_5 = 5_{10}$$

Двенадцатеричная система счисления

это позиционная система счисления с основанием 12



10_{12} - Дюжина

100_{12} - Гросс

Для записи числа используются цифры – 0123456789AB

$$10_{12} = 12_{10}$$

Двоичная система счисления

это позиционная система счисления с основанием 2



Двоичная	Десятичная
0	0
1	1
10	2
11	3
100	4
101	5
110	6
111	7
1000	8



Внутреннее представление любой информации в компьютере является двоичным.

Для записи числа используются цифры – 01

$$10_2 = 2_{10}$$

Шестнадцатеричная система счисления

это позиционная система счисления с основанием

16

Двоичная	Десятичная	16-ричная
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	10	A
1011	11	B
1100	12	C
1101	13	D
1110	14	E
1111	15	F

Для записи числа используются цифры – 0123456789ABCDEF

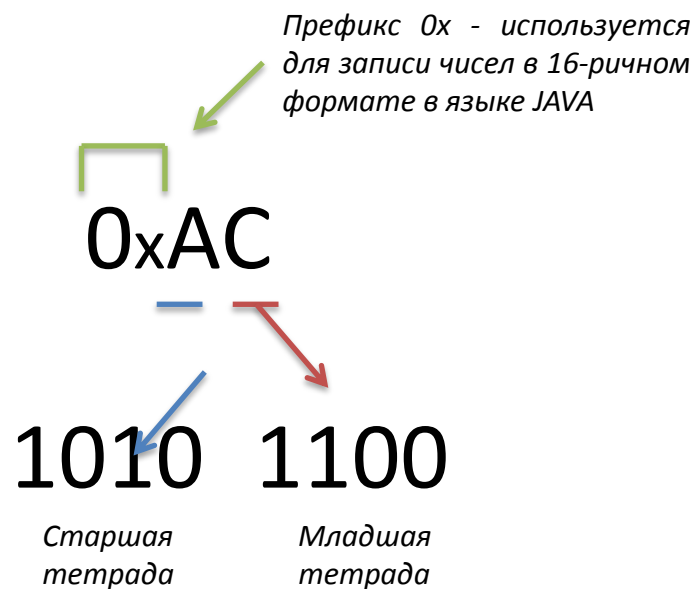
$$10_{16} = 16_{10}$$

Связь между шестнадцатеричной и двоичной системами

Число в шестнадцатеричном формате можно представить в двоичном формате и наоборот

Двоичная	Десятичная	16-ричная
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	10	A
1011	11	B
1100	12	C
1101	13	D
1110	14	E
1111	15	F

Представьте каждый символ шестнадцатеричного числа в виде тетрады двоичных символов.

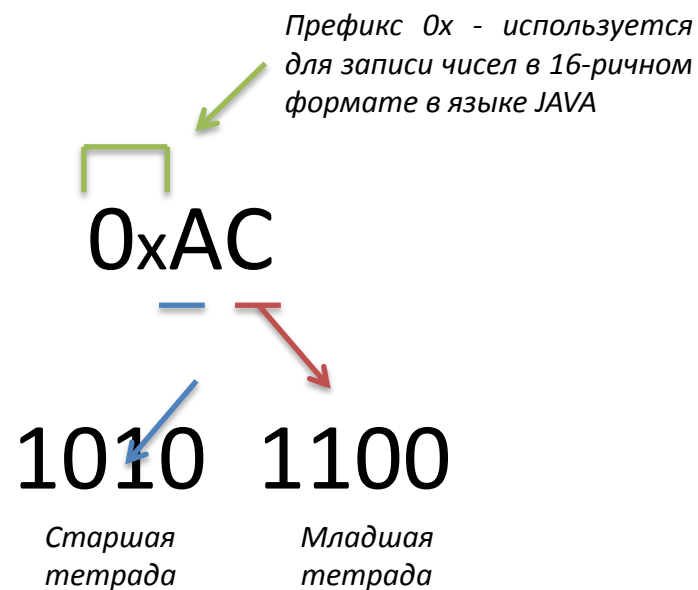


Связь между шестнадцатеричной и двоичной системами

Число в шестнадцатеричном формате можно представить в двоичном формате и наоборот

Двоичная	Десятичная	16-ричная
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	10	A
1011	11	B
1100	12	C
1101	13	D
1110	14	E
1111	15	F

Представьте каждый символ шестнадцатеричного числа в виде тетрады двоичных символов.



Связь между двоичной и шестнадцатеричной системами

Число в двоичном формате можно представить в шестнадцатеричном формате и наоборот

Двоичная	Десятичная	16-ричная
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	10	A
1011	11	B
1100	12	C
1101	13	D
1110	14	E
1111	15	F

1110 1101
└───┘ └───┘
 └─┘
 OxED

Разделите двоичное число на тетрады и запишите значение каждой тетрады в 16-ричном представлении

Перевод десятичного числа в двоичное

Пример

Двоичная	Десятичная	16-ричная
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
0100	4	4
0101	5	5
0110	6	6
0111	7	7
1000	8	8
1001	9	9
1010	10	A
1011	11	B
1100	12	C
1101	13	D
1110	14	E
1111	15	F

1110 1101

0xED

Разделите двоичное число на тетрады и запишите значение каждой тетрады в 16-ричном представлении

Перевод двоичного числа в десятичное

Пример

$$\begin{array}{cccccc} & 1 & 0 & & 1 & 0 & 0 & 1 \\ \text{Разряд} & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 & 0 & \end{array}$$

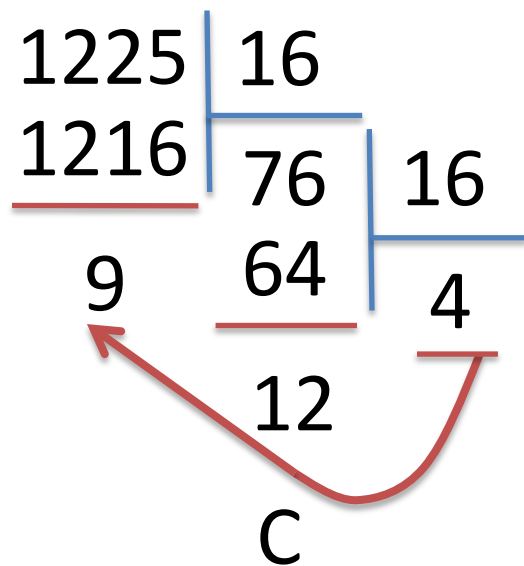
$$\begin{array}{c} 10 \quad 1001 = \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 2^5 + 2^3 + 2^0 = \\ 32 + 8 + 1 = 41_{10} \end{array}$$

Чтобы преобразовать число, записанное в двоичном формате в десятичный, необходимо:

- 1) Заменить 1 в числе на 2, возведенную в степень соответственно с разрядом этой 1.
- 2) Выполнить сложение полученных значений.

Перевод десятичного числа в шестнадцатеричное

Пример



$$1225_{10} = 4C9_{16}$$

Чтобы преобразовать число, записанное в десятичном формате в шестнадцатеричный, необходимо:

- 1) последовательно делить заданное число и получаемые целые части на 16 до тех пор, пока целая часть не станет меньше 16-ти.
- 2) полученные остатки от деления, представленные цифрами из нового счисления, записать в виде числа, начиная с последней целой части.

Перевод шестнадцатеричного числа в десятичное

Пример

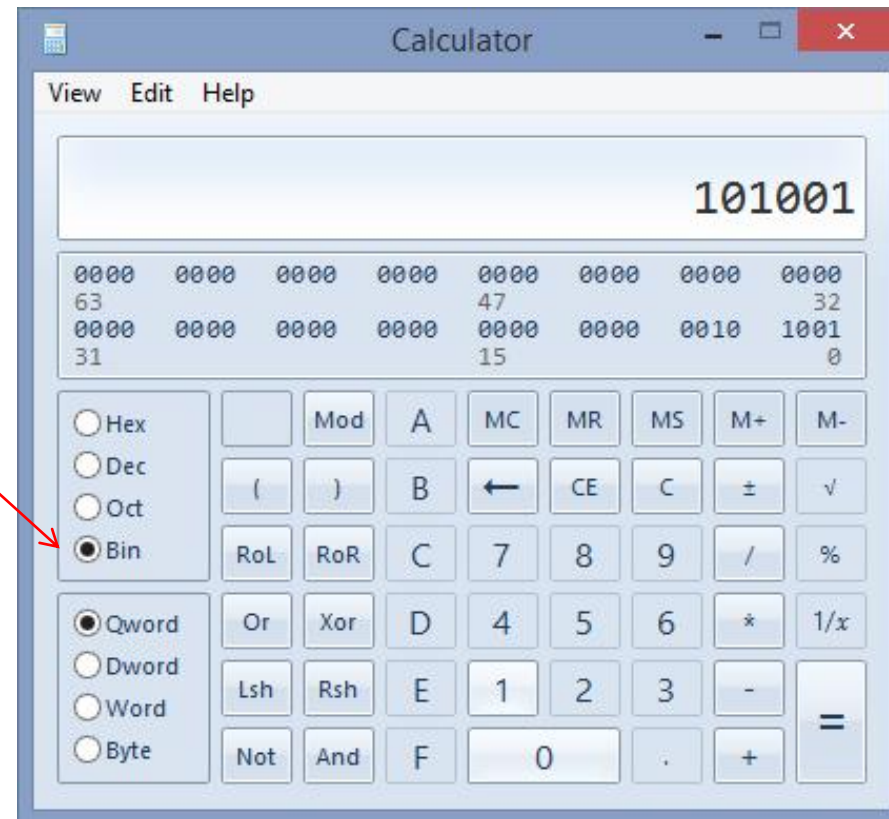
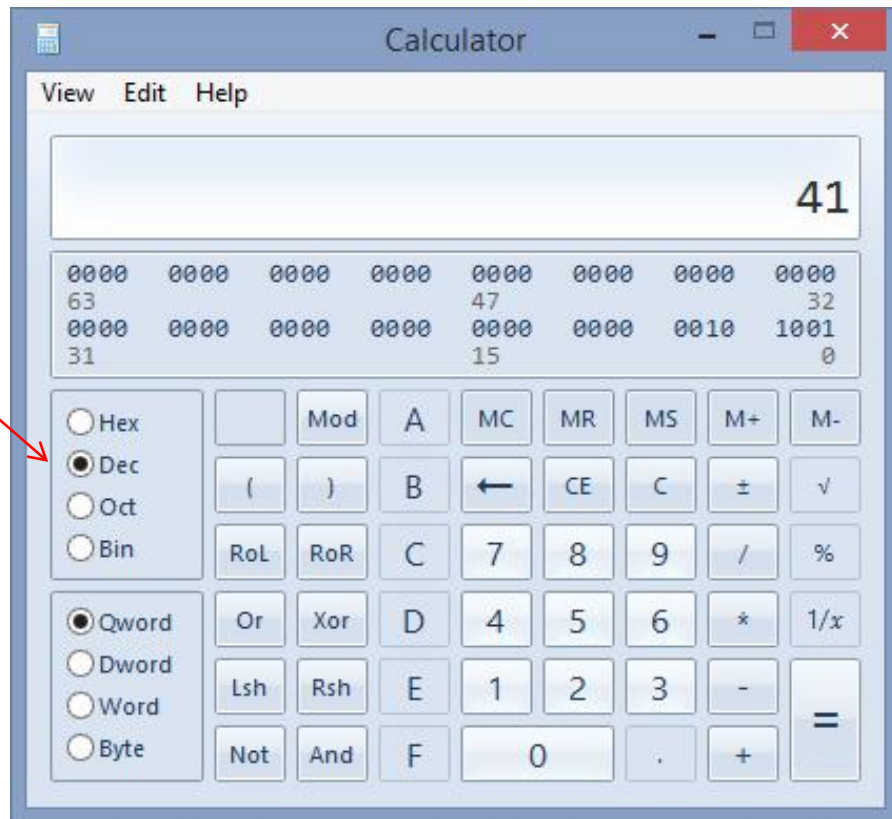
Разряд 1 0
 5A

$$\begin{array}{c} 5 \\ \downarrow \\ 5 \cdot 16^1 \end{array} + \begin{array}{c} A_{16} \\ \downarrow \\ 10 \cdot 16^0 \end{array} = 90_{10}$$

Чтобы преобразовать число, записанное в шестнадцатеричном формате в десятичный, необходимо:

- 1) Число умножить на 16 в степени соответственно с разрядом .
- 2) Выполнить сложение полученных значений.

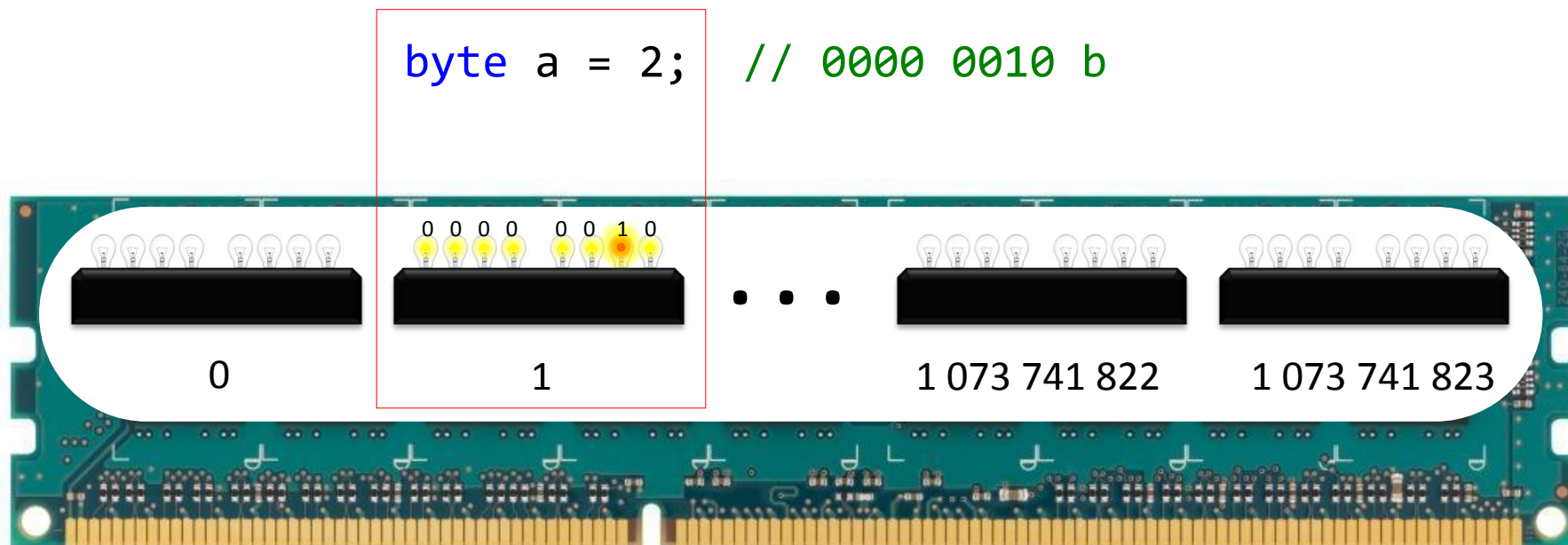
Использование калькулятора



Переменная

Variable

Переменная – это область памяти, которая хранит в себе некоторое значение, которое можно изменить.

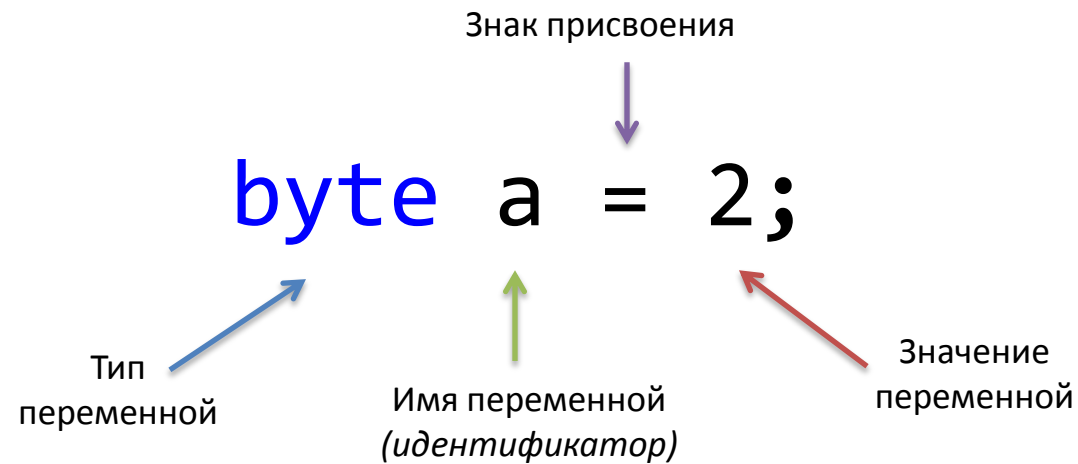


Переменная

Создание переменной

При создании переменной необходимо указать:

- Имя переменной (*идентификатор*)
- Тип переменной
- Начальное значение (*необязательно*)



Инициализация переменной – это первое присвоение ей значения.

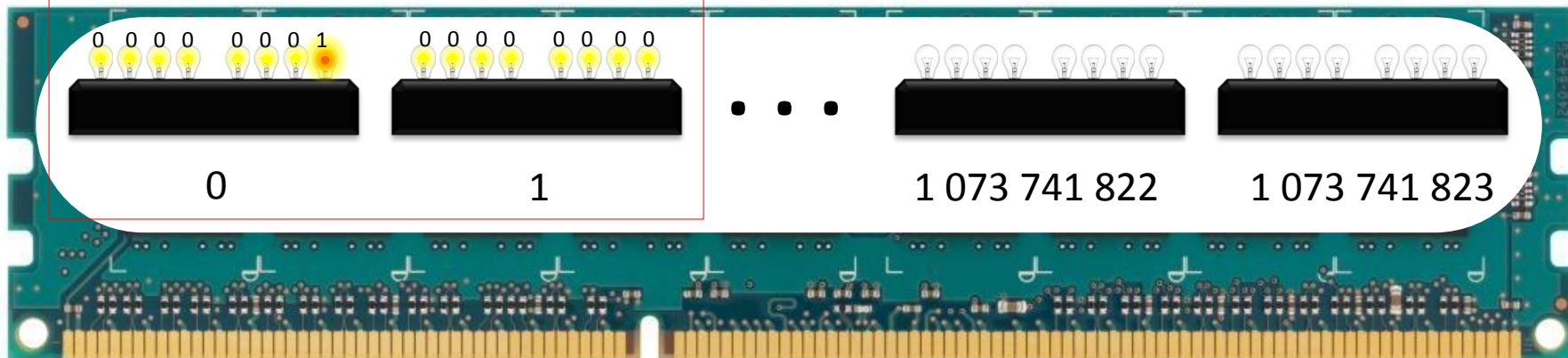
Переменная

Variable

Переменная – это область памяти, которая хранит в себе некоторое значение, которое можно изменить.

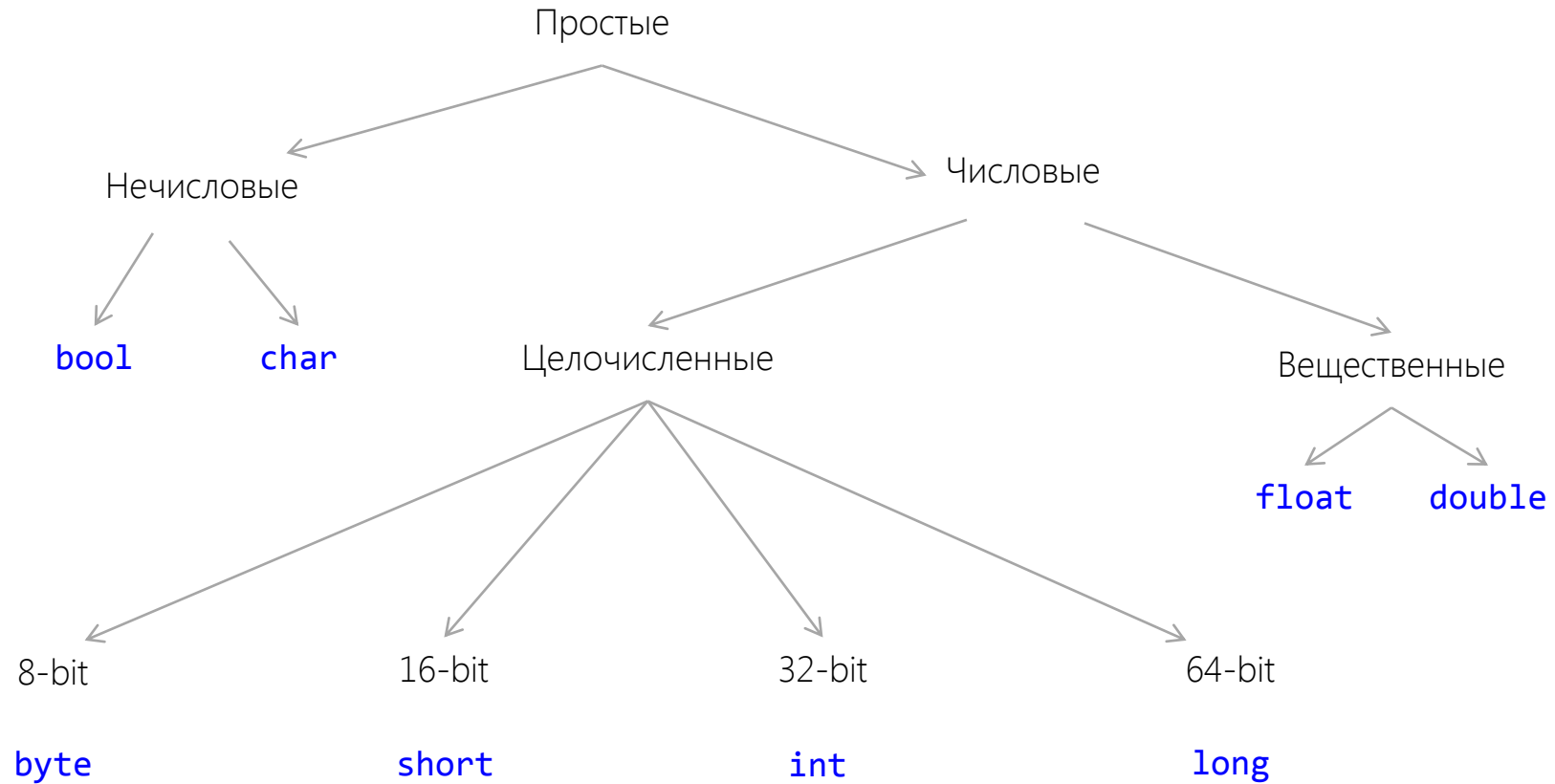
```
short a = 256;
```

```
// 0000 0001 0000 0000 b - 0x100
```



Примитивные типы данных

Primitive Data Types



Проверка знаний

TestProvider.com



TestProvider – это online сервис проверки знаний по информационным технологиям. С его помощью Вы можете оценить Ваш уровень и выявить слабые места. Он будет полезен как в процессе изучения технологии, так и общей оценки знаний IT специалиста.

После каждого урока проходите тестирование для проверки знаний на [TestProvider.com](https://testprovider.com)

Успешное прохождение финального тестирования позволит Вам получить соответствующий Сертификат.



JAVA Starter

Q&A