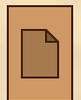


Внутреннее представление чисел в памяти компьютера.



Темы:

1. Представление целых чисел.
 - А) положительные числа
 - Б) отрицательные числа
2. Представление вещественных чисел.



Принципы Джона фон Неймана.

- **Двоичное кодирование**

- (использование двоичной арифметики и кодирование команд в двоичном виде)

- **Хранимая программа**

- (программа хранится в памяти. АЛУ и УУ обрабатывают программу, извлекая команды из памяти. Данные так же хранятся в памяти)

- **Программное управление**

- (обработка данных происходит по заданной программе)

Структурные единицы памяти:

● Бит -(0 или 1)

● Байт - (8 бит)

не зависят от

модели компьютера

● Машинное слово

величина которого,
зависит от

типа процессора

Машинное слово

- Порция информации, которая обрабатывается целиком за единицу времени (такт)

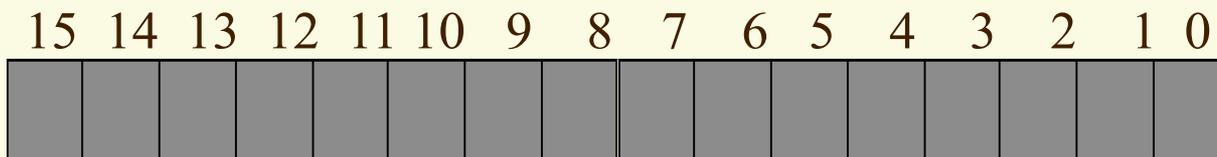
- 8-разрядная машина

= 1 байтовое машинное слово

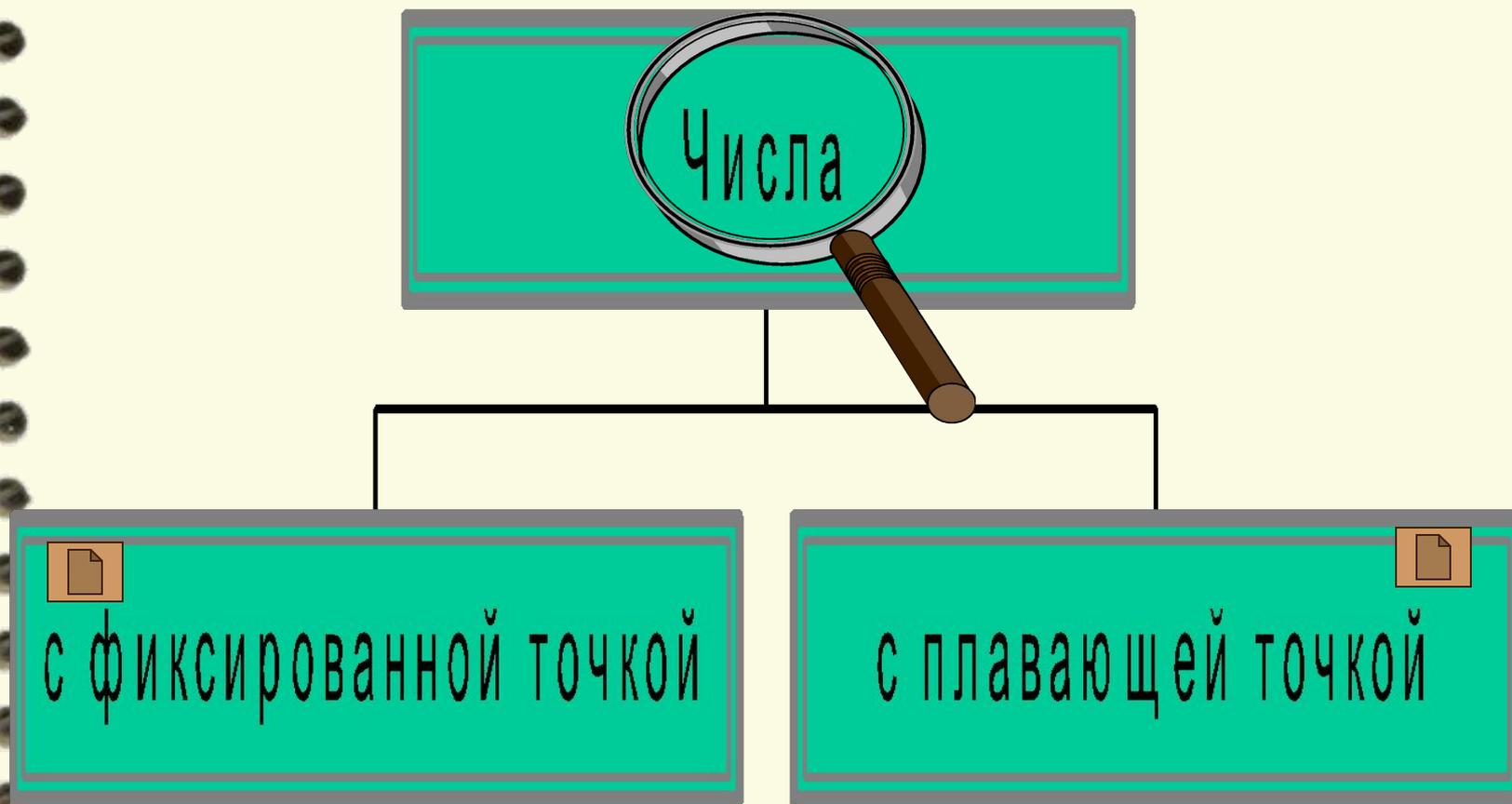


- 16-разрядная машина

= 2 байтовое машинное слово

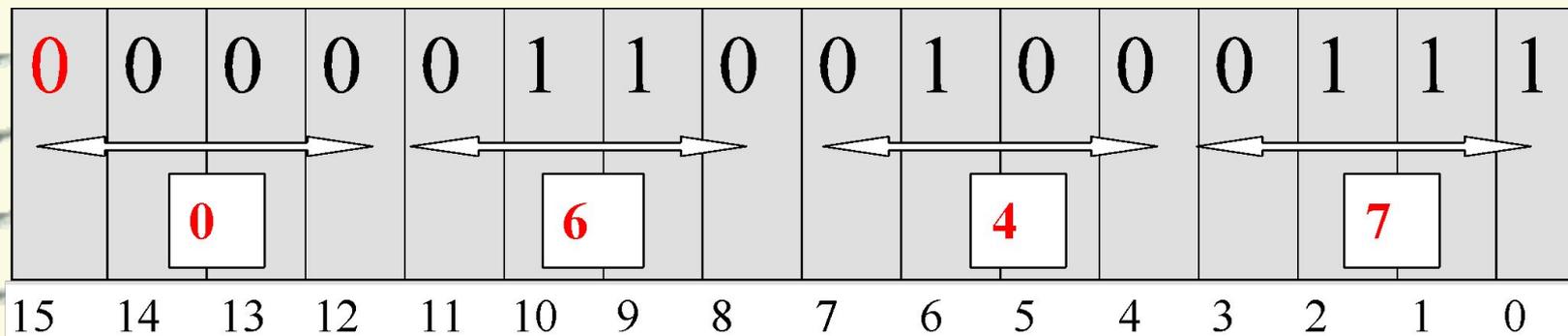


Форматы хранения чисел:



Хранение целых положительных чисел:

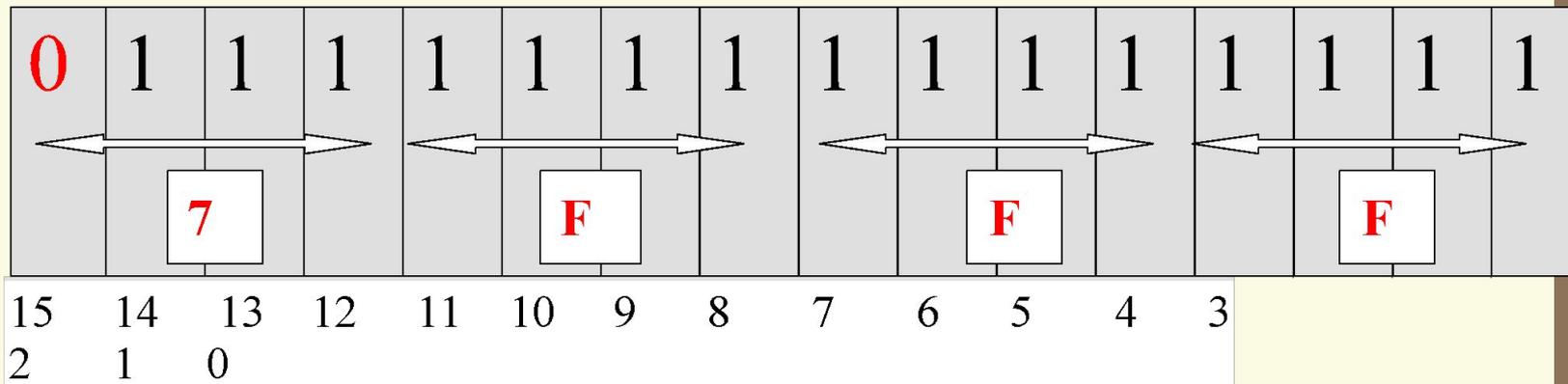
- $N_{10}=1607=?_2$
- $1607_{10} = 11001000111_2$



$$1607_{10} = 00000011001000111_2 = 0647_{16}$$

0647₁₆ -сжатая шестнадцатеричная форма

Какое максимальное число
можно сохранить при
2 байтовом машинном слове?



$$0111111111111111_2 = N_{10} ?$$

$$0111111111111111_2 = 7FFF_{16} =$$

$$= (2^{15} - 1) = 32767_{10}$$

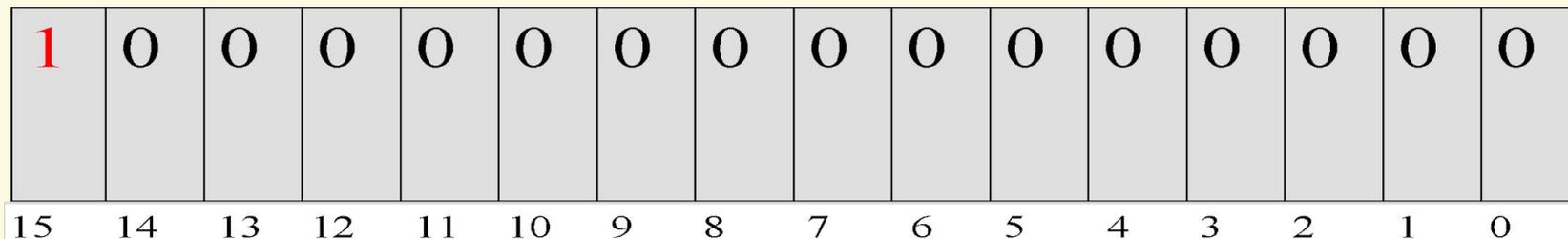
Какое минимальное число
можно сохранить при
2 байтовом машинном слове?

1000000000000000₂ 2¹⁵

0111111111111111₂

+ 1

1000000000000000 - 2¹⁵



$$1000000000000000_2 = -2^{15} = -32768_{10}$$

Диапазон представления целых чисел в 16-разрядном машинном слове:



$$-32768 \leq N \leq 32767$$

В общем случае:

$$-2^{k-1} \leq N \leq (2^{k-1}) - 1$$

Формат хранения вещественных чисел:

- Хранятся в формате с плавающей точкой:

$$R = \pm M \cdot N^p$$

- - m - мантисса
- - n - основание системы сч.
- - p - порядок

Примеры хранения вещественных чисел:

- $25,324_{10} = 0,25324 \cdot 10^2$
- $25,324_{10} = 2,5324 \cdot 10^1$
- $25,324_{10} = 0,0025324 \cdot 10^4$

???

Нормализованная форма записи с плавающей точкой:

- Мантисса должна удовлетворять условию:

- $0,1_n \leq m \leq 1$

- Т.е. $25,324_{10} = 0,25324 \cdot 10^2$

- Т.е. для вещественного числа надо
сохранить мантиссу $m=25324$
и порядок $p=2$

Для 4 -х байтовой ячейки:

0 1	Машинный порядок	ма	нтисс	а
знак	1 байт	2 байт	3 байт	4 байт

- машинный порядок смещён относительно математического и имеет только положительное значение. Смещение выбирается так, чтобы минимальному математическому значению порядка соответствовал нуль.

- $$M_p = p + 64$$

- $$M_{p_2} = p + 100\ 0000_2$$

Алгоритм представления вещественного числа:

- 1) перевести модуль числа в 2-ую систему с 24 значащими цифрами
- 2) нормализовать двоичное число
- 3) найти машинный порядок в 2-ой системе счисления
- 4) учитывая знак числа, выписать его представление в 4-х байтовом машинном слове.