

Кодирование чисел в компьютере

Числа в компьютере хранятся в **оперативной памяти** в ячейках, а обрабатываются (выполняются арифметические операции) в процессоре. Всё выполняется в **2-й с. с.**



число



целое

(формат с

фиксированно

й запятой)

25; 58; -537; 835

рациональное

(формат с

плавающей

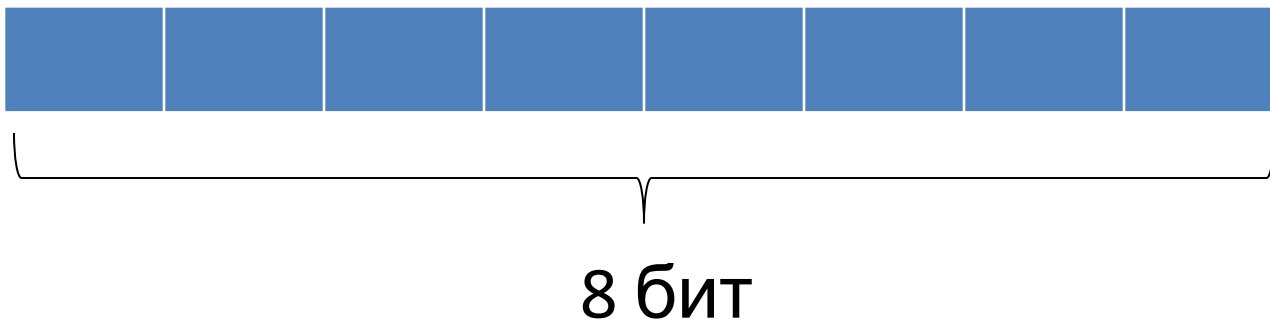
запятой)

$0,55378 \cdot 10^3$;

$-0,36 \cdot 10^{-5}$;

$-0,36 \cdot 10^5$

Кодирование целых неотрицательных чисел



Тогда наименьшее число:



А наибольшее число:



Т. е. всего можно закодировать **256** чисел ($N = 2^8$)

Задача 1. Закодировать число 15 в 8-ми разрядной беззнаковой ячейке.

Решение:

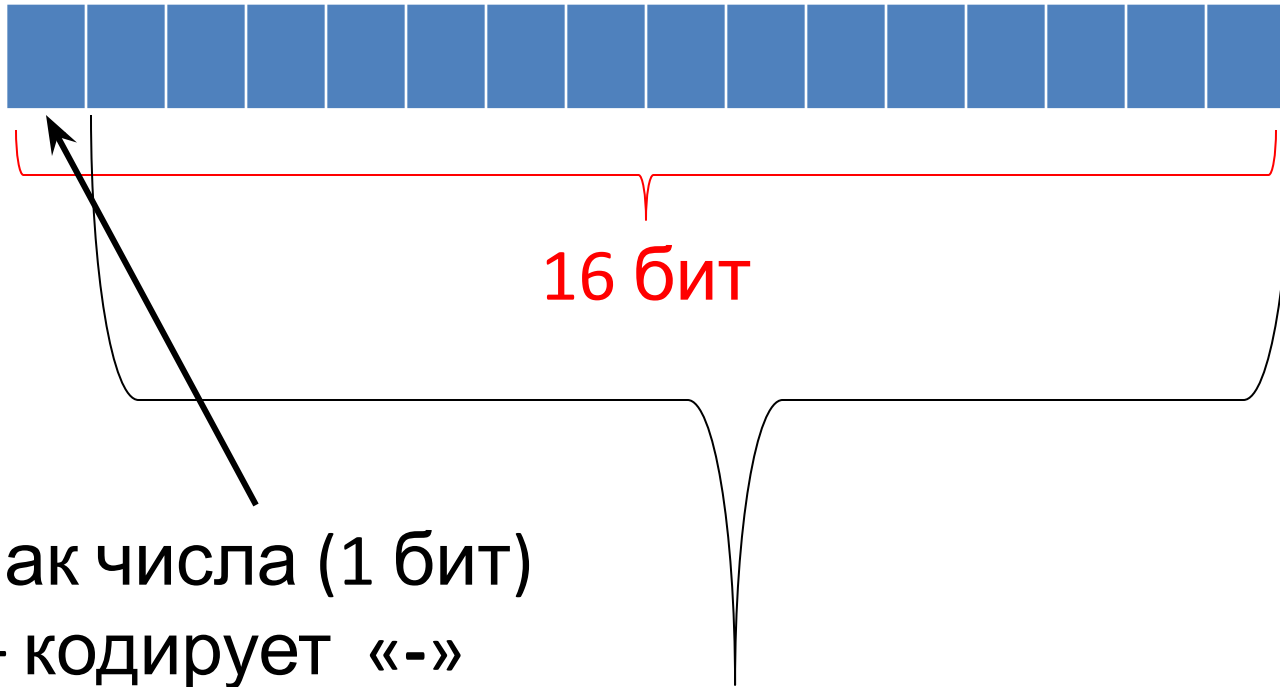
$15_{10} = 1111_2$, значит в 8-ми разрядной ячейке это будет так:

0	0	0	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

Задача 2. Закодируйте число 13 в 8-ми разрядной беззнаковой ячейке.

Решение:

Кодирование целых чисел со знаком



Знак числа (1 бит)

1 – кодирует «-»

0 – кодирует «+»

само число (15 бит)

Всего можно закодировать чисел: 2^{16} ($N = 2^l$)

Под «-»-ные числа половина: 2^{15}

Под «0» один вариант: **1**

Значит под «+»-ные числа половина -1: $2^{15} - 1$

Диапазон: от -2^{15} до $2^{15} - 1$.

Ноль:

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Число $2^{15} - 1$:

0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

↑
знак «+»

Число 13:

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Задача 3. Закодировать в 16-разрядную знаковую ячейку отрицательное число **-2002**.

Решение:

1. Модуль числа записать в прямом коде:

$$|-2002_{10}| = 2002_{10} = 11111010010_2$$

Т. о. получается:

0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2. Записать число в обратном коде:

1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3. Записать число в дополнительном коде:

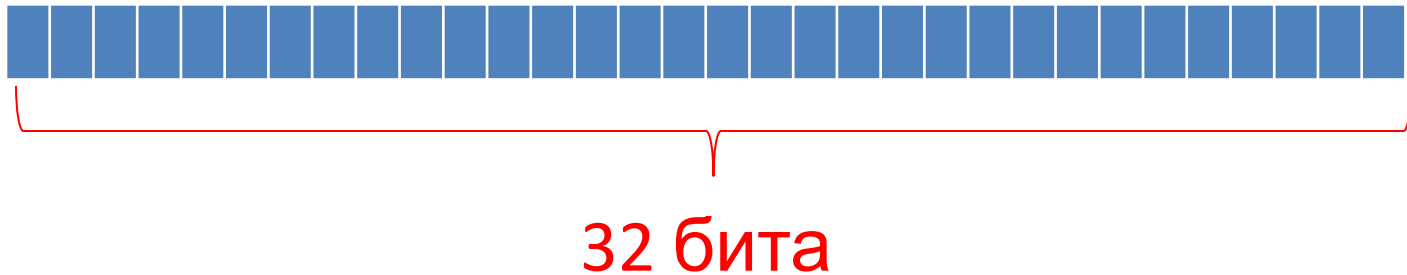
$$\begin{array}{r} 1111100000101101 \\ + 1 \\ \hline 1111100000101110 \end{array}$$

Ответ:

1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 1 0

Задача 4. Закодируйте в 16-разрядную знаковую ячейку отрицательное число **-13**.

Кодирование длинных целых чисел со знаком



Всего можно закодировать чисел: 2^{32} ($N = 2^l$)

Под «-»-ные числа половина: 2^{31}

Под «0» один вариант: **1**

Значит под «+»-ные числа половина -1: $2^{31} - 1$

Диапазон: от -2^{31} до $2^{31} - 1$.

Домашнее задание

Закодировать :

- a) число 50 в 8-разрядную беззнаковую ячейку;
- b) Число +50 и -50 в 16-разрядную знаковую ячейку

Кодирование чисел с плавающей точкой

Для написания программ на Ассемблере, необходимо разобраться с шестнадцатеричной системой счисления.

(9) `mov ah,9`

(10) `mov dx,offset Mess2`

(11) `int 21h`

(12) `int 20h`

