

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЕЛ В ПАМЯТИ КОМПЬЮТЕРА

Учитель информатики БОУ СОШ № 29
станции Новотитаровской Динского района
Краснодарского края

Ивахненко Светлана Николаевна

1. Что такое системы счисления?
2. Что такое основание?
3. Назовите распространенные системы счисления.
4. Какой имеет алфавит и основание двоичная система счисления?
5. Какой имеет алфавит и основание десятичная система счисления?
6. Как перевести число из двоичной системы счисления в десятичную?
7. Как перевести число из десятичной системы счисления в двоичную?
8. Правила сложения двоичных чисел.

Ответы к самостоятельной работе:

Вариант 1:

1. 100010; 2. 23; 3. 11001.

Вариант 2:

1. 11011; 2. 52; 3. 101000.

- Любая информация в памяти компьютера представляется с помощью нулей и единиц, то есть с помощью двоичной системы счисления. Первоначально компьютеры могли работать только с числами. Теперь это и числа, и тексты, и изображение, и звук.
- Работа с данными любого типа сводится к обработке двоичных чисел – чисел, записываемых с помощью двух цифр – 0 и 1.
- В компьютере различаются два типа числовых величин: целые числа и вещественные (действительные) числа. Различаются способы представления их в памяти компьютера.

**Способы
представления
чисел
в памяти
компьютера**

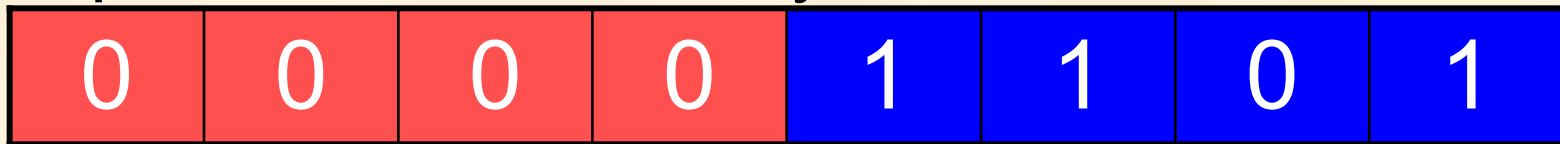
Форма записи числа с
фиксированной
точкой (применяется
к целым числам)

Форма записи числа с
плавающей точкой
(применяется к
вещественным числам)

Часть памяти, в которой хранится одно число, называется **ячейка**.
Минимальный размер ячейки, в которой может храниться **целое** число, 8 битов, или 1 байт.

Представим число 13 в памяти компьютера.

Переведем число в двоичную систему счисления и впишем его в восьмиразрядную ячейку. Число записывается «прижатым» к правому краю ячейки. Оставшиеся слева разряды заполняются нулями.



Самый старший разряд – первый слева – хранит знак числа. Если число положительное, то в этом разряде ноль, если отрицательное – единица.

Мы получили внутреннее представление числа.

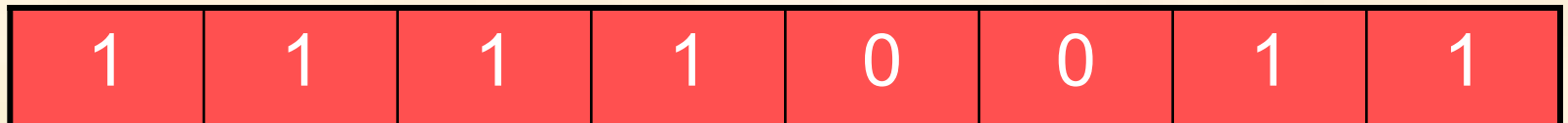
Представление отрицательных целых чисел

Алгоритм получения дополнительного кода отрицательного числа:

1. записать внутреннее представление соответствующего ему положительного числа (**прямой код**);
2. заменить во всех разрядах полученного числа 0 на 1, 1 на 0 (**обратный код**);
3. к полученному числу прибавить 1 (**дополнительный код**).

Определим внутреннее представление числа -13_{10} в
восьмиразрядной сетке.

- Запишем внутреннее представление числа $13_{10} - 00001101$
- Запишем обратный код – 11110010
- К полученному числу прибавим 1 – 11110011



Разряд и диапазон ячеек

- В восьмиразрядной ячейке можно получить числа диапазоном
 $-128 \leq X \leq 127$.
- В 16-рядной ячейке можно получить числа диапазоном
 $-32768 \leq X \leq 32767$
- В 32-разрядной ячейке можно получить числа диапазоном
 $-2147483648 \leq X \leq 2147483647$

В общем виде: $-2^{N-1} \leq X \leq 2^{N-1} - 1$

При выходе результатов вычислений с целыми числами за допустимый диапазон (переполнение) работа процессора не прерывается. Компьютер продолжает считать, но при этом результаты могут оказаться неверными.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ВЕЩЕСТВЕННЫХ ЧИСЕЛ

Всякое вещественное число X записывается в виде произведения мантиссы m и основания системы счисления p в некоторой целой степени n , которую называют порядком.

$$X = m * p^n$$

Пример:

Число 15,324 можно записать как $0,15324 \cdot 10^2$ или $153,24 \cdot 10^{-1}$.

В первом случае
мантисса: 0,15324, порядок: 2,

а во втором случае
мантисса: 153,24, порядок: -1.

Порядок указывает, на какое количество позиций и в каком направлении должна сместиться десятичная запятая в мантиссе.

Чаще всего для хранения вещественных чисел в памяти компьютера используется 32-разрядная или 64-разрядная ячейка. В первом случае это будет представлением с обычной точностью, во втором - с удвоенной точностью.

РАЗМЕЩЕНИЕ ЧИСЕЛ С ПЛАВАЮЩЕЙ ЗАПЯТОЙ

Метод представления вещественных чисел в памяти компьютера предполагает хранение двух чисел: мантиссы и порядка.

При использовании 32-разрядной ячейки:

старший байт включает в себя:

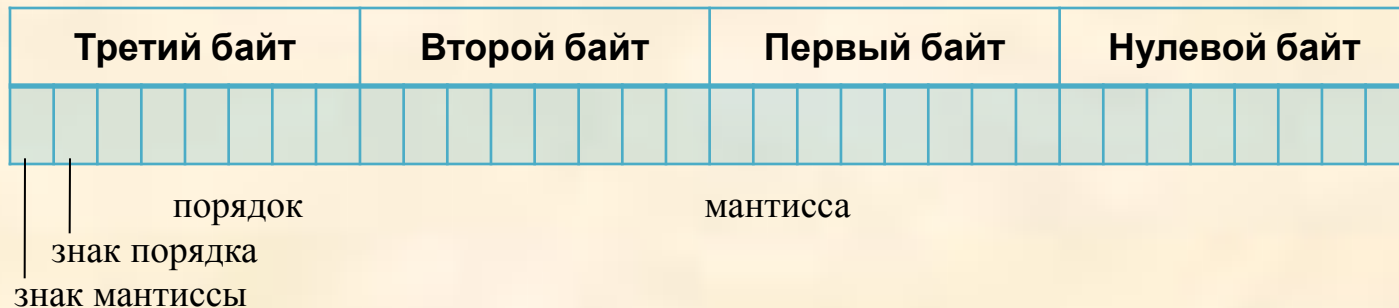
один бит (старший) - знак числа (знак мантиссы);

один бит - знак порядка;

шесть битов - порядок числа.

Оставшиеся 3 байта отводятся под мантиссу.

В таком представлении максимальный порядок числа равен $11111_2 = 63_{10}$. Следовательно, 10^{63} - максимальное число, которое можно закодировать таким образом:



Результаты вычислений с вещественными числами приближённые. Переполнение приводит к прерыванию работы процессора.

- Представить число 45_{10} для записи числа в памяти компьютера.
- Представить число -87_{10} для записи числа в памяти компьютера.

Домашнее задание:

- Параграф 17, № 3, 4 (письменно).