

Множество целых чисел, представимых в памяти ЭВМ, ограничено. Диапазон значений зависит от размера ячеек памяти, используемых для их хранения. В 11-разрядной ячейке может храниться 2^k различных значений целых чисел.

Пример 1. Пусть для представления целых чисел в компьютере используется 16-разрядная ячейка (2 байта). Определить, каков диапазон хранимых чисел, если

- а) используются только положительные числа;
- б) используются как положительные, так и отрицательные числа в равном количестве.

Решение. Всего в 16-разрядной ячейке может храниться $2^{16} = 65536$ различных значений. Следовательно:

- а) диапазон значений от 0 до 65535 (от 0 до 2^{k-1});
- б) диапазон значений от -32768 до 32767 (от -2^{k-1} до $2^{k-1}-1$).

Чтобы получить внутреннее представление целого положительного числа M , хранящегося в 1с-разрядном машинном слове, необходимо:

- 1) перевести число N в двоичную систему счисления;
- 2) полученный результат дополнить слева незначащими нулями до k разрядов.

Пример 2 . Получить внутреннее представление целого числа 1607_{10} в 2-х байтовой ячейке.

Решение. $N = 1607_{10} = 11001000111_2$. Внутреннее представление этого числа в ячейке будет следующим: 0000 0110 0100 0111. Шестнадцатеричная форма внутреннего представления числа получается заменой 4-х двоичных цифр одной шестнадцатеричной цифрой: 0647.

Для записи внутреннего представления целого отрицательного числа ($-N$) необходимо:

- 1) получить внутреннее представление положительного числа N ;
- 2) получить обратный код этого числа заменой 0 на 1 и 1 на 0;
- 3) к полученному числу прибавить 1.

Данная форма представления целого отрицательного числа называется дополнительным кодом. Использование дополнительного кода позволяет заменить операцию вычитания на операцию сложения уменьшаемого числа с дополнительным кодом вычитаемого

Пример 3 . Получить внутреннее представление целого отрицательного числа -1607.

Решение:

1) Внутреннее представление положительного числа:

0000 0110 0100 0111

2) обратный код: 1111 1001 1011 1000

3) результат прибавления 1111 1001 1011 1001 — это внутреннее двоичное представление числа —1607.

Шестнадцатеричная форма: F9B9.

Двоичные разряды в ячейке памяти нумеруются от 0 до k справа налево. Старший, k-й разряд во внутреннем представлении любого положительного числа равен нулю, отрицательного числа — единице. Поэтому этот разряд называется знаковым разрядом