

Коды чисел

Прямой код

Дополнительный код

Обратный код



Код числа

Код – целое число без знака.

Любая информация (числа, команды, записи и т. п.) представляется в ЭВМ в виде двоичных кодов фиксированной или переменной длины.

Отдельные элементы двоичного кода, имеющие значение 0 или 1, называют разрядами или битами.

Двоичный код состоящий из 8 разрядов носит название байта.

Для записи чисел также используют 32-разрядный формат (машинное слово), 16-разрядный формат (полуслово) и 64-разрядный формат (двойное слово).

Знаковый разряд

Обычно старший разряд указывает на знак представляемых чисел, остальные разряды воспринимаются как цифровые.

Знаковым разрядом является старший (крайний) разряд в разрядной сетке.

При записи целых чисел знаковый разряд от числовых разрядов отделяется точкой, дробных – запятой.

0.1101
1.1101

целые числа

0,1101
1,1101

дробные числа

Прямой код

Прямой код используется при хранении чисел в памяти ЭВМ, а также при выполнении операций умножения и деления.

Прямой код числа полностью совпадает с записью самого числа в ячейке машины.

Прямой код

Прямой код двоичного числа совпадает по изображению с записью самого числа.

$$\textcircled{+1101} \rightarrow 0.\textcircled{1101}$$

Значение знакового разряда для положительных чисел равно 0, а для отрицательных чисел 1.

$$+1101 \rightarrow 0.\textcircled{1}101$$

$$-1101 \rightarrow 1.\textcircled{1}101$$

Обратный код

Метод вычислительной математики, позволяющий вычесть одно число из другого, используя только операцию сложения над натуральными числами.

Обратный код

Обратный код для **положительного** числа совпадает с прямым кодом.

$$\textcircled{+1101} \rightarrow 0.\textcircled{1101}$$

Для **отрицательного** числа:

1. все цифры числа заменяются на противоположные (1 на 0, 0 на 1),
2. в знаковый разряд заносится единица.

-1101

$$\textcircled{1}.0010$$

Пример

Для числа +1101:

прямой код 0.1101;

обратный код 0.1101.

Для числа -1101:

прямой код 1.1101;

обратный код 1.0010.

Дополнительный код

Для представления отрицательных целых чисел используется **дополнительный код**.

Дополнительный код используется для упрощения выполнения арифметических операций, чем упрощает архитектуру ЭВМ.

Дополнительный код

Дополнительный код **положительного** числа совпадает с прямым кодом.

$$\textcircled{+1101} \rightarrow 0.\textcircled{1101}$$

Для **отрицательного** числа (-1101) дополнительный код образуется:

1. получение обратного кода,

$$1.0010$$

2. добавлением к младшему разряду единицы.

$$\begin{array}{r} 1.0010 \\ + \quad 1 \\ \hline 1.0011 \end{array}$$

Пример

Для числа +1101:

прямой код 0.1101

обратный код 0.1101

дополнительный код 0.1101

Для числа -1101:

Прямой код 1.1101

Обратный код 1.0010

Дополнительный код 1.0011

