

Коды:

1. Прямой
2. Обратный
3. Дополнительный

Прямой код числа

IEEE 754

Прямой код:

- положительного числа совпадает с самим числом;
- в знаковой части отрицательного числа записывается единица.

$X_2$

Целые числа

$$X = +6 = 0110_2 \quad n=5 \quad 32$$

$$X_{np} = \boxed{00110},$$

$$+6_{np} = 00110$$

$$-6 = -110_2 = -0110$$

Правильные дроби

$$X = +0,5 = 0,1000_2$$

$$X_{np} = \boxed{01000} = +0,5_{np}$$

$$-0,5 = -0,1000_2 = -0,1000$$

$$(-6)_{np} = 10110$$

$$+6_{np} = 00110$$

$$-0,5_{np} = 11000$$

$$+0,5_{np} = 01000$$

$$\underbrace{-1 \dots 1}_{n-1} \leq X_{np} \leq \underbrace{11 \dots 1}_{n-1}$$

$$\underbrace{-1 \dots 1}_{n-1} \leq X_{np} \leq \underbrace{11 \dots 1}_{n-1}$$

$$-(2^n - 1) \leq X_{np} \leq 2^n - 1$$

$$\underbrace{-0,1 \dots 1}_{n-1} \leq X_{np} \leq \underbrace{+0,11 \dots 1}_{n-1}$$

$$\underbrace{-0,1 \dots 1}_{n-1} \leq X_{np} \leq \underbrace{+0,11 \dots 1}_{n-1}$$

$$-(1 - 2^{-(n-1)}) \leq X \leq 1 - 2^{-(n-1)}$$

$$X_{np} = \begin{cases} X, & X \geq 0 \\ |X| + 2^{n-1}, & X < 0 \end{cases}$$

$$X_{np} = \begin{cases} X, & X \geq 0 \\ |X| + 1, & X < 0 \end{cases}$$

$$n=5$$

$$+ \begin{array}{r} 10000 \\ 110 \\ \hline 10110 \end{array} = (-6)_{np}$$

## Обратный код числа

Обратный код:

- положительного числа совпадает с самим числом;
- отрицательного числа – это дополнение числа до максимального, уместяющегося в данной разрядной сетке.

$$X_{обр} = X_{пр}, X \geq 0$$

Целые числа  $n=5$

Правильные дроби

$$-6 = -110_2 = -0110_2$$

$$-0,5_{10} = -0,1_2 = -0,1000$$

$$\begin{array}{r} \text{max} = 11111 \\ 6 \\ \hline 110 \\ \hline 11001 = X_{обр} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11111 = \text{max} \\ 01000 \\ \hline 10111 = (-0,5)_{обр} \end{array}$$

$$(-6)_{обр} = 11001$$

$$X_{обр} = \begin{cases} X, & X \geq 0 \\ (2^n - 1) - |X|, & X < 0 \end{cases}$$

$$X_{обр} = \begin{cases} X, & X \geq 0 \\ 2 - 2^{-(n-1)} - |X|, & X < 0 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} 2 = 10000 \\ 2^{-4} = 00001 \\ \hline 11111 \end{array}$$

$$(-6)_{пр} = 10110$$

$$(-6)_{обр} = 11001$$

$$(-0,5)_{пр} = 11000$$

$$(-0,5)_{обр} = 10111$$

## Дополнительный код числа

Дополнительный код:

- положительного числа совпадает с самим числом;
- отрицательного числа – это дополнение числа до величины в два раза большей, чем вес знакового разряда.

$$X_g = X_{np} = X_{op}, \quad X \geq 0$$

Целые числа

$$n=5$$

$$-6 = -110_2 = -0110_2$$

$$\begin{array}{r} 10000 \\ - 10000 \\ \hline 110 \\ 111010 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2^4 = 2^{n-1} \\ 2^5 \\ 1-61 \\ = (-6)_{gon} \end{array}$$

$$X_g = \begin{cases} X, & X \geq 0 \\ 2^n - |X|, & X < 0 \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} (-6)_{np} = 10110 \\ (-6)_{op} = 11001 \\ (-6)_g = 11010 \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ \\ +1 \end{array}$$

$$g = op + 1$$

Правильные дроби

$$-0,5 = -0,1 = -0,1000_2$$

$$\begin{array}{r} 10000 \\ - 10000 \\ \hline 01000 \\ 11000 \end{array} \quad \begin{array}{l} 1=2^0 \\ 2=2^1 \\ = (-0,5)_g \end{array}$$

$$X_g = \begin{cases} X, & X \geq 0 \\ 2 - |X|, & X < 0 \end{cases}$$

$$\begin{array}{l} (-0,5)_{np} = 11000 \\ 05 = 10111 \\ g = 11000 \end{array} \quad \begin{array}{l} \\ \\ +2 \end{array}$$

$$g = op + 2^{-n}$$