



Практическое
занятие.

«Представление
чисел в компьютере»

Повторение

- 0 Что такое системы счисления?
- 0 Что такое основание системы счисления?
- 0 Какие системы счисления используются в ПК?
- 0 Какой алфавит и основание имеет двоичная система счисления?
- 0 Какой алфавит и основание имеет десятичная система счисления?
- 0 Как перевести число из двоичной системы счисления в десятичную?
- 0 Как перевести число из десятичной системы счисления в двоичную?
- 0 Каковы правила сложения двоичных чисел.

o Методические указания.

- o В ЭВМ в целях упрощения выполнения арифметических операций применяют специальные коды для представления чисел. Использование кодов позволяет свести операцию вычитания чисел к арифметическому сложению кодов этих чисел. Применяются **прямой, обратный и дополнительный** коды чисел. Прямой код используется для хранения чисел в запоминающем устройстве ЭВМ. Обратный и дополнительный коды используются для замены операции вычитания операцией сложения, что упрощает устройство арифметического блока ЭВМ

0 Прямой код. Прямой код двоичного числа совпадает по изображению с записью самого числа. Значение знакового разряда для положительных чисел равно 0, а для отрицательных чисел 1.

0 Обратный код. Обратный код для положительного числа совпадает с прямым кодом. Для отрицательного числа все цифры числа заменяются на противоположные (1 на 0, 0 на 1), а в знаковый разряд заносится единица.

- 0 **Дополнительный код.** Дополнительный код положительного числа совпадает с прямым кодом. Для отрицательного числа дополнительный код образуется путем получения обратного кода и добавлением к младшему разряду единицы.
- 0 Например, в однобайтовом формате числа 27 и -27 имеют вид:

Число	Прямой код	Обратный код	Дополнительный код
27	00011011	00011011	00011011
-27	10011011	11100100	11100101

Пример 1. Найти прямой, обратный и дополнительный код представления числа 13 в однобайтном формате.

- 0 1 шаг: Переведем число 13 из десятичной системы счисления в двоичную.

$$\begin{array}{r|l} 13 & 2 \\ \hline 6 & 2 \\ \hline 3 & 2 \\ \hline 1 & 2 \\ \hline \end{array} \quad 13 = 1101_2$$

- 0 2 шаг: Для представления числа в компьютере выделен 1 байт. Старший бит занимает знак числа – 0. Сам код числа должен занимать 7 бит. Таким образом прямой код числа 13

0 0 0 0 1 1 0 1

Пример 2. Найти прямой, обратный и дополнительный код представления числа -23 в однобайтовом формате.

0 1 шаг: Переведем число -23 из десятичной системы счисления в двоичную. Получим

$$-23_{10} = -10111_2$$

0 2 шаг: Прямой код числа в однобайтовом формате, учитывая, что старший бит занимает знак числа -1, имеет вид

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

0 3 шаг: Найдем обратный код числа -23, заменив все цифры числа на противоположные (1 на 0, 0 на 1), а в знаковый разряд заносится единица. Имеем,

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

0 4 шаг: Найдем дополнительный код числа -23, добавив 1 к младшему разряду обратного кода.

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

■ Выполнение практической работы.

3. Получите внутреннее представление числа 157 в 8-разрядной ячейке памяти в формате со знаком.
4. Получите внутреннее представление числа -157 в 8-разрядной ячейке памяти в формате со знаком.

1. Выписать алфавиты 2-ичной, 5-ричной, 8-ричной, 16-ричной систем счисления.

2. Перевести числа в десятичную систему счисления.

$$\text{а) } A_8 = 341; \quad \text{б) } A_6 = 341; \quad \text{в) } A_{16} = 341;$$

$$\text{г) } A_5 = 34,1; \quad \text{д) } A_{16} = E41A,12$$

Самостоятельная работа.

- 0 Задание 1. Запишите числа в беззнаковом коде (формат 1 байт):
- 0 а) 31; б) 163; в) 65; г) 128.
- 0 Задание 2. Найдите десятичные представления чисел, записанных в беззнаковом коде: а) 0 1011000; б) 1 0011011; в) 0 1101001; г) 1 1000000.
- 0 Задание 3. Записать число в прямом, обратном и дополнительном кодах (формат 1 байт): а) 11010; б) -11101; в) -101001; г) -1001110.
- 0 Задание 4. Запишите числа в прямом коде (формат 1 байт):
- 0 а) 31; б) -63; в) 65; г) -122.
- 0 Задание 5. Запишите числа в обратном и дополнительном кодах (формат 1 байт):
- 0 а) 9; б) -15; в) -127; г) -120.
- 0 Задание 6. Найдите десятичные представления чисел, записанных в дополнительном коде: а) 1 1111000; б) 1 0011011; в) 1 1101001; г) 1 0000000.
- 0 Задание 7. Найдите десятичные представления чисел, записанных в обратном коде:
- 0 а) 1 1101000; б) 1 0011111; в) 1 0101011; г) 1 0000000.

Домашнее задание.

Задание 1

Перевести целые числа из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы:

а) 856; б) 664; в) 5012; г) 6435; д) 78.

Задание 2

Перевести десятичные дроби в двоичную и восьмеричную системы счисления, оставив пять знаков в дробной части нового числа.

а) 21,5; б) 432,54; в) 678,333.

Задание 3

Составить таблицы сложения и умножения в двоичной системе счисления и выполнить вычисления:

а) $1110 + 101$; б) $10101 - 11$; в) $101 \cdot 11$; г) $1110 / 10$.

Задание 4

Представить числа в двоичном виде в восьмибитовой ячейке в формате

а) 5; б) 17; в) 64; г) 255.

Задание 5

Представить числа в двоичном виде в восьмибитовой ячейке в формате целого со знаком.

а) 56; б) -56; в) 127; г) -127.

Задание 6 *

Представить вещественные числа в четырёхбайтовой ячейке памяти в формате с плавающей точкой.

а) 0,5; б) 25,12; в) -25,12; г) -3456,1.