



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

«Исследование форматов представления и алгоритмов обработки
целых чисел»

ДИСЦИПЛИНА: «Теоретическая информатика»

Выполнил: студент гр. ИУК4-12Б _____ (Подпись) (Карельский М.К.)

Проверил: _____ (Подпись) (Амеличева К.А.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

загнано

Калуга, 2020

Цель: формирование практических навыков обоснованного выбора подходящих форматов хранения числовых данных исходя из требований технического задания.

Вариант №3.

Задание 1.

Переведите числа X и Y в прямой, обратный и дополнительный коды.

Выполните сложение в обратном и дополнительном кодах.

Результат переведите в прямой код.

Полученный результат проверьте, используя правила двоичной арифметики.

Задание 1.1.

$$X = 1010$$

$$Y = -11101$$

Решение:

Перевод:

$$X_{\text{пр}} = X_{\text{обр}} = X_{\text{доп}} = 0'0001010$$

$$Y_{\text{пр}} = 1'0011101$$

$$Y_{\text{обр}} = 1'1100010$$

$$Y_{\text{доп}} = 1'1100011$$

Сложение:

Сложение в обратном коде	Сложение в дополнительном коде
$\begin{array}{r} 0'0001010 \\ + \\ 1'1100010 \\ \hline 1'1101100 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0'0001010 \\ + \\ 1'1100011 \\ \hline 1'1101101 \end{array}$

Перевод результата:

$$(X+Y)_{\text{обр}} = 1'1101100 \rightarrow (X+Y)_{\text{пр}} = 1'0010011$$

$$(X+Y)_{\text{доп}} = 1'1101101 \rightarrow (X+Y)_{\text{пр}} = 1'0010010 + 0'0000001 = 1'0010011$$

Проверка:

$$\begin{array}{r} 1010 \\ - \\ 11101 \\ \hline -10011 \end{array}$$

Задание 1.2.

$$X = -1110$$

$$Y = -111$$

Решение:**Перевод:**

$$X_{\text{пр}} = 1'0001110$$

$$X_{\text{обр}} = 1'1110001$$

$$X_{\text{доп}} = 1'1110010$$

$$Y_{\text{пр}} = 1'0000111$$

$$Y_{\text{обр}} = 1'1111000$$

$$Y_{\text{доп}} = 1'1111001$$

Сложение:

Сложение в обратном коде	Сложение в дополнительном коде
$ \begin{array}{r} 1'1110001 \\ + \quad 1'1111000 \\ \hline 11'1101001 \\ + \quad \underline{\hspace{1cm}} \rightarrow 1 \\ \hline 1'1101010 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 1'1110010 \\ + \quad 1'1111001 \\ \hline 1 1'1101011 \\ \swarrow \text{отбрасывается} \\ 1'1101011 \end{array} $

Перевод результата:

$$(X+Y)_{\text{обр}} = 1'1101010 \rightarrow (X+Y)_{\text{пр}} = 1'0010101$$

$$(X+Y)_{\text{доп}} = 1'1101011 \rightarrow (X+Y)_{\text{пр}} = 1'0010100 + 0'0000001 = 1'0010101$$

Проверка:

$$\begin{array}{r}
 -1110 \\
 + \quad -111 \\
 \hline
 -10101
 \end{array}$$

Задание 2.

Сложите числа X и Y в модифицированном обратном и модифицированном дополнительном восьмиразрядных кодах. При обнаружении переполнения увеличьте число разрядов в кодах и повторите суммирование.

Результат переведите в прямой код.

Полученный результат проверьте, используя правила двоичной арифметики.

$$X = -111001$$

$$Y = -100101$$

Решение:

Перевод:

$$X^{\text{мод}}_{\text{пр}} = 11'111001$$

$$X^{\text{мод}}_{\text{обр}} = 11'000110$$

$$X^{\text{мод}}_{\text{доп}} = 11'000111$$

$$Y^{\text{мод}}_{\text{пр}} = 11'100101$$

$$Y^{\text{мод}}_{\text{обр}} = 11'011010$$

$$Y^{\text{мод}}_{\text{доп}} = 11'011011$$

Сложение:

Сложение в обратном модифицированном коде	Сложение в дополнительном модифицированном коде
$ \begin{array}{r} 11'000110 \\ + \quad 11'011010 \\ \hline 110'100000 \end{array} $ <p>Переполнение</p>	$ \begin{array}{r} 11'000111 \\ + \quad 11'011011 \\ \hline 110'100010 \end{array} $ <p>Переполнение</p>

Увеличение числа разрядов:

$$X^{\text{мод}}_{\text{обр}} = 11'11 \ 1111 \ 1100 \ 0110$$

$$X^{\text{мод}}_{\text{доп}} = 11'11 \ 1111 \ 1100 \ 0111$$

$$Y^{\text{мод}}_{\text{обр}} = 11'11 \ 1111 \ 1101 \ 1010$$

$$Y^{\text{мод}}_{\text{доп}} = 11'11 \ 1111 \ 1101 \ 1011$$

Сложение:

Сложение в обратном модифицированном коде	Сложение в дополнительном модифицированном коде
$ \begin{array}{r} 11'11 \ 1111 \ 1100 \ 0110 \\ + \quad 11'11 \ 1111 \ 1101 \ 1010 \\ \hline 1 11'11 \ 1111 \ 1010 \ 0000 \\ + \quad \boxed{\hspace{10em}} \rightarrow 1 \\ \hline 11'11 \ 1111 \ 1010 \ 0001 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 11'11 \ 1111 \ 1100 \ 0111 \\ + \quad 11'11 \ 1111 \ 1101 \ 1011 \\ \hline 1 11'11 \ 1111 \ 1010 \ 0010 \\ \swarrow \text{отбрасывается} \\ 11'11 \ 1111 \ 1010 \ 0010 \end{array} $

Перевод результата:

$$(X+Y)^{\text{мод}}_{\text{обр}} = 11'11 \ 1111 \ 1010 \ 0001 \rightarrow (X+Y)_{\text{пр}} = 11'00 \ 0000 \ 0101 \ 1110$$

$$(X+Y)^{\text{мод}}_{\text{доп}} = 11'11 \ 1111 \ 1010 \ 0010 \rightarrow (X+Y)_{\text{пр}} = 11'00 \ 0000 \ 0101 \ 1101 + 00'00 \ 0000 \ 0000 \ 0001 = 11'00 \ 0000 \ 0101 \ 1110$$

Проверка:

$$\begin{array}{r} -111001 \\ + \quad -100101 \\ \hline -1011110 \end{array}$$

Вывод: были получены практические навыки обоснованного выбора подходящих форматов хранения числовых данных исходя из требований технического задания, перевода двоичных чисел в прямые, обратные, дополнительные, модифицированные прямые, модифицированные обратные и модифицированные дополнительные коды, сложения этих кодов, перевода обратных, дополнительных, модифицированных обратных и модифицированных дополнительных кодов в прямые и модифицированные прямые коды.