|  |  |
| --- | --- |
| **Gerb-BMSTU_01** | **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 | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( Карельский М.К. )  (Подпись) |
| Проверил: | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( Амеличева К.А. )  (Подпись) |
| Дата сдачи (защиты):  Результаты сдачи (защиты): | | |
|  | - Балльная оценка:  - Оценка: | |

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:***

Xпр = Xобр = Xдоп = 0’0001010

Yпр = 1’0011101

Yобр = 1’1100010

Yдоп = 1’1100011

***Сложение:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сложение в обратном коде | | | Сложение в дополнительном коде | | |
| + | 0’0001010 |  | + | 0’0001010 |  |
| 1’1100010 |  | 1’1100011 |  |
|  | 1’1101100 |  |  | 1’1101101 |  |

***Перевод результата:***

(X+Y)обр = 1’1101100 → (X+Y)пр = 1’0010011

(X+Y)доп = 1’1101101 → (X+Y)пр = 1’0010010 + 0’0000001 = 1’0010011

***Проверка:***

|  |  |
| --- | --- |
| - | 1010 |
| 11101 |
|  | -10011 |

**Задание 1.2.**

X = -1110

Y = -111

**Решение:**

***Перевод:***

Xпр = 1’0001110

Xобр = 1’1110001

Xдоп = 1’1110010

Yпр = 1’0000111

Yобр = 1’1111000

Yдоп = 1’1111001

***Сложение:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сложение в обратном коде | | | Сложение в дополнительном коде | | |
| + | 1’1110001 |  | + | 1’1110010 |  |
| 1’1111000 |  | 1’1111001 |  |
| + | 11’1101001 |  |  | 1|1’1101011 |  |
| 1 |  | отбрасывается |  |  |
|  | 1’1101010 |  |  | 1’1101011 |  |

***Перевод результата:***

(X+Y)обр = 1’1101010 → (X+Y)пр = 1’0010101

(X+Y)доп = 1’1101011 → (X+Y)пр = 1’0010100 + 0’0000001 = 1’0010101

***Проверка:***

|  |  |
| --- | --- |
| + | -1110 |
| -111 |
|  | -10101 |

**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:***

Xмодпр = 11’111001

Xмодобр = 11’000110

Xмоддоп = 11’000111

Yмодпр = 11’100101

Yмодобр = 11’011010

Yмоддоп = 11’011011

***Сложение:***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сложение в обратном модифицированном коде | | | | Сложение в дополнительном модифицированном коде | | | |
| + | | 11’000110 |  | + | | 11’000111 |  |
| 11’011010 |  | 11’011011 |  |
|  | | 110’100000 |  |  | | 110’100010 |  |
|  | **Переполнение** | |  |  | **Переполнение** | |  |

***Увеличение числа разрядов:***

Xмодобр = 11’11 1111 1100 0110

Xмоддоп = 11’11 1111 1100 0111

Yмодобр = 11’11 1111 1101 1010

Yмоддоп = 11’11 1111 1101 1011

***Сложение:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сложение в обратном модифицированном коде | | | Сложение в дополнительном модифицированном коде | | |
| + | 11’11 1111 1100 0110 |  | + | 11’11 1111 1100 0111 |  |
| 11’11 1111 1101 1010 |  | 11’11 1111 1101 1011 |  |
| + | 1|11’11 1111 1010 0000 |  |  | 1|11’11 1111 1010 0010 |  |
| 1 |  | отбрасывается |  |  |
|  | 11’11 1111 1010 0001 |  |  | 11’11 1111 1010 0010 |  |

***Перевод результата:***

(X+Y)модобр = 11’11 1111 1010 0001 → (X+Y)пр = 11’00 0000 0101 1110

(X+Y)моддоп = 11’11 1111 1010 0010 → (X+Y)пр = 11’00 0000 0101 1101 + 00’00 0000 0000 0001 = 11’00 0000 0101 1110

***Проверка:***

|  |  |
| --- | --- |
| + | -111001 |
| -100101 |
|  | -1011110 |

**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.