Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования “Национальный исследовательский университет ИТМО”

Факультет Программной Инженерии И Компьютерной Техники

Домашняя работа №4

Вариант 79

Выполнила:

Абдуллаева София Улугбековна

Группа P3108

Проверил:

Поляков Владимир Иванович



### Задание 1

Умножение в дополнительных кодах с применением коррекции

A = 59, B = 29

[+*A*] пр = 0.111011, [–*A*] доп= 1.1000101

[+*B*] пр= 0.0011101, [–*B*] доп= 1.1100011

А) A>0, B>0

[+*A*] пр = 0.111011, [+*B*] пр= 0.0011101

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды  и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 00011101 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]пр  СЧП СЧП → | 00111011 00111011 00011101 | 00011101 1|0001110 | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00001110 | 11|000111 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр СЧП СЧП → | 00111011 01001001 00100100 | 11|000111 111|00011 | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр СЧП СЧП → | 00111011 01011111 00101111 | 111|00011 1111|0001 | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр СЧП СЧП → | 00111011 01101010 00110101 | 1111|0001 01111|000 | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 00011010 | 101111|00 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00001101 | 0101111|0 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 00000110 | 10101111 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Результат, который был получен, положителен и представлен в прямом коде:

[C]пр = (0.000011010101111)2 = (1711)10

Б) A<0, B>0

[–*A*] доп= 1.1000101, [+*B*] пр= 0.0011101

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды  и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 00011101 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп  СЧП СЧП → | 11000101 11000101 11100010 | 00011101 1|0001110 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 11110001 | 01|000111 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп  СЧП СЧП → | 11000101 10110110 11011011 | 01|000111 001|00011 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп  СЧП СЧП → | 11000101 10100000 11010000 | 001|00011 0001|0001 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП СЧП → | 11000101 10010101 11001010 | 0001|0001 10001|000 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 11100101 | 010001|00 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11110010 | 1010001|0 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 11111001 | 01010001 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |

Результат, который был получен, отрицателен и представлен в доп.коде:

[C]доп = 1.111100101010001

[C]пр = (1.000011010101111)2 = (-1711)10

В) A>0, B<0

[+*A*] пр = 0.111011, [–*B*] доп= 1.1100011

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды  и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 11100011 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]пр  СЧП СЧП → | 00111011 00111011 00011101 | 11100011 1|1110001 | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр  СЧП СЧП → | 00111011 01011000 00101100 | 1|1110001 01|111000 | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 00010110 | 001|11100 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00001011 | 0001|1110 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 00000101 | 10001|111 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр  СЧП СЧП → | 00111011 01000000 00100000 | 10001|111 010001|11 | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр  СЧП СЧП → | 00111011 01011011 00101101 | 010001|11 1010001|1 | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр  СЧП СЧП → | 00111011 01101000 00110100 | 1010001|1 01010001 | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]пр СЧП | 11000101 11111001 | 01010001 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Результат, который был получен, отрицателен и представлен в доп.коде:

[C]доп = 1.111100101010001

[C]пр = (1.000011010101111)2 = (-1711)10

Г) A<0, B<0

[–*A*] доп= 1.1000101, [–*B*] доп= 1.1100011

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды  и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 11100011 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп  СЧП СЧП → | 11000101 11000101 11100010 | 11100011 1|1110001 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный двиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп  СЧП СЧП → | 11000101 10100111 11010011 | 1|1110001 11|111000 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный двиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 11101001 | 111|11100 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 11110100 | 1111|1110 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 11111010 | 01111|111 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп  СЧП СЧП → | 11000101 10111111 11011111 | 01111|111 101111|11 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный двиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп  СЧП СЧП → | 11000101 10100100 11010010 | 101111|11 0101111|1 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный двиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп  СЧП СЧП → | 11000101 10010111 11001011 | 0101111|1 10101111 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный двиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]доп СЧП | 00111011 00000110 | 10101111 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Результат, который был получен, положителен и представлен в прямом коде:

[C]пр = (0.00001101010111)2 = (1711)10

### Задание 2

Умножение в дополнительных кодах без применения коррекции

А) A>0, B>0

[+*A*] пр = 0.111011, [+*B*] пр= 0.0011101

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды  и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 00011101 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]доп  СЧП  СЧП→ | 11000101 11000101 11100010 | 00011101 1|0001110 | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр  СЧП  СЧП→ | 00111011 00011101 00001110 | 1|0001110 11|000111 | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]доп  СЧП  СЧП→ | 11000101 11010011 11101001 | 11|000111 111|00011 | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП→ | 11110100 | 1111|0001 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП→ | 11111010 | 01111|000 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр  СЧП  СЧП→ | 00111011 00110101 00011010 | 01111|000 101111|00 | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [СЧП→ | 00001101 | 0101111|0 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП→ | 00000110 | 10101111 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

Результат, который был получен, положителен и представлен в прямом коде:

[C]пр = (0.000011010101111)2 = (1711)10

Б) A<0, B>0

[–*A*] доп= 1.1000101, [+*B*] пр= 0.0011101

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды  и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 00011101 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]пр  СЧП  СЧП→ | 00111011 00111011 00011101 | 00011101 1|0001110 | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11000101 11100010 11110001 | 1|0001110 01|000111 | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]пр  СЧП  СЧП→ | 00111011 00101100 00010110 | 01|000111 001|00011 | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП→ | 00001011 | 0001|0001 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП→ | 00000101 | 10001|000 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11000101 11001010 11100101 | 10001|000 010001|00 | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП→ | 11110010 | 1010001|0 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП→ | 11111001 | 01010001 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

Результат, который был получен, отрицателен и представлен в доп.коде:

[C]доп = 1.111100101010001

[C]пр = (1.000011010101111)2 = (-1711)10

В) A>0, B<0

[+*A*] пр = 0.111011, [–*B*] доп= 1.1100011

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды  и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 11100011 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]доп  СЧП  СЧП→ | 11000101 11000101 11100010 | 11100011 1|1110001 | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 11110001 | 01|111000 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр  СЧП  СЧП→ | 00111011 00101100 00010110 | 01|111000 001|11100 | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП→ | 00001011 | 0001|1110 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП→ | 00000101 | 10001|111 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]доп  СЧП  СЧП→ | 11000101 11001010 11100101 | 10001|111 010001|11 | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП→ | 11110010 | 1010001|1 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП→ | 11111001 | 01010001 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

Результат, который был получен, отрицателен и представлен в доп.коде:

[C]доп = 1.111100101010001

[C]пр = (1.000011010101111)2 = (-1711)10

Г) A<0, B<0

[–*A*] доп= 1.1000101, [–*B*] доп= 1.1100011

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды  и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 11100011 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]пр  СЧП  СЧП→ | 00111011 00111011 00011101 | 11100011 1|1110001 | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 00001110 | 11|111000 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11000101 11010011 11101001 | 11|111000 111|11100 | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП→ | 11110100 | 1111|1110 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП→ | 11111010 | 01111|111 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]пр  СЧП  СЧП→ | 00111011 00110101 00011010 | 01111|111 101111|11 | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП→ | 00001101 | 0101111|1 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП→ | 00000110 | 10101111 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

Результат, который был получен, положителен и представлен в прямом коде:

[C]пр = (0.000011010101111)2 = (1711)10