**Дискретная математика**

Домашнее задание №4

«Умножение чисел с фиксированной запятой»

Вариант № 29

Выполнил: Тахватулин Михаил, 368892, P3107

Варианты задания

|  |  |
| --- | --- |
| ***A*** | ***B*** |
| 34 | 85 |

Ход работы

№1

а) A > 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 01010101 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00100010 00010001 | |01010101 0|0101010 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00001000 | 10|010101 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00101010 00010101 | 10|010101 010|01010 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00001010 | 1010|0101 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00101100 00010110 | 1010|0101 01010|010 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 00001011 | 001010|01 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00101101 00010110 | 001010|01 1001010|0 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 00001011 | 01001010 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]пр *×* [B]пр = 0.0001011010010102 = 289010

б) A < 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 01010101 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11011110 11101111 | |01010101 0|010101**0** | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 11110111 | 10|010101 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11010101 11101010 | 10|010101 110|01010 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 11110101 | 0110|0101 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11010011 11101001 | 0110|0101 10110|010 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 11110100 | 110110|01 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11010010 11101001 | 110110|01 0110110|0 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 11110100 | 10110110| | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]доп *×* [B]пр = 1. 1110100101101102

[C]пр  = 1. 0001011010010102 = -289010

в) A > 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 10101011 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00100010 00010001 | |10101010 0|1010101 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00110011 00011001 | 0|1010101 10|101010 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 00001100 | 110|10101 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00101110 00010111 | 110|10101 0110|1010 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 00001011 | 10110|101 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00101101 00010110 | 10110|101 110110|10 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00001011 | 0110110|1 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00101101 00010110 | 0110110|1 10110110 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]доп СЧП | 11011110 11110100 | 10110110 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]пр *×* [B]доп = 1.1110100101101102

[C]пр  = 1.0001011010010102 = -289010

г) A < 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 10101011 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11011110 11101111 | |10101011 0|1010101 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11001101 11100110 | 0|1010101 10|101010 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 11110011 | 010|10101 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11010001 11101000 | 010|10101 1010|1010 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 11110100 | 01010|101 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11010010 11101001 | 01010|101 001010|10 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11110100 | 1001010|1 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11010010 11101001 | 1001010|1 01001010 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]пр СЧП | 00100010 00001011 | 01001010 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]доп *×* [B]доп = 0.0001011010010102 = 289010

№2

а) A > 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 01010101 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11011110 11101111 | 01010101 0|0101010 | Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00010001 00001000 | 0|0101010 10|010101 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11100110 11110011 | 10|010101 010|01010 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00010101 00001010 | 010|01010 1010|0101 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11101000 11110100 | 1010|0101 01010|010 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00010110 00001011 | 01010|010 001010|01 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11101001 11110100 | 001010|01 1001010|0 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00010110 00001011 | 1001010|0 01001010 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]пр *×* [B]пр = 0.0001011010010102 = 289010

г) A < 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 10101011 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00100010 00010001 | 10101011 0|1010101 | Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 10001000 | 10|101010 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011110 01100110 10110011 | 10|101010 010|10101 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00100010 11010101 01101010 | 010|10101 1010|1010 | Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11010010 11101001 | 1010|1010 01010|101 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00010110 00001011 | 01010|101 001010|10 | Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011110 11101001 11110100 | 001010|10 1001010|1 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00100010 00010110 00001011 | 1001010|1 01001010 | Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]доп *×* [B]доп = 0.0001011010010102 = 289010