**Дискретная математика**

Домашнее задание №4

«Умножение чисел с фиксированной запятой»

Вариант № 30

Выполнил: (гр. P3107)

Варианты задания

|  |  |
| --- | --- |
| ***A*** | ***B*** |
| 20 | 98 |

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 | 0110001**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|011000**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00010100 00001010 | 0|0110001 00|01100**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 00000101 | 000|0110**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00000010 | 1000|011**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 00000001 | 01000|01**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00010101 00001010 | 01000|011 101000|0**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00011110 00001111 | 101000|0**1**  0101000|**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 00000111 | 10101000 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]пр *×* [B]пр = 0.0000111101010002 = 196010

б) A < 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0110001**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | |01100010 0|011000**1** | сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11101100 11110110 | 0|0110001 00|01100**0** | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 11111011 | 000|0110**0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 11111101 | 1000|011**0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 11111110 | 11000|01**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11101010 11110101 | 11000|01**1** 011000|0**1** | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11100001 11110000 | 1011000|**0** | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 11111000 | 01011000 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]доп *×* [B]пр = 1.1111000010110002

[C]пр  = 1. 0000111101010002 = -196010

в) A > 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1001111**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | |10011110 0|100111**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00010100 00001010 | 0|1001111  00|10011**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00011110 00001111 | 00|100111  000|1001**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00100011 00010001 | 000|10011  1000|100**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00100101 00010010 | 1000|1001 11000|10**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 00001001 | 011000|1**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00000100 | 1011000|**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00011000 00001100 | 1011000|1 01011000 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]доп СЧП | 11101100 11111000 | 01011000 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]пр *×* [B]доп = 1.1111000010110002

[C]пр  = 1. 0000111101010002 = -196010

г) A < 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1001111**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|100111**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11101100  11110110 | 0|1001111 00|10011**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11100010  11110001 | 00|100111  000|1001**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11011101  11101110 | 000|10011  1000|100**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11011010 11101101 | 1000|1001 01000|10**0** | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 11110110 | 101000|1**0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111011 | 0101000|**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11100111 11110011 | 0101000|1 10101000 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]пр СЧП | 00010100 00000111 | 10101000 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]доп *×* [B]доп = 0.0000111101010002 = 196010

№2

а) A > 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0110001**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|011000**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11101100 11110110 | 0|0110001  00|01100**0** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00001010 00000101 | 00|011000  000|0110**0** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00000010 | 1000|011**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 00000001 | 01000|01**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11101101 11110110 | 101000|0**1** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111011 | 0101000|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00001111 00000111 | 10101000 | 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 = 0.0000111101010002 = 1960

б) A < 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0110001**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|011000**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00010100 00001010 | 0|0110001  00|01100**0** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11110110 11111011 | 00|011000  000|0110**0** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 11111101 | 1000|011**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 11111110 | 11000|01**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00010010 00001001 | 11000|011 011000|0**1** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00000100 | 1011000|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11110000 11111000 | 01011000 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]доп *×* [B]пр = 1.1111000010110002 = -196010

[C]пр  = 1.0000111101010002 = -196010

в) A > 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1001111**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|100111**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11101100 11110110 | 0|1001111 00|10011**1** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП   Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 11111011 | 000|1001**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 11111101 | 1000|100**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 11111110 | 11000|10**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00010010 00001001 | 11000|100 011000|1**0** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00000100 | 1011000|**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11110000 11111000 | 01011000 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП   Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]пр *×* [B]доп = 1.1111000010110002

[C]пр  = 1.0000111101010002 = -196010

г) A < 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и  СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1001111**0** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|100111**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00010100 00001010 | 0|1001111 00|10011**1** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП   Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 00000101 | 000|1001**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00000010 | 1000|100**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 00000001 | 01000|10**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп СЧП СЧП → | 11101100 11101101 11110110 | 01000|100 101000|1**0** | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111011 | 0101000|**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00010100 00001111 00000111 | 10101000 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП   Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]доп *×* [B]доп = 0.0000111101010002 = 196010