**Дискретная математика**

Домашнее задание №4

«Умножение чисел с фиксированной запятой»

Вариант №113

Выполнил: Собитов Анвархон (гр. P3115)

Варианты задания

|  |  |
| --- | --- |
| ***A*** | ***B*** |
| 104 | 11 |

**№1**

a)A>0, B>0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 000000000 | 00000101**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]пр  СЧП | 001101000  001101000  000110100 | |000001011  0|0000010**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр  СЧП | 001101000  010011100  001001110 | 0|00000101  00|000001**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 000100111 | 000|00000**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр  СЧП | 001101000  010001111  001000111 | 000|000001  1000|0000**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 |  | 000100011 | 11000|000**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 000010001 | 111000|00**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 000001000 | 1111000|0**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 000000100 | 01111000|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 |  | 000000010 | 001111000| | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр=[A]пр х[B]пр=(0. 000000010001111000)2=(1144)10

b)A < 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 000000000 | 00000101**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп СЧП | 110011000  110011000 111001100 | |000001011 0|0000010**1** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп СЧП | 110011000  101100100 110110010 | 0|00000101 00|000001**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 111011001 | 000|00000**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп СЧП | 110011000  101110001 110111000 | 000|0000001  1000|00000**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 |  | 111011100 | 01000|0000**0** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 111101110 | 001000|000**0** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 111110111 | 0001000|00**0** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 111111011 | 10001000|0**0** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 |  | 111111101 | 1100010000| | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

[C]доп=[A]доп [B]пр=1. 1111111011100010002

[C]пр= = (1.000000010001111000)2=(-1144)10

c)A > 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 000000000 | 11111010**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]пр  СЧП | 001101000  001101000  000110100 | |111110101 0|1111101**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 000011010 | 00|111110**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр  СЧП | 001101000  010000010  001000001 | 00|1111101  000|11111**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 000100000 | 1000|1111**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр  СЧП | 001101000  010001000  001000100 | 1000|11111  01000|111**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр  СЧП | 001101000  010101100  001010110 | 01000|1111  001000|11**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр  СЧП | 001101000  010111110  001011111 | 001000|111  0001000|1**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр  СЧП | 001101000  011000111  001100011 | 0001000|11  10001000|**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [A]пр  СЧП | 001101000  011001011  001100101 | 10001000|1  110001000| | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 10 | [- A]доп СЧП | 110011000  111111101 | 110001000 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]пр x [B]доп = (1. 11111101110001000)2

[C]пр=(1.00000010001111000)2 = (-1144)10

d) A < 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 11111010**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп СЧП | 110011000 110011000  111001100 | |111110101 0|1111101**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 111100110 | 00|111110**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп  СЧП | 110011000 101111110  110111111 | 00|1111101  000|11111**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 111011111 | 1000|1111**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп  СЧП | 110011000 101110111  110111011 | 1000|11111  11000|111**1** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп  СЧП | 110011000 101010011  110101001 | 11000|1111  111000|11**1** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп  СЧП | 110011000 101000001  110100000 | 111000|111 1111000|1**1** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп  СЧП | 110011000 100111000  110011100 | 1111000|11 01111000|**1** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [A]доп  СЧП | 110011000 100110100  110011010 | 01111000|1 001111000| | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 10 | [-A]пр  СЧП | 001101000  000000010 | 001111000 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]доп x [B]доп = (0. 00000010001111000)2 = (1144)10

### **№2**

#### a) A > 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 000000000 | 00000101**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]доп СЧП | 110011000 110011000 111001100 | 000001011 0|0000010**1** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание множимого из СПЧ **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 111100110 | 00|000001**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |
| 3 | [A]пр СЧП | 001101000 001001110 000100111 | 00|0000010  000|00000**1** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-A]доп СЧП | 110011000 110111111 111011111 | 000|000001  1000|0000**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр СЧП | 001101000 001000111 000100011 | 1000|00000  11000|000**0** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 000010001 | 111000|00**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |
| 7 |  | 000001000 | 1111000|0**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |
| 8 |  | 000000100 | 01111000|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |
| 9 |  | 000000010 | 001111000| | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]пр x [B]пр = (0. 0000010 001111000)2 = (1144)10

#### b)A < 0, B > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 000000000 | 00000101**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]пр СЧП | 001101000 001101000 000110100 | 000001011  0|0000010**1** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание  **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 000011010 | 00|000001**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп СЧП | 110011000 110110010 111011001 | 00|0000010  000|00000**1** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-A]пр СЧП | 001101000 001000001 000100000 | 000|000001  1000|0000**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП | 110011000 110111000 111011100 | 1000|00000  01000|000**0** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 111101110 | 001000|00**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 111110111 | 0001000|0**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 111111011 | 10001000|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 |  | 111111101 | 110001000| | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]доп x [B]пр = (1. 11111101 110001000 )2   
[C]пр = (1.00000010 001111000)2= (-1144)10

#### c)A > 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 000000000 | 111110101 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]доп СЧП | 110011000 110011000 111001100 | 111110101 0|11111010 | Младший разряд множ. равен 1: вычитание  **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП | 001101000 000110100 000011010 | 0|11111010 00|1111101 | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]доп СЧП | 110011000 110110010  111011001 | 00|1111101  000|111110 | Изменился с 0 на 1: вычитание **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр СЧП | 001101000 001000001 000100000 | 000|111110  1000|11111 | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]доп СЧП | 110011000 110111000  111011100 | 1000|11111  01000|1111 | Изменился с 0 на 1: вычитание **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 111101110 | 001000|111 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 111110111 | 0001000|11 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 111111011 | 10001000|1 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 |  | 111111101 | 110001000| | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]пр x [B]доп = (1. 11111101 110001000)2

[C]пр = (1.00000010 001111000)2= (-1144)10

#### d)A < 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 000000000 | 11111010**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]пр СЧП | 001101000 001101000 000110100 | 111110101 0|1111101**0** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание множимого из СПЧ **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп СЧП | 110011000 111001100 111100110 | 0|11111010 00|111110**1** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]пр СЧП | 001101000 001001110 000100111 | 00|1111101  000|11111**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп СЧП | 110011000 110111111 111011111 | 000|111110  1000|1111**1** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]пр СЧП | 001101000 001000111 000100011 | 1000|11111  11000|111**1** | Изменился с 0 на 1: вычитание **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 000010001 | 111000|11**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 000001000 | 1111000|1**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 000000100 | 01111000|**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 |  | 000000010 | 001111000| | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]доп x [B]доп = (0. 00000010 001111000)2 = (1144)10