Бавыкин Роман Р3110

Домашнее задание 4

Умножение чисел с фиксированной запятой

Вариант 5

А = 23, В = 84

1. Умножение в дополнительных кодах с применением коррекции.

Представление операндов в разрядной сетке:

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 | 00000000 | 01010100 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 00000000 | 0|0101010 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 00000000 | 00|010101 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00010111  00001011 | 00|010101  100|01010 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП→ | 00000101 | 1100|0101 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00011100  00001110 | 1100|0101  01100|010 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП→ | 00000111 | 001100|01 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00011110  00001111 | 001100|01  0001100|0 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП→ | 00000111 | 10001100 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

б) А < 0, B > 0:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 01010100 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 00000000 | 0|0101010 | Cдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 00000000 | 00|010101 | Cдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11101001  11110100 | 00|010101  100|01010 | Сложение СЧП с мнгожимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП→ | 11111010 | 0100|0101 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11100011  11110001 | 0100|0101  10100|010 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП→ | 11111000 | 110100|01 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11100001  11110000 | 110100|01  1110100|0 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП→ | 11111000 | 01110100 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

Для проверки правильности результата необходимо предварительно перевести его в прямой код:

в) 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 | 10101100 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 00000000 | 0|1010110 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 00000000 | 00|101011 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00010111  00001011 | 00|101011  100|10101 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00100010  00010001 | 100|10101  0100|1010 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП→ | 00001000 | 10100|101 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00011111  00001111 | 10100|101  110100|10 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП→ | 00000111 | 1110100|1 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00011110  00001111 | 1110100|1  01110100 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]доп  СЧП | 11101001  11111000 | 01110100 | Коррекция результата сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

Для проверки правильности результата необходимо предварительно перевести его в прямой код:

г) А < 0, B < 0:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 10101100 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 00000000 | 0|1010110 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 00000000 | 00|101011 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11101001  11110100 | 00|101011  100|10101 | Сложение СЧП с мнгожимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11011101  11101110 | 100|10101  1100|1010 | Сложение СЧП с мнгожимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП→ | 11110111 | 01100|101 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11100000  11110000 | 01100|101  001100|10 | Сложение СЧП с мнгожимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП→ | 11111000 | 0001100|1 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11100001  11110000 | 0001100|1  10001100 | Сложение СЧП с мнгожимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]пр  СЧП | 00010111  00000111 | 10001100 | Коррекция результата сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

2. Умножение в дополнительных кодах без коррекции.

а) A > 0, B > 0:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 01010100 | Обнуление старщих разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 00000000 | 0|0101010 | Младший разряд множителя равен 0:  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 00000000 | 00|010101 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11101001  11110100 | 00|010101  100|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→ | 00010111  00001011  00000101 | 100|01010  1100|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→ | 11101001  11101110  11110111 | 1100|0101  01100|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→ | 00010111  00001110  00000111 | 01100|010  001100|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→ | 11101001  11110000  11111000 | 001100|01  0001100|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→ | 00010111  00001111  00000111 | 0001100|0  10001100 | 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:

б)А < 0, B > 0;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 01010100 | Обнуление старщих разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 00000000 | 0|0101010 | Младший разряд множителя равен 0:  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 0000000 | 00|010101 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00010111  00001011 | 00|010101  100|01010 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11110100  11111010 | 100|01010  0100|0101 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00010001  00001000 | 0100|0101  10100|010 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11110001  11111000 | 10100|010  110100|01 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [-A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00001111  00000111 | 110100|01  1110100|0 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11110000  11111000 | 1110100|0  01110100| | 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:

в) A > 0, B < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 10101100 | Обнуление старщих разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 00000000 | 0|1010110 | Младший разряд множителя равен 0:  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 00000000 | 00|101011 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11101001  11110100 | 00|101011  100|10101 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП→ | 11111010 | 0100|1010 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00010001  00001000 | 0100|1010  10100|101 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11110001  11111000 | 10100|101  110100|10 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00001111  00000111 | 110100|10  1110100|1 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [-A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11110000  11111000 | 1110100|1  01110100 | 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:

г) A < 0, B < 0;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 10101100 | Обнуление старщих разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 00000000 | 0|1010110 | Младший разряд множителя равен 0:  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 00000000 | 00|101011 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]пр  СЧП  СЧП→ | 00010111  00010111  00001011 | 00|101011  100|10101 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП→ | 00000101 | 1100|1010 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11101110  11110111 | 1100|1010  01100|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→ | 00010111  00001110  00000111 | 01100|101  001100|10 | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп  СЧП  СЧП→ | 11101001  11110000  11111000 | 001100|10  0001100|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→ | 00010111  00001111  00000111 | 0001100|1  10001100 | 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: