|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *A* | *B* | **Домашнее задание 4. Вариант 2.** |
| 22 | 81 | **Выполнил: Герасимов Артём Кириллович (P3108)** |

1. В разрядной сетке длиной в байт (один разряд знаковый и семь – цифровых) выполнить операцию умножения заданных чисел *А* и *В* со всеми комбинациями знаков, используя метод умножения в дополнительных кодах с применением коррекции. При выполнении операции использовать способ умножения с поразрядным анализом множителя, начиная от его младших разрядов со сдвигом СЧП вправо. Результаты представить в десятичной системе и проверить их правильность.

**Решение:**

Представление операндов в разрядной сетке:

|  |  |
| --- | --- |
| [+*A*]пр = 00010110 | [-*A*]доп = 11101010 |
| [+*B*]пр = 01010001 | [-*B*]доп = 10101111 |

1. ***A* > 0, *B* > 0**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0101000**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00010110 00001011 | |01010001 0|010100**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП -> | 00000101 | 10|01010**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП -> | 00000010 | 110|0101**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП -> | 00000001 | 0110|010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00010111 00001011 | 0110|0101 10110|01**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП -> | 00000101 | 110110|0**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00011011 00001101 | 110110|01 1110110|**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП -> | 00000110 | 11110110 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[*C*]пр = [*A*]пр  [*B*]пр = (0.0000110 11110110)2 = (1782)10

**б) *A* < 0, *B* > 0**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0101000**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11101010 11110101 | |01010001 0|010100**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП -> | 11111010 | 10|01010**0** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП -> | 11111101 | 010|0101**0** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП -> | 11111110 | 1010|010**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11101000 11110100 | 1010|0101 01010|01**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП -> | 11111010 | 001010|0**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11100100 11110010 | 001010|01 0001010|**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП -> | 11111001 | 00001010 | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[*C*]доп = [*A*]доп  [*B*]пр = (1.0000110 11110110)2 = (-1782)10

**в) *A* > 0, *B* < 0**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1010111**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00010110 00001011 | |10101111 0|101011**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00100001 00010000 | 0|1010111 10|10101**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00100110 00010011 | 10|101011 010|1010**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00101001 00010100 | 010|10101 1010|101**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП -> | 00001010 | 01010|10**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00100000 00010000 | 01010|101 001010|1**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП -> | 00001000 | 0001010|**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00011110 00001111 | 0001010|1 00001010 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-*A*]доп СЧП | 11101010 11111001 | 00001010 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[*C*]доп = [*A*]пр  [*B*]доп = (1.0000110 11110110)2 = (-1782)10

**г) *A* < 0, *B* < 0**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1010111**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11101010 11110101 | |10101111 0|101011**1** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11011111 11101111 | 0|1010111 10|10101**1** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11011001 11101100 | 10|101011 110|1010**1** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11010110 11101011 | 110|10101 0110|101**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП -> | 11110101 | 10110|10**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11011111 11101111 | 10110|101 110110|1**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП -> | 11110111 | 1110110|**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11100001 11110000 | 1110110|1 11110110 | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-*A*]пр СЧП | 00010110 00000110 | 11110110 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[*C*]пр = [*A*]доп  [*B*]доп = (0.0000110 11110110)2 = (1782)10

1. В разрядной сетке длиной в байт (один разряд знаковый и семь – цифровых) выполнить операцию умножения заданных чисел *А* и *В* со всеми комбинациями знаков, используя метод умножения в дополнительных кодах без применения коррекции. При выполнении операции использовать способ умножения с поразрядным анализом множителя, начиная от его младших разрядов со сдвигом СЧП вправо. Результаты представить в десятичной системе и проверить их правильность.

**Решение:**

а) *A* > 0, *B* > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0101000**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-*A*]доп СЧП СЧП -> | 10000010 11101010 11110101 | 01010001 0|010100**0** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00001011 00000101 | 0|0101000 10|01010**0** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП -> | 00000010 | 110|0101**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП -> | 00000001 | 0110|010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11101011 11110101 | 0110|0101 10110|01**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00001011 00000101 | 10110|010 110110|0**1** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [-*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11101111 11110111 | 110110|01 1110110|**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00001101 00000110 | 1110110|0 11110110 | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[*C*]пр = [*A*]пр  [*B*]пр = (0.0000110 11110110)2 = (1782)10

б) *A* < 0, *B* > 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0101000**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-*A*]пр СЧП СЧП -> | 10101110 00010110 00001011 | 01010001 0|010100**0** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11110101 11111010 | 0|0101000 10|01010**0** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП -> | 11111101 | 010|0101**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП -> | 11111110 | 1010|010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00010100 00001010 | 1010|0101 01010|01**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11110100 11111010 | 01010|010 001010|0**1** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [-*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00010000 00001000 | 001010|01 0001010|**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11110010 11111001 | 0001010|0 00001010 | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[*C*]доп = [*A*]доп  [*B*]пр = (1.0000110 11110110)2 = (-1782)10

в) *A* > 0, *B* < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1010111**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-*A*]доп СЧП СЧП -> | 10000010 11101010 11110101 | 10101111 0|101011**1** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП -> | 11111010 | 10|10101**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП -> | 11111101 | 010|1010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП -> | 11111110 | 1010|101**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00010100 00001010 | 1010|1010 01010|10**1** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11110100 11111010 | 01010|101 001010|1**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00010000 00001000 | 001010|10 0001010|**1** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [-*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11110010 11111001 | 0001010|1 00001010 | Изменился с 0 на 1: вычитание  Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[*C*]доп = [*A*]пр  [*B*]доп = (1.0000110 11110110)2 = (-1782)10

г) *A* < 0, *B* < 0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1010111**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-*A*]пр СЧП СЧП -> | 10101110 00010110 00001011 | 10101111 0|101011**1** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП -> | 00000101 | 10|10101**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП -> | 00000010 | 110|1010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП -> | 00000001 | 0110|101**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11101011 11110101 | 0110|1010 10110|10**1** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00001011 00000101 | 10110|101 110110|1**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [*A*]доп СЧП СЧП -> | 11101010 11101111 11110111 | 110110|10 1110110|**1** | Изменился с 1 на 0: сложение  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [-*A*]пр СЧП СЧП -> | 00010110 00001101 00000110 | 1110110|1 11110110 | Изменился с 0 на 1: вычитание  Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[*C*]пр = [*A*]доп  [*B*]доп = (0.0000110 11110110)2 = (1782)10