Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Домашняя работа №4

Номер Варианта: 47

Выполнил: Бурейко Роман Олегович 412902

Группа: p3115

ФИО преподавателя: Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург, 2023

A = 13  
B = 108

**№1**

а) A>0, B>0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 01101100 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|011011[0] | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00000000 | 00|01101[1] | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00001101 00000110 | 00|011011 100|0110[1] | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00010011 00001001 | 100|01101 1100|011[0] | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 00000100 | 11100|01[1] | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00010001 00001000 | 11100|011 111100|0[1] | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00010101 00001010 | 111100|01 1111100|[0] | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 00000101 | 01111100 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр = [A]пр × [B]пр = 0.000010101111100 = 1404  
  
б) A<0, B>0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 01101100 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|011011[0] | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00000000 | 00|01101[1] | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11110011 11111001 | 00|011011 100|0110[1] | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11101100 11110110 | 100|01101 0100|011[0] | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 11111011 | 00100|01[1] | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11101110 11110111 | 00100|011 000100|0[1] | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11101010 11110101 | 000100|01 0000100|[0] | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 11111010 | 10000100 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[C]доп = [A]доп × [B]пр = 1.111101010000100  
[C]пр = 1.000010101111100 = -1404  
  
в) A>0, B<0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 10010100 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|100101[0] | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00000000 | 00|10010[1] | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00001101 00000110 | 00|100101 100|1001[0] | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00000011 | 0100|100[1] | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00010000 00001000 | 0100|1001 00100|10[0] | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 00000100 | 000100|1[0] | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00000010 | 0000100|[1] | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00001111 00000111 | 0000100|1 10000100 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]доп СЧП | 11110011 11111010 | 10000100 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[C]доп = [A]пр × [B]доп = 1.111101010000100  
[C]пр = 1.000010101111100 = -1404  
  
г) A<0, B<0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 10010100 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|100101[0] | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00000000 | 00|10010[1] | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11110011 11111001 | 00|100101 100|1001[0] | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 11111100 | 1100|100[1] | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11101111 11110111 | 1100|1001 11100|10[0] | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 11111011 | 111100|1[0] | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111101 | 1111100|[1] | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11110000 11111000 | 1111100|1 01111100 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]доп СЧП | 00001101 00000101 | 01111100 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр = [A]доп × [B]доп = 0.000010101111100 = 1404

**№2**

а) A>0, B>0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 01101100 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|011011[0] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00000000 | 00|01101[1] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11110011 11111001 | 00|011011 100|0110[1] | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 11111100 | 1100|011[0] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00001001 00000100 | 1100|0110 11100|01[1] | Сложение СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11110111 11111011 | 11100|011 111100|0[1] | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111101 | 1111100|[0] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00001010 00000101 | 1111100|0 01111100 | Сложение СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр = [A]пр × [B]пр = 0.000010101111100 = 1404  
  
б) A<0, B>0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 01101100 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|011011[0] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00000000 | 00|01101[1] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00001101 00000110 | 00|011011 100|0110[1] | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00000011 | 0100|011[0] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11110110 11111011 | 0100|0110 00100|01[1] | Сложение СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00001000 00000100 | 00100|011 000100|0[1] | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00000010 | 0000100|[0] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11110101 11111010 | 0000100|0 10000100 | Сложение СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[C]доп = [A]доп × [B]пр = 1.111101010000100  
[C]пр = 1.000010101111100 = -1404  
  
в) A>0, B<0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 10010100 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|100101[0] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00000000 | 00|10010[1] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11110011 11111001 | 00|100101 100|1001[0] | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00000110 00000011 | 100|10010 0100|100[1] | Сложение СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11110110 11111011 | 0100|1001 00100|10[0] | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00001000 00000100 | 00100|100 000100|1[0] | Сложение СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00000010 | 0000100|[1] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11110101 11111010 | 0000100|1 10000100 | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[C]доп = [A]пр × [B]доп = 1.111101010000100  
[C]пр = 1.000010101111100 = -1404  
  
г) A<0, B<0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 10010100 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП → | 00000000 | 0|100101[0] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00000000 | 00|10010[1] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00001101 00000110 | 00|100101 100|1001[0] | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11111001 11111100 | 100|10010 1100|100[1] | Сложение СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00001001 00000100 | 1100|1001 11100|10[0] | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп СЧП СЧП → | 11110011 11110111 11111011 | 11100|100 111100|1[0] | Сложение СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111101 | 1111100|[1] | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00001101 00001010 00000101 | 1111100|1 01111100 | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр = [A]доп × [B]доп = 0.000010101111100 = 1404