Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

Университет ИТМО

**Факультет программной инженерии**

**Образовательная программа СППО**

**Домашняя работа №4**

Вариант 10

Выполнил: **Нуруллаев Даниил Романович**Группа: **Р3114**

**Санкт-Петербург**

**2020г**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A = 25 | [+A]пр = 00011001 | [-A]доп = 11100111 |
| B = 87 | [+B]пр = 01010111 | [-B]доп = 10101001 |

**1.Умножения в дополнительных кодах с применением коррекции.**

**A > 0, B > 0**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0101011**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00011001 00001100 | |01010111 1|010101**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00100101 00010010 | 1|0101011 11|01010**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00101011 00010101 | 11|010101 111|0101**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП 🡪 | 00001010 | 1111|010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00100011 00010001 | 1111|0101 11111|01**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП 🡪 | 00001000 | 111111|0**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00100001 00010000 | 111111|01 1111111|**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП 🡪 | 00001000 | 01111111 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр = [A]пр x [B]пр = (0.0001000 01111111)2 = (2175)10

**A < 0, B > 0**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0101011**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11100111 11110011 | |01010111 1|010101**1** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11011010 11101101 | 1|0101011 01|01010**1** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11010100 11101010 | 01|010101 001|0101**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП 🡪 | 11110101 | 0001|010**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11011100 11101110 | 0001|0101 00001|01**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП 🡪 | 11110111 | 000001|0**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11011110 11101111 | 000001|01 0000001|**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП 🡪 | 11110111 | 10000001 | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[C]доп = [A]доп x [B]пр = (1.1110111 10000001)2

[C]пр =(1.0001000 01111111 )2 =(-2175)10

**A > 0, B < 0**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1010100**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00011001 00001100 | |10101001 1|101010**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП 🡪 | 00000110 | 01|10101**0** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП 🡪 | 00000011 | 001|1010**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00011100 00001110 | 001|10101 0001|101**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП 🡪 | 00000111 | 00001|10**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00100000 00010000 | 00001|101 000001|1**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП 🡪 | 00001000 | 0000001|**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00100001 00010000 | 0000001|1 10000001 | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]доп СЧП | 11100111 11110111 | 10000001 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[C]доп = [A]пр x [B]доп = (1.1110111 10000001)2

[C]пр =(1.0001000 01111111 )2 =(-2175)10

**A < 0, B < 0**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1010100**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11100111 11110011 | |10101001 1|101010**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП 🡪 | 11111001 | 11|10101**0** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП 🡪 | 11111100 | 111|1010**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11100011 11110001 | 111|10101 1111|101**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП 🡪 | 11111000 | 11111|10**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11011111 11101111 | 11111|101 111111|1**0** | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП 🡪 | 11110111 | 1111111|**1** | Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11011110 11101111 | 1111111|1 01111111 | Сложение СЧП с множимым  Мод. Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A] доп СЧП | 00011001 00001000 | 01111111 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр = [A]доп x [B]доп = (0.0001000 01111111)2 = (2175)10

**2. Умножение в дополнительных кодах без коррекции.**

**A > 0, B > 0**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0101011**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11100111 11110011 | 01010111 1|010101**1** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП 🡪 | 11111001 | 11|01010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП 🡪 | 11111100 | 111|0101**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00010101 00001010 | 111|01010 1111|010**1** | Изменился с 1 на 0: сложение CЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11110001 11111000 | 1111|0101 11111|01**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00010001 00001000 | 11111|010 111111|0**1** | Изменился с 1 на 0: сложение CЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [-A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11101111 11110111 | 111111|01 1111111|**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00010000 00001000 | 1111111|0 01111111 | Изменился с 1 на 0: сложение CЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр = [A]пр x [B]пр = (0.0001000 01111111)2 = (2175)10

**A < 0, B > 0**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0101011**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00011001 00001100 | 01010111 1|010101**1** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП 🡪 | 00000110 | 01|01010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП 🡪 | 00000011 | 001|0101**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11101010 11110101 | 001|01010 0001|010**1** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00001110 00000111 | 0001|0101 00001|01**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание  множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11101110 11110111 | 00001|010 000001|0**1** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [-A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00010000 00001000 | 000001|01 0000001|**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11101111 11110111 | 0000001|0 10000001 | 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 x [B]пр = (1.1110111 10000001)2

[C]пр =(1.0001000 01111111 )2 =(-2175)10

**A > 0, B < 0**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1010100**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11100111 11110011 | 10101001 1|101010**0** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00001100 00000110 | 1|1010100 01|10101**0** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП 🡪 | 00000011 | 001|1010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11101010 11110101 | 001|10101 0001|101**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00001110 00000111 | 0001|1010 00001|10**1** | Изменился с 1 на 0: сложение множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11101110 11110111 | 00001|101 000001|1**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00010000 00001000 | 000001|10 0000001|**1** | Изменился с 1 на 0: сложение множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [-A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11101111 11110111 | 0000001|1 10000001 | 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 x [B]доп =(1.1110111 10000001)2

[C]пр =(1.0001000 01111111 )2 =(-2175)10

**A < 0, B < 0**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1010100**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00011001 00001100 | 10101001 1|101010**0** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11110011 11111001 | 1|1010100 11|10101**0** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП 🡪 | 11111100 | 111|1010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00010101 00001010 | 111|10101 1111|101**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11110001 11111000 | 1111|1010 11111|10**1** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00010001 00001000 | 11111|101 111111|1**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп СЧП СЧП 🡪 | 11100111 11101111 11110111 | 111111|10 1111111|**1** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [-A]пр СЧП СЧП 🡪 | 00011001 00010000 00001000 | 1111111|1 01111111 | 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 x [B]доп = (0.0001000 01111111)2 = (2175)10