Выполнил: Данилов Павел, Р3110

#### Домашнее задание №4: умножение

#### Вариант 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А=61 | [+А]пр=0.0111101 | [-A]доп= 1.1000011 |
| B=47 | [+B]пр= 0.0101111 | [-B]доп= 1.1010001 |

**Часть 1.**

**1)A>0, B>0 (Сдвиг СЧП обычным образом, в освобождающийся старший разряд вносится 0)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0010111**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]пр  СЧП | 00111101  00111101  00011110 | |00101111  1|001011**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр  СЧП | 00111101  01011011  00101101 | 1|0010111  11|00101**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр  СЧП | 00111101  01101010  00110101 | 11|001011  011|0010**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр  СЧП | 00111101  01110010  00111001 | 011|00101  0011|001**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 |  | 00011100 | 10011|00**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр  СЧП | 00111101  01011001  00101100 | 10011|001  110011|0**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 00010110 | 0110011|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 00001011 | 00110011 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр=[A]пр х[B]пр=(0.000101100110011)2=(**2867**)10=61\*47.

**2)A < 0, B > 0 (Модифицированный сдвиг СЧП вправо, в освобождающийся старший разряд вносится 1 )**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 0010111**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп  СЧП | 11000011  11000011  11100001 | |00101111  1|001011**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп  СЧП | 11000011  10100100  11010010 | 1|0010111  01|00101**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп  СЧП | 11000011  10010101  11001010 | 01|001011  101|0010**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп  СЧП | 11000011  10001101  11000110 | 101|00101  1101|001**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 |  | 11100011 | 01101|00**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп  СЧП | 11000011  10100110  11010011 | 01101|001  001101|0**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 |  | 11101001 | 1001101|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 11110100 | 11001101 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

[C]доп=[A]доп [B]пр=1.1110100110011012

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

[C]пр= = (1.000101100110011)2=(-**2867**)10

**3)A > 0, B < 0 (Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1101000**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]пр  СЧП | 00111101  00111101  00011110 | |11010001 1|110100**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 00001111 | 01|11010**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 00000111 | 101|1101**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 00000011 | 1101|110**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр  СЧП | 00111101  01000000  00100000 | 1101|1101  01101|11**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 00010000 | 001101|1**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр  СЧП | 00111101  01001101  00100110 | 001101|11  1001101|**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр  СЧП | 00111101  01100011  00110001 | 1001101|1  11001101| | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [- A]доп СЧП | 11000011  11110100 | 11001101 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]пр x [B]доп = (1.111010011001101)2

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

[C]пр=(1.000101100110011)2 = (**-2867**)10

**4) A < 0, B < 0 (Два вида коррекции: модульный сдвиг и сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 1101000**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп  СЧП | 11000011  11000011  11100001 | |11010001 1|110100**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 11110000 | 11|11010**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 11111000 | 011|1101**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 11111100 | 0011|110**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп  СЧП | 11000011  10111111  11011111 | 0011|1101  10011|11**0** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 |  | 11101111 | 110011|1**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп  СЧП | 11000011  10110010  11011001 | 110011|11  0110011|**1** | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп  СЧП | 11000011  10011100  11001110 | 0110011|1  00110011| | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [- A]пр СЧП | 00111101  00001011 | 00110011 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]доп x [B]доп = (0.000101100110011)2 = (**2867**)10

### **2 часть**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А=61 | [+А]пр=0.0111101 | [-A]доп= 1.1000011 |
| B=47 | [+B]пр= 0.0101111 | [-B]доп= 1.1010001 |

#### 1. 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 | 0010111**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]доп СЧП | 11000011 11000011 11100001 | 00101111 1|001011**1** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание множимого из СЧП **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 11110000 | 11|00101**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |
| 3 |  | 11111000 | 011|0010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |
| 4 |  | 11111100 | 0011|001**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |
| 5 | [A]пр СЧП | 00111101 00111001 00011100 | 0011|001**0**  10011|00**1** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым в прямом коде Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]доп СЧП | 11000011 11011111 11101111 | 10011|001 110011|0**0** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание множимого из СПЧ **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр СЧП | 00111101 00101100 00010110 | 110011|0**0**  0110011|**0** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым в прямом коде Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 00001011 | 00110011 | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]пр x [B]пр = (0.000101100110011)2 = (2867)10

#### 2)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 | 0010111**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]пр СЧП | 00111101 00111101 00011110 | 00101111 1|001011**1** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание доп множимого из СПЧ **(сложение с пр. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 |  | 00001111 | 01|00101**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |
| 3 |  | 00000111 | 101|0010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |
| 4 |  | 00000011 | 1101|001**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |
| 5 | [A]доп СЧП | 11000011 11000110 11100011 | 1101|001**0**  01101|00**1** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым в доп коде Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]пр СЧП | 00111101 00100000 00010000 | 01101|001 001101|0**0** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание доп множимого из СПЧ **(сложение с пр. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп СЧП | 11000011 11010011 11101001 | 001101|0**0**  1001101|**0** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым в доп коде Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 11110100 | 11001101 | Сдвиг СЧП и множителя вправо(младший разряд не изменился) |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]доп x [B]пр = (1.111010011001101)2

Для проверки правильности результата необходимо предварительно перевести его в прямой код:  
[C]пр = (1.0000101100110011)2= (**-2867**)10

#### 3)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 | 1101000**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]доп СЧП | 11000011 11000011 11100001 | 11010001 1|110100**0** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание пр. множимого  **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП | 00111101 00011110 00001111 | 1|1101000 01|11010**0** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с пр. множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 00000111 | 101|1101**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 00000011 | 1101|110**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]доп СЧП | 11000011 11000110 11100011 | 1101|1101 01101|11**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание пр. множимого **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр СЧП | 00111101 00100000 00010000 | 01101|110 001101|1**1** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с пр. множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [-A]доп СЧП | 11000011 11010011 11101001 | 001101|11 1001101|**1** | Изменился с 0 на 1: вычитание пр. множимого **(сложение с доп. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 11110100 | 11001101 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:   
[C]доп = [A]пр x [B]доп = (1.111010011001101)2

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

[C]пр = (1.000101100110011)2= (**-2867**)10

**4)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 | 1101000**1** | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]пр СЧП | 00111101 00111101 00011110 | 11010001 1|110100**0** | Младший разряд множ. равен 1: вычитание доп множимого из СЧП  **(сложение с пр. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп СЧП | 11000011 11100001 11110000 | 1|110100**0** 11|11010**0** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с доп множимого Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 |  | 11111000 | 011|1101**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 |  | 11111100 | 0011|110**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]пр СЧП | 00111101 00111001 00011100 | 0011|1101 10011|11**0** | Изменился с 0 на 1: вычитание доп множимого из СЧП **(сложение с пр. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп СЧП | 11000011 11011111 11101111 | 10011|110 110011|1**1** | Изменился с 1 на 0: сложение СЧП с доп множимого Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [-A]пр СЧП | 00111101 00101100 00010110 | 110011|11 0110011|**1** | Изменился с 0 на 1: вычитание доп множимого из СЧП **(сложение с пр. множимого)** Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 |  | 00001011 | 00110011 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:   
[C]пр = [A]доп x [B]доп = (0.000101100110011)2 = (**2867**)10