# Киеу Чыонг Занг-P3107

Номер ИСУ: 343749

# Задание 4 - Вариант 24

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

А = 78

B = 40

|  |  |
| --- | --- |
| [+A]пр = **0**1001110 | [-A]доп = **1**0110010 |
| [+B]пр = **0**0101000 | [-B]доп = **1**1011000 |

## а)Множимое отрицательное (*A* < 0), множитель положительный (*B* > 0):

|  |  |
| --- | --- |
| [-A]доп = **1**0110010 | [+B]пр = **0**0101000 |

При сложении положительных чисел коррекция не требуется

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 1 0 1 0 0 **0** | Очистка старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0|0 0 1 0 1 0 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0|0 0 1 0 1 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0|0 0 1 0 **1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп. | 1 0 1 1 0 0 1 0 |  | Сложение СЧП с множимым |
|  | СЧП | 1 0 1 1 0 0 1 0 | 0 0 0|0 0 1 0 **1** |  |
|  | СЧП→ | 1 1 0 1 1 0 0 1 | 0 0 0 0|0 0 1 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП→ | 1 1 1 0 1 1 0 0 | 1 0 0 0 0|0 0 **1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп. | 1 0 1 1 0 0 1 0 |  | Сложение СЧП с множимым |
|  | СЧП | 1 0 0 1 1 1 1 0 | 1 0 0 0 0|0 0 **1** |  |
|  | СЧП→ | 1 1 0 0 1 1 1 1 | 0 1 0 0 0 0|0 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП→ | 1 1 1 0 0 1 1 1 | 1 0 1 0 0 0 0|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП→ | 1 1 1 1 0 0 1 1 | 1 1 0 1 0 0 0 0 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

[*C*]*доп =* [*A*]*доп ×* [*B*]*пр* = 1.111001111010000.

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

[*C*]*пр* = (1.000110000110000)2 = (–3120)10

б) *A* > 0, *B* < 0:

|  |  |
| --- | --- |
| [+A]пр = **0**1001110 | [-B]доп = **1**1011000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 1 0 1 1 0 0 0 | Очистка старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0|1 1 0 1 1 0 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0|1 1 0 1 1 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0|1 1 0 1 **1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр. | 01 0 0 1 1 1 0 |  | Сложение СЧП с множимым |
| СЧП | 01 0 0 1 1 1 0 | 0 0 0|1 1 0 1 1 |  |
| СЧП→ | 0 01 0 0 1 1 1 | 0 0 0 0|1 1 0 **1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр. | 01 0 0 1 1 1 0 |  | Сложение СЧП с множимым |
|  | СЧП | 0 1 1 1 0 1 0 1 | 0 0 0 0|1 1 0 **1** |  |
|  | СЧП→ | 0 0 1 1 1 0 1 0 | 1 0 0 0 0|1 1 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП→ | 0 0 0 1 1 1 0 1 | 0 1 0 0 0 0|1 **1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр. | 01 0 0 1 1 1 0 |  | Сложение СЧП с множимым |
| СЧП | 0 1 1 0 1 0 1 1 | 0 1 0 0 0 0|1 **1** |  |
| СЧП→ | 0 0 1 1 0 1 0 1 | 1 0 1 0 0 0 0|**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр. | 01 0 0 1 1 1 0 |  | Сложение СЧП с множимым |
| СЧП | 1 0 0 0 0 0 1 1 | 1 0 1 0 0 0 0|**1** |  |
| СЧП→ | 0 1 0 0 0 0 0 1 | 1 1 0 1 0 0 0 0 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]доп. | 1 0 1 1 0 0 1 0 |  | Сложение с дополнением множимого |
| СЧП | 1 1 1 1 0 0 1 1 | 1 1 0 1 0 0 0 0 | Корректированный результат |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

[*C*]*доп* = [*A*]*пр* × [*B*]*доп* = (1.111001111010000)2 ,

[*C*]*пр* = (1.000110000110000)2 = (–3120)10.

в) Оба операнда отрицательные (*A* < 0, *B* < 0):

|  |  |
| --- | --- |
| [-A]доп = **1**0110010 | [-B]доп = **1**1011000 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 1 0 1 1 0 0 **0** | Очистка старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0|1 1 0 1 1 0 **0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0|1 1 0 1 1 **0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0|1 1 0 1 **1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп. | 1 0 1 1 0 0 1 0 |  | Сложение СЧП с множимым |
| СЧП | 1 0 1 1 0 0 1 0 | 0 0 0|1 1 0 1 **1** |  |
| СЧП→ | 1 1 0 1 1 0 0 1 | 0 0 0 0|1 1 0 **1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп. | 1 0 1 1 0 0 1 0 |  | Сложение СЧП с множимым |
|  | СЧП | 1 0 0 0 1 0 1 1 | 0 0 0 0|1 1 0 **1** |  |
|  | СЧП→ | 1 1 0 0 0 1 0 1 | 1 0 0 0 0|1 1 **0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП→ | 1 1 1 0 0 0 1 0 | 1 1 0 0 0 0|1 **1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп. | 1 0 1 1 0 0 1 0 |  | Сложение СЧП с множимым |
| СЧП | 1 0 0 1 0 1 0 0 | 1 1 0 0 0 0|1 **1** |  |
| СЧП→ | 1 1 0 0 1 0 1 0 | 0 1 1 0 0 0 0|**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп. | 1 0 1 1 0 0 1 0 |  | Сложение СЧП с множимым |
| СЧП | 0 1 1 1 1 1 0 0 | 0 1 1 0 0 0 0|**1** |  |
| СЧП→ | 1 0 1 1 1 1 1 0 | 0 0 1 1 0 0 0 0 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]пр. | 0 1 0 0 1 1 1 0 |  | Сложение с дополнением множимого |
| СЧП | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 1 1 0 0 0 0 | Корректированный результат |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

[*C*]*пр*= [*A*]*доп* × [*B*]*доп* = (1.000110000110000)2 = (–3120)10.

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

а) Оба операнда положительные (*A* > 0, *B* > 0):

|  |  |
| --- | --- |
| [+A]пр = **0**1001110 | [+B]пр = **0**0101000 |

При сложении положительных чисел коррекция не требуется

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 1 0 1 0 0 **0** | Очистка старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0|0 0 1 0 1 0 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0|0 0 1 0 1 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0|0 0 1 0 **1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-A]доп. | 1 0 1 1 0 0 1 0 |  | Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП |
| СЧП | 1 0 1 1 0 0 1 0 | 0 0 0|0 0 1 0 **1** |  |
| СЧП→ | 1 1 0 1 1 0 0 1 | 0 0 0 0|0 0 1 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр. | 0 1 0 0 1 1 1 0 |  | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым |
|  | СЧП | 0 0 1 0 0 1 1 1 | 0 0 0 0|0 0 1 **0** |  |
|  | СЧП→ | 0 0 0 1 0 0 1 1 | 1 0 0 0 0|0 0 **1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]доп. | 1 0 1 1 0 0 1 0 |  | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: сложение СЧП с множимым |
| СЧП | 1 1 0 0 0 1 0 1 | 1 0 0 0 0|0 0 **1** |  |
| СЧП→ | 1 1 1 0 0 0 1 0 | 1 1 0 0 0 0|0 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| **7** | [A]пр. | 0 1 0 0 1 1 1 0 |  | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым |
|  | СЧП | 0 0 1 1 0 0 0 0 | 1 1 0 0 0 0|0 **0** |  |
|  | СЧП→ | 0 0 0 1 1 0 0 0 | 0 1 1 0 0 0 0|**0** | При сдвиге младший разряд не изменился.  Cдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП→ | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 1 1 0 0 0 0 | При сдвиге младший разряд не изменился.  Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

[*C*]*пр*= [*A*]*доп* × [*B*]*доп* = (1.000110000110000)2 = (–3120)10.

б) Оба операнда отрицательные (*A* < 0, *B* < 0):

|  |  |
| --- | --- |
| [-A]доп = **1**0110010 | [-B]доп = **1**1011000 |

При сложении положительных чисел коррекция не требуется

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 0 | СЧП | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 1 0 1 1 0 0 0 | Очистка старших разрядов СЧП |
| 1 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0|1 1 0 1 1 0 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0|1 1 0 1 1 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП→ | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0|1 1 0 1 **1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-A]пр. | 0 1 0 0 1 1 1 0 |  | Младший разряд множителя равен 0: вычитание множимого из СЧП |
| СЧП | 0 1 0 0 1 1 1 0 | 0 0 0|1 1 0 1 **1** |  |
| СЧП→ | 0 0 1 0 0 1 1 1 | 0 0 0 0|1 1 0 **1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП→ | 0 0 0 1 0 0 1 1 | 1 0 0 0 0|1 1 **0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп. | 1 0 1 1 0 0 1 0 |  | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: сложение СЧП с множимым |
| СЧП | 1 1 0 0 0 1 0 1 | 1 0 0 0 0|1 1 **0** |  |
| СЧП→ | 1 1 1 0 0 0 1 0 | 1 1 0 0 0 0|1 **1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [-A]пр. | 0 1 0 0 1 1 1 0 |  | При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым |
|  | СЧП | 0 0 1 1 0 0 0 0 | 1 1 0 0 0 0|1 **1** |  |
|  | СЧП→ | 0 0 0 1 1 0 0 0 | 0 1 1 0 0 0 0|**1** | Cдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП→ | 0 0 0 0 1 1 0 0 | 0 0 1 1 0 0 0 0 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

[*C*]*пр*= [*A*]*доп* × [*B*]*доп* = (1.000110000110000)2 = (–3120)10.