Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский  
Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Домашняя работа №4**

По дискретной математике

Вариант 24

Выполнил:

Студент группы P3132

Кучерук Родион Олегович

Преподаватель:

Поляков Владимир Иванович



Санкт-Петербург

2021

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **24** | 78 | 40 |

1.Умножения в дополнительных кодах с применением коррекции.

*А* = 78, В = 40.

[+*A*] пр = 0.1001110; [–*A*] доп= 1.0110010.

[+*B*] пр = 0.0101000; [–*B*] доп= 1.1011000.

А)(*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 | 00101000 | *Обнуление старших разрядов СЧП* |
| 1 | *СЧП→* | 00000000 | 0|0010100 | *Сдвиг СЧП и множителя вправо* |
| 2 | *СЧП→* | 00000000 | 00|001010 | *Сдвиг СЧП и множителя вправо* |
| 3 | *СЧП→* | 00000000 | 000|00101 | *Сдвиг СЧП и множителя вправо* |
| 4 | [*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 01001110 00100111 | 000|00101 0000|0010 | *Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо* |
| 5 | *СЧП→* | 00010011 | 10000|001 | *Сдвиг СЧП и множителя вправо* |
| 6 | [*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 01100001 00110000 | 10000|001 110000|00 | *Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо* |
| 7 | *СЧП→* | 00011000 | 0110000|0 | *Сдвиг СЧП и множителя вправо* |
| 8 | *СЧП→* | 00001100 | 00110000 | *Сдвиг СЧП и множителя вправо* |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр = [A]пр × [B]пр = 0.000110000110000 = 3120

Б) (*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 | 00101000 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | *СЧП→* | 00000000 | 0|0010100 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | *СЧП→* | 00000000 | 00|001010 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | *СЧП→* | 00000000 | 000|00101 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 10110010 11011001 | 000|00101 0000|0010 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | *СЧП→* | 11101100 | 10000|001 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 10011110 11001111 | 10000|001 010000|00 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | *СЧП→* | 11100111 | 1010000|0 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | *СЧП→* | 11100111 | 11010000 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[C]доп = [A]доп × [B]пр = 1.111001111010000  
[C]пр = 1.000110000110000 = -3120

В) *(*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 | 11011000 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | *СЧП→* | 00000000 | 0|1101100 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | *СЧП→* | 00000000 | 00|110110 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | *СЧП→* | 00000000 | 000|11011 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 01001110 00100111 | 000|11011 0000|1101 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 01110101 00111010 | 0000|1101 10000|110 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | *СЧП→* | 00011101 | 010000|11 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 01101011 00110101 | 010000|11 1010000|1 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 10000011 01000001 | 1010000|1 11010000 | Сложение СЧП с множимым  Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | *[-A]доп СЧП* | 10110010 11110011 | 11010000 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

[C]доп = [A]пр × [B]доп = 1.111001111010000  
[C]пр = 1.000110000110000 = -3120

Г) (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 | 11011000 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | *СЧП→* | 00000000 | 0|1101100 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | *СЧП→* | 00000000 | 00|110110 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | *СЧП→* | 00000000 | 000|11011 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 10110010 11011001 | 000|11011 0000|1101 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 10001011 11000101 | 0000|1101 10000|110 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | *СЧП→* | 11100010 | 110000|11 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 10010100 11001010 | 110000|11 0110000|1 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 01111100 10111110 | 0110000|1 00110000 | Сложение СЧП с множимым  Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-*A*]доп  *СЧП* | 01001110 00001100 | 00110000 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

[C]пр = [A]доп × [B]доп = 0.000110000110000 = 3120

2.Умножение в дополнительных кодах без коррекции.

*А* = 78, В = 40.

[+*A*] пр = 0.1001110; [–*A*] доп= 1.0110010.

[+*B*] пр = 0.0101000; [–*B*] доп= 1.1011000.

А)(*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 | 00101000 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | *СЧП→* | 00000000 | 0|0010100 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | *СЧП→* | 00000000 | 00|001010 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | *СЧП→* | 00000000 | 000|00101 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 10110010 11011001 | 000|00101 0000|0010 | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 00100111 00010011 | 0000|0010 10000|001 | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 11000101 11100010 | 10000|001 110000|00 | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 00110000 00011000 | 110000|00 0110000|0 | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | *СЧП→* | 00001100 | 00110000 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

[C]пр = [A]пр × [B]пр = 0.000110000110000 = 3120

Б) *(*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 | 00101000 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | *СЧП→* | 00000000 | 0|0010100 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | *СЧП→* | 00000000 | 00|001010 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | *СЧП→* | 00000000 | 000|00101 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 01001110 00100111 | 000|00101 0000|0010 | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 11011001 11101100 | 0000|0010 10000|001 | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 00111010 00011101 | 10000|001 010000|00 | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 11001111 11100111 | 010000|00 1010000|0 | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | *СЧП→* | 11110011 | 11010000 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

[C]доп = [A]доп × [B]пр = 1.111001111010000  
[C]пр = 1.000110000110000 = -3120

В) (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 | 11011000 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | *СЧП→* | 00000000 | 0|1101100 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | *СЧП→* | 00000000 | 00|110110 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | *СЧП→* | 00000000 | 000|11011 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 10110010 11011001 | 000|11011 0000|1101 | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | *СЧП→* | 11101100 | 10000|110 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 00111010 00011101 | 10000|110 010000|11 | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [-*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 11001111 11100111 | 010000|11 1010000|1 | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | *СЧП→* | 11110011 | 11010000 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

C]доп = [A]пр × [B]доп = 1.111001111010000  
[C]пр = 1.000110000110000 = -3120

Г) (*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 | 11011000 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | *СЧП→* | 00000000 | 0|1101100 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | *СЧП→* | 00000000 | 00|110110 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | *СЧП→* | 00000000 | 000|11011 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 01001110 00100111 | 000|11011 0000|1101 | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | *СЧП→* | 00010011 | 10000|110 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 10110010 11000101 11100010 | 10000|110 110000|11 | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [-*A*]пр  *СЧП*  *СЧП→* | 01001110 00110000 00011000 | 110000|11 0110000|1 | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | *СЧП→* | 00001100 | 00110000 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

[C]пр = [A]доп × [B]доп = 0.000110000110000 = 3120