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

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Домашняя работа № 4

По дискретной математике

Вариант 98

Выполнил:

Яковлев Степан Сергеевич P3117

Проверил:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург 2024

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 98 | 37 | 21 |

#### №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 | 00010101 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00100101 00010010 | 00010101 1|000101**0** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00001001 | 01|00010**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00101110 00010111 | 01|000101 001|0001**0** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00001011 | 1001|000**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00110000 00011000 | 1001|0001 01001|00**0** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 00001100 | 001001|0**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00000110 | 0001001|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 00000011 | 00001001 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр = [A]пр × [B]пр = 0.000001100001001 = 777  
  
б) A<0, B>0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Операнды и действия** | **СЧП (старшие)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 00010101 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11011011 11101101 | 00010101 1|000101**0** | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 11110110 | 11|00010**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11010001 11101000 | 11|000101 111|0001**0** | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 11110100 | 0111|000**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11001111 11100111 | 0111|0001 10111|00**0** | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 11110011 | 110111|0**0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111001 | 1110111|**0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 11111100 | 11110111 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[C]доп = [A]доп × [B]пр = 1.111110011110111  
[C]пр = 1.000001100001001 = -777  
  
в) A>0, B<0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Операнды и действия** | **СЧП (старшие)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 11101011 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00100101 00010010 | 11101011 1|111010**1** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00110111 00011011 | 1|1110101 11|11101**0** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 00001101 | 111|1110**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00110010 00011001 | 111|11101 0111|111**0** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 00001100 | 10111|11**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00110001 00011000 | 10111|111 110111|1**1** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00111101 00011110 | 110111|11 1110111|**1** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 01000011 00100001 | 1110111|1 11110111 | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]доп СЧП | 11011011 11111100 | 11110111 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[C]доп = [A]пр × [B]доп = 1.111110011110111  
[C]пр = 1.000001100001001 = -777  
  
г) A<0, B<0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Операнды и действия** | **СЧП (старшие)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 11101011 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11011011 11101101 | 11101011 1|111010**1** | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11001000 11100100 | 1|1110101 01|11101**0** | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 11110010 | 001|1110**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11001101 11100110 | 001|11101 1001|111**0** | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | СЧП → | 11110011 | 01001|11**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11001110 11100111 | 01001|111 001001|1**1** | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11000010 11100001 | 001001|11 0001001|**1** | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 10111100 11011110 | 0001001|1 00001001 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]доп СЧП | 00100101 00000011 | 00001001 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр = [A]доп × [B]доп = 0.000001100001001 = 777

#### №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 | 00010101 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11011011 11101101 | 00010101 1|000101**0** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00010010 00001001 | 1|0001010 01|00010**1** | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11100100 11110010 | 01|000101 001|0001**0** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00010111 00001011 | 001|00010 1001|000**1** | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11100110 11110011 | 1001|0001 01001|00**0** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00011000 00001100 | 01001|000 001001|0**0** | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00000110 | 0001001|**0** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 00000011 | 00001001 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:  
[C]пр = [A]пр × [B]пр = 0.000001100001001 = 777  
  
б) A<0, B>0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Операнды и действия** | **СЧП (старшие)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 00010101 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00100101 00010010 | 00010101 1|000101**0** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11101101 11110110 | 1|0001010 11|00010**1** | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00011011 00001101 | 11|000101 111|0001**0** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11101000 11110100 | 111|00010 0111|000**1** | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00011001 00001100 | 0111|0001 10111|00**0** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11100111 11110011 | 10111|000 110111|0**0** | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111001 | 1110111|**0** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 11111100 | 11110111 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[C]доп = [A]доп × [B]пр = 1.111110011110111  
[C]пр = 1.000001100001001 = -777  
  
в) A>0, B<0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Операнды и действия** | **СЧП (старшие)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 11101011 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11011011 11101101 | 11101011 1|111010**1** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 11110110 | 11|11101**0** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00011011 00001101 | 11|111010 111|1110**1** | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11101000 11110100 | 111|11101 0111|111**0** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00011001 00001100 | 0111|1110 10111|11**1** | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11100111 11110011 | 10111|111 110111|1**1** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111001 | 1110111|**1** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 11111100 | 11110111 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
[C]доп = [A]пр × [B]доп = 1.111110011110111  
[C]пр = 1.000001100001001 = -777  
  
г) A<0, B<0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Операнды и действия** | **СЧП (старшие)** | **Множитель и СЧП (младшие разряды)** | **Пояснения** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 11101011 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00100101 00010010 | 11101011 1|111010**1** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00001001 | 01|11101**0** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11100100 11110010 | 01|111010 001|1110**1** | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00010111 00001011 | 001|11101 1001|111**0** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП СЧП → | 11011011 11100110 11110011 | 1001|1110 01001|11**1** | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00100101 00011000 00001100 | 01001|111 001001|1**1** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 00000110 | 0001001|**1** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 00000011 | 00001001 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

#### Полученный результат положителен и представлен в прямом коде: [C]пр = [A]доп × [B]доп = 0.000001100001001 = 777