Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский  
Университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Домашняя работа №4**

По дискретной математике

Вариант 68

Выполнил:

Студент группы P3117

Кудрявцева Руслана Сергеевна

Преподаватель:

Поляков Владимир Иванович



# Задание №1

A = 53, B = 15

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 | 00010001 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [*A*]­­­­пр  *СЧП*  *СЧП→* | 00110101  00110101  00011010 | 00001111  1|000011**1** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | *[A]пр СЧП СЧП →* | 00110101  01001111  00100111 | 1|0000111 11|00001**1** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | *[A]пр СЧП СЧП →* | 00110101  01011100  00101110 | 11|000011 011|0000**1** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | *[A]пр СЧП СЧП →* | 00110101  01100011  00110001 | 011|00001  1011|000**0** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | *СЧП →* | 00011000 | 11011|00**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | *СЧП →* | 00001100 | 011011|0**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | *СЧП →* | 00000110 | 0011011|**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | *СЧП →* | 00000011 | 00011011 | Сдвиг СЧП и множителя вправо |

[C]пр = [A]пр × [B]пр = 0.000001100011011 = 795

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* | 0 0 0 0 0 | 0000111 1 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 11001011  11001011  11100101 | 00001111  1|000011 1 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | *[A]доп СЧП СЧП →* | 11001011  01100000  11011000 | 1|0000111  01|000011 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | [*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 11001011  10100011  11010001 | 01|000011  101|0000 1 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | [*A*]доп  *СЧП*  *СЧП→* | 11001011  10011100  11001110 | 101|00001  0101|000 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | *СЧП→* | 11100111 | 00101|000 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 11110011 | 100101|00 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111001 | 1100101|0 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 11111100 | 11100101 | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |

[C]доп = [A]доп × [B]пр = 1.111110011100101  
[C]пр = 1.000001100011011 = -795

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 | 00010001 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [*A*]­­­­пр  *СЧП*  *СЧП→* | 00110101  00110101  00011010 | 11110001  1|111100**0** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | *СЧП→* | 00001101 | 01|11110**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | *СЧП→* | 00000110 | 101|1111**0** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | *СЧП→* | 00000011 | 0101|111**1** | Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [*A*]­­­­пр  *СЧП*  *СЧП→* | 00110101  00111000  00011100 | 0101|1111  00101|11**1** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | *[A]пр СЧП СЧП →* | 00110101  01011101  00101110 | 00101|111  100101|1**1** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | *[A]пр СЧП СЧП →* | 00110101  01011101  00101110 | 100101|11  1100101|**1** | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | *[A]пр СЧП СЧП →* | 00110101  01100011  00110001 | 1100101|1  11100101 | Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | [-A]доп СЧП | 11001011  11111100 | 11100101 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

[C]доп = [A]пр × [B]доп = 1.111110011100101  
[C]пр = 1.000001100011011 = -795

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 | 11110001 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [A]доп СЧП СЧП → | 11001011  11001011  11100101 | 11110001  1|111100**0** | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 11110010 | 11|11110**0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 11111001 | 011|1111**0** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 11111100 | 1011|111**1** | Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | *[A]доп СЧП СЧП →* | 11001011  11000111  11100011 | 1011|1111  11011|11**1** | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | *[A]доп СЧП СЧП →* | 11001011  10101110  11010111 | 11011|111  011011|1**1** | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | *[A]доп СЧП СЧП →* | 11001011  10100010  11010001 | 011011|11  0011011|**1** | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | *[A]доп СЧП СЧП →* | 11001011  10011100  11001110 | 0011011|1  00011011 | Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 9 | *[-A]доп СЧП* | 00110101  00000011 | 00011011 | Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого |

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:  
  
[C]пр = [A]доп × [B]доп = 0.000001100011011 = 795

# Задание №2

A = 53, B = 15

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 | 00001111 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | *[-A]доп СЧП СЧП →* | 11001011  11001011  11100101 | 00001111  1|000011**1** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | *СЧП →* | 11110010 | 11|00001**1** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | *СЧП→* | 11111001 | 011|0000**1** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | *СЧП→* | 11111100 | 1011|000**0** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | *[A]пр СЧП СЧП →* | 00110101  00110001  00011000 | 1011|0000  11011|00**0** | Сложение СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | *СЧП →* | 00001100 | 011011|0**0** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | *СЧП→* | 00000110 | 0011011|**0** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | *СЧП→* | 00000011 | 00011011 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

[C]пр = [A]пр × [B]пр = 0.000001100011011 = 795

б) A<0, B>0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 00001111 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]пр СЧП СЧП → | 00110101 00110101 00011010 | 00001111 1|000011**1** | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | СЧП → | 00001101 | 01|00001**1** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 00000110 | 101|0000**1** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00000011 | 0101|000**0** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [A]доп СЧП СЧП → | 11001011 11001110 11100111 | 0101|0000 00101|00**0** | Сложение СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 11110011 | 100101|0**0** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111001 | 1100101|**0** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 11111100 | 11100101 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

[C]доп = [A]доп × [B]пр = 1.111110011100101  
[C]пр = 1.000001100011011 = -795  
  
в) A>0, B<0

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Операнды и действия | СЧП (старшие) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | СЧП | 00000000 | 11110001 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11001011 11001011 11100101 | 11110001 1|111100**0** | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | [A]пр СЧП СЧП → | 00110101 00011010 00001101 | 1|1111000 01|11110**0** | Сложение СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | СЧП → | 00000110 | 101|1111**0** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | СЧП → | 00000011 | 0101|111**1** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-A]доп СЧП СЧП → | 11001011 11001110 11100111 | 0101|1111 00101|11**1** | Вычитание СЧП с множимым  Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | СЧП → | 11110011 | 100101|1**1** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | СЧП → | 11111001 | 1100101|**1** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | СЧП → | 11111100 | 11100101 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

[C]доп = [A]пр × [B]доп = 1.111110011100101  
[C]пр = 1.000001100011011 = -795

г)A<0, B<0

[-*A*] доп = 1.0011010; [-*B*] доп= 1.1101111;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды  и действия | СЧП (старшие разряды) | Множитель и СЧП (младшие разряды) | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | *СЧП* | 00000000 | 11110001 | Обнуление старших разрядов СЧП |
| 1 | [-*A*]­пр  *СЧП*  *СЧП→* | 00110101  00110101  00011010 | 11110001  1|111100**0** | Вычитание СЧП с множимым; Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 2 | *[A]доп СЧП СЧП →* | 11001011  11100101  11110010 | 1|1111000 11|11110**0** | Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 3 | *СЧП→* | 11111001 | 011|1111**0** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 4 | *СЧП→* | 11111100 | 1011|111**1** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 5 | [-*A*]­­­­пр  *СЧП*  *СЧП→* | 00110101  00110001  00011000 | 1011|1111  11011|11**1** | Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 6 | *СЧП→* | 00001100 | 011011|1**1** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 7 | *СЧП→* | 00000110 | 0011011|**1** | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |
| 8 | *СЧП→* | 00000011 | 00011011 | Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо |

[C]пр = [A]доп × [B]доп = 0.000001100011011 = 795