

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

**Домашнее задание №4**

По дискретной математике

Вариант №87

Выполнил:

Ступин Тимур Русланович

Группа № Р3108

Проверил:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург 2023

## **Содержание**

Исходный данные .....	3
Задание 1 .....	3
Задание 2.....	7

## Исходный данные

№	A	B
87	125	94

### Задание 1

Представление операндов в разрядной сетке:

$$[+A]_{\text{пр}} = 0.1111101; \quad [-A]_{\text{доп}} = 1.0000011;$$

$$[+B]_{\text{пр}} = 0.1011110; \quad [-B]_{\text{доп}} = 1.0100010;$$

a) 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 0 0	0 1 0 1 1 1 1 0	Обнуление старших разрядов СЧП
1	СЧП→	0 0 0 0 0 0 0	0   0 1 0 1 1 1 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A]_{\text{пр}}	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u>		
	СЧП	0 1 1 1 1 1 0 1	0   0 1 0 1 1 1 1	Сложение СЧП с множимым
	СЧП→	0 0 1 1 1 1 1 0	1 0   0 1 0 1 1 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A]_{\text{пр}}	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u>		
	СЧП	1 0 1 1 1 0 1 1	1 0   0 1 0 1 1 1	Сложение СЧП с множимым
	СЧП→	0 1 0 1 1 1 0 1	1 1 0   0 1 0 1 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	[A]_{\text{пр}}	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u>		
	СЧП	1 1 0 1 1 0 1 0	1 1 0   0 1 0 1 1	Сложение СЧП с множимым
	СЧП→	0 1 1 0 1 1 0 1	0 1 1 0   0 1 0 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	[A]_{\text{пр}}	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u>		
	СЧП	1 1 1 0 1 0 1 0	0 1 1 0   0 1 0 1	Сложение СЧП с множимым
	СЧП→	0 1 1 1 0 1 0 1	0 0 1 1 0   0 1 0	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП→	0 0 1 1 1 0 1 0	1 0 0 1 1 0   0 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[A]_{\text{пр}}	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u>		
	СЧП	1 0 1 1 0 1 1 1	1 0 0 1 1 0   0 1	Сложение СЧП с множимым
	СЧП→	0 1 0 1 1 0 1 1	1 1 0 0 1 1 0   0	Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП→	0 0 1 0 1 1 0 1	1 1 1 0 0 1 1 0	Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом виде.

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{пр}} = (0.010110111100110)_2 = (11750)_{10}$$

b)  $A < 0, B > 0$ .

№ 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 0 0 0	0 1 0 1 1 1 1 0	Обнуление старших разрядов СЧП
1	СЧП→	0 0 0 0 0 0 0 0	0   0 1 0 1 1 1 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1	0   0 1 0 1 1 1 1 1 0   0 1 0 1 1 1	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 1 0	1 0   0 1 0 1 1 1 0 1 0   0 1 0 1 1	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	[A] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 0 0 1 0 0 1 0 1 1 0 0 1 0 0 1 0	0 1 0   0 1 0 1 1 1 0 1 0   0 1 0 1	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	[A] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 1 0	1 0 1 0   0 1 0 1 1 1 0 1 0   0 1 0	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП→	1 1 0 0 0 1 0 1	0 1 1 0 1 0   0 1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[A] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0	0 1 1 0 1 0   0 1 0 0 1 1 0 1 0   0	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП→	1 1 0 1 0 0 1 0	0 0 0 1 1 0 1 0	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{пр}} = 1.101001000011010$$

Для проверки правильности результата необходимо предварительно перевести его в прямой код:  $[C]_{\text{пр}} = (1.010110111100110)_2 = (-11750)_{10}$

c)  $A > 0, B < 0$ .

№ 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 0 0	1 0 1 0 0 0 1 0	Обнуление старших разрядов СЧП
1	СЧП→	0 0 0 0 0 0 0	0   1 0 1 0 0 0 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A] <sub>пр</sub> СЧП СЧП→	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0		Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП→	0 0 0 1 1 1 1 1	0 1 0   1 0 1 0 0	Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП→	0 0 0 0 1 1 1 1	1 0 1 0   1 0 1 0	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП→	0 0 0 0 0 1 1 1	1 1 0 1 0   1 0 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[A] <sub>пр</sub> СЧП СЧП→	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0		Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП→	0 0 1 0 0 0 0 1	0 0 1 1 0 1 0   1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[A] <sub>пр</sub> СЧП СЧП→	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1		Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
9	[-A] <sub>доп</sub> СЧП	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 1 1 0 1 0 0 1 0		Коррекция результата сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{доп}} = 1.101001000011010$$

Для проверки правильности результата необходимо предварительно перевести его в прямой код:  $[C]_{\text{пр}} = (1.010110111100110)_2 = (-11750)_{10}$

d)  $A < 0, B < 0$ .

№ 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 0 0	1 0 1 0 0 0 1 0	Обнуление старших разрядов СЧП
1	СЧП→	0 0 0 0 0 0 0	0   1 0 1 0 0 0 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1	0   1 0 1 0 0 0 1 1 0   1 0 1 0 0 0	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП→	1 1 1 0 0 0 0 0	1 1 0   1 0 1 0 0	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП→	1 1 1 1 0 0 0 0	0 1 1 0   1 0 1 0	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП→	1 1 1 1 1 0 0 0	0 0 1 1 0   1 0 1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[A] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1	0 0 1 1 0   1 0 1 1 0 0 1 1 0   1 0	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП→	1 1 0 1 1 1 1 0	1 1 0 0 1 1 0   1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[A] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 0 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 0	1 1 0 0 1 1 0   1 1 1 1 0 0 1 1 0	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
9	[-A] <sub>пр</sub> СЧП	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 0 0 1 0 1 1 0 1	1 1 1 0 0 1 1 0	Коррекция результата сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{доп}} = (0.010110111100110)_2 = (11750)_{10}$$

## Задание 2

a)  $A > 0, B > 0.$

№ 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 0 0	0 1 0 1 1 1 0	Обнуление старших разрядов СЧП
1	СЧП→	0 0 0 0 0 0 0	0   0 1 0 1 1 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[ $-A$ ] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1	0   0 1 0 1 1 1 1 0   0 1 0 1 1	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП→	1 1 1 0 0 0 0 0	1 1 0   0 1 0 1	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП→	1 1 1 1 0 0 0 0	0 1 1 0   0 1 0   1	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП→	1 1 1 1 1 0 0 0	0 0 1 1 0   0 1 0	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[ $A$ ] <sub>пр</sub> СЧП СЧП→	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 0 1 1 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 1 0	0 0 1 1 0   0 1 0 1 0 0 1 1 0   0 1	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[ $-A$ ] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0	1 0 0 1 1 0   0 1 1 1 0 0 1 1 0   0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[ $A$ ] <sub>пр</sub> СЧП СЧП→	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 0 1 0 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1	1 1 0 0 1 1 0   0 1 1 1 0 0 1 1   0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{пр}} = (0.010110111100110)_2 = (11750)_{10}$$

b)  $A < 0, B > 0$ .

№ 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 0 0	0 1 0 1 1 1 1 0	Обнуление старших разрядов СЧП
1	СЧП→	0 0 0 0 0 0 0	0   0 1 0 1 1 1 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[ $-A$ ] <sub>пр</sub> СЧП СЧП→	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0	0   0 1 0 1 1 1 1	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП→	0 0 0 1 1 1 1	0 1 0   0 1 0 1 1	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП→	0 0 0 0 1 1 1	1 0 1 0   0 1 0 1	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП→	0 0 0 0 0 1 1	1 1 0 1 0   0 1 0	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[ $A$ ] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 1 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 1	1 1 0 1 0   0 1 0 0 1 1 0 1 0   0 1	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[ $-A$ ] <sub>пр</sub> СЧП СЧП→	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1	0 1 1 0 1 0   0 1 0 0 1 1 0 1 0   0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[ $A$ ] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 1 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 1 0	0 0 1 1 0 1 0   0 0 0 0 1 1 0 1 0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{пр}} = 1.101001000011010$$

Для проверки правильности результата необходимо предварительно перевести его в прямой код:  $[C]_{\text{пр}} = (1.010110111100110)_2 = (-11750)_{10}$

c)  $A > 0, B < 0$ .

№ 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 0 0	1 0 1 0 0 0 1 0	Обнуление старших разрядов СЧП
1	СЧП→	0 0 0 0 0 0 0	0   1 0 1 0 0 0 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[ $-A$ ] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1	0   1 0 1 0 0 0 1 1 0   1 0 1 0 0 0	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[ $A$ ] <sub>пр</sub> СЧП СЧП→	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 1	1 0   1 0 1 0 0 0 0 1 0   1 0 1 0 0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП→	0 0 0 0 1 1 1 1	1 0 1 0   1 0 1 0	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП→	0 0 0 0 0 1 1 1	1 1 0 1 0   1 0 1	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[ $-A$ ] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 1 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 1	1 1 0 1 0   1 0 1 0 1 1 0 1 0   1 0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание СЧП из множимого Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[ $A$ ] <sub>пр</sub> СЧП СЧП→	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1	0 1 1 0 1 0   1 0 0 0 1 1 0 1 0   1	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[ $-A$ ] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 1 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 1 0	0 0 1 1 0 1 0   1 0 0 0 1 1 0 1 0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание СЧП из множимого Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{доп}} = 1.101001000011010$$

Для проверки правильности результата необходимо предварительно перевести его в прямой код:  $[C]_{\text{пр}} = (1.010110111100110)_2 = (-11750)_{10}$

d)  $A < 0, B < 0$ .

№ 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 0 0	1 0 1 0 0 0 1 0	Обнуление старших разрядов СЧП
1	СЧП→	0 0 0 0 0 0 0	0   1 0 1 0 0 0 1	Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[ $-A$ ] <sub>пр</sub> СЧП СЧП→	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0	0   1 0 1 0 0 0 1 1 0   1 0 1 0 0 0	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[ $A$ ] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0	1 0   1 0 1 0 0 0 1 1 0   1 0 1 0 0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП→	1 1 1 1 0 0 0 0	0 1 1 0   1 0 1 0	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП→	1 1 1 1 1 0 0 0	0 0 1 1 0   1 0 1	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[ $-A$ ] <sub>пр</sub> СЧП СЧП→	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 0 1 1 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 1 0	0 0 1 1 0   1 0 1 1 0 0 1 1 0   1 0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[ $A$ ] <sub>доп</sub> СЧП СЧП→	<u>1 0 0 0 0 0 1 1</u> 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0	1 0 0 1 1 0   1 0 1 1 0 0 1 1 0   1	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[ $-A$ ] <sub>пр</sub> СЧП СЧП→	<u>0 1 1 1 1 1 0 1</u> 0 1 0 1 1 0 1 1 0 0 1 0 1 1 0 1	1 1 0 0 1 1 0   1 1 1 1 0 0 1 1 0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{доп}} = (0.010110111100110)_2 = (11750)_{10}$$