

Дискретная математика
Домашнее задание №4
«Умножение чисел с фиксированной запятой»
Вариант №58
Выполнил: Нодири Хисравхон (гр. Р3131)

Варианты задания

A	B
57	63

Ход работы
№1

а) $A > 0, B > 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие)	Пояснения
1	2	3	4	5
0	СЧП	00000000	00111111	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>00111001</u> 00111001 00011100	00111111 1 00111111	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>00111001</u> 01010101 00101010	1 00111111 11 00111111	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>00111001</u> 01100011 00110001	11 00111111 111 00111111	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>00111001</u> 01101010 00110101	111 00111111 0111 00111111	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>00111001</u> 01101110 00110111	0111 00111111 00111 00111111	Сдвиг СЧП и множителя вправо Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>00111001</u> 01110000 00111000	00111 00111111 000111 00111111	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП →	00011100	0000111 0	Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП →	00001110	00000111	Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{пр}} = 0.000111000000111_2 = 3591_{10}$$

б) $A < 0, B > 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие)	Пояснения
1	2	3	4	5
0	СЧП	00000000	00111111	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>11000111</u> 11000111 11100011	 00111111 1 00111111	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
2	$[A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>11000111</u> 10101010 11010101	 1 00111111 01 00111111	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	$[A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>11000111</u> 10011100 11001110	 01 00111111 001 00111111	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	$[A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>11000111</u> 10010101 11001010	 001 00111111 1001 00111111	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	$[A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>11000111</u> 10010001 11001000	 1001 00111111 11001 00111111	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	$[A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>11000111</u> 10001111 11000111	 11001 00111111 111001 00111111	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП \rightarrow	11100011	1111001 0	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП \rightarrow	11110001	11111001	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{пр}} = 1.1111000111111001_2$$

$$[C]_{\text{пр}} = 1.0000111000000111_2 = -3591_{10}$$

в) $A > 0, B < 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие)	Пояснения
1	2	3	4	5
0	СЧП	00000000	11000001	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП →	<u>00111001</u> <u>00111001</u> 00011100	11000001 1 1100000	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП →	00001110	01 110000	Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП →	00000111	001 11000	Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	00000011	1001 1100	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	00000001	11001 110	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	00000000	111001 11	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$[A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП →	<u>00111001</u> <u>00111001</u> 00011100	111001 11 1111001 1	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	$[A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП →	<u>00111101</u> <u>01011001</u> 00101100	1111001 1 11111001	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
9	$[-A]_{\text{доп}}$ СЧП	<u>11000111</u> 11110001	11111001	Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{доп}} = 1.111000111111001_2$$

$$[C]_{\text{пр}} = 1.000111000000111_2 = -3591_{10}$$

г) $A < 0, B < 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие)	Пояснения
1	2	3	4	5
0	СЧП	00000000	11000001	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>11000111</u> 11000111 11100011	11000001 1 1100000	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП \rightarrow	11110001	11 110000	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП \rightarrow	11111000	111 11000	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП \rightarrow	11111100	0111 1100	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП \rightarrow	11111110	00111 110	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП \rightarrow	11111111	000111 11	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$[A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>11000111</u> 11000110 11100011	000111 11 0000111 1	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	$[A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>11000111</u> 10101010 11010101	0000111 1 00000111	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
9	$[-A]_{\text{пр}}$ СЧП	<u>00111001</u> 00001110	00000111	Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{доп}} = 0.000111000000111_2 = 3591_{10}$$

№2

а) $A > 0, B > 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие)	Пояснения
1	2	3	4	5
0	СЧП	00000000	00111111	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[-A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>11000111</u> 11000111 11100011	00111111 1 0011111	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП \rightarrow	11110001	11 001111	Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП \rightarrow	11111000	111 00111	Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП \rightarrow	11111100	0111 0011	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП \rightarrow	11111110	00111 001	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП \rightarrow	11111111	000111 00	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$[A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>00111001</u> 00111000 00011100	000111 00 0000111 0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП \rightarrow	00001110	00000111	Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{пр}} = 0.000111000000111_2 = 3591_{10}$$

б) $A < 0, B > 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие)	Пояснения
---	---------------------------	------------------	------------------------------------	-----------

1	2	3	4	5
0	СЧП	00000000	00111111	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[-A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>00111001</u> 00111001 00011100	00111111 1 0011111	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП \rightarrow	00001110	01 001111	Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП \rightarrow	00000111	001 00111	Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП \rightarrow	00000011	1001 0011	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП \rightarrow	00000001	11001 001	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП \rightarrow	00000000	111001 00	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$[A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>11000111</u> 11000111 11100011	111001 00 1111001 0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП \rightarrow	11110001	11111001	Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{пр}} = 1111000111111001_2$$

$$[C]_{\text{пр}} = 1.0000111000000111_2 = -3591_{10}$$

в) $A > 0, B < 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие)	Пояснения
1	2	3	4	5
0	СЧП	00000000	11000001	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[-A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>11000111</u> 11000111 11100011	11000001 1 1100000	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	$[A]_{\text{пр}}$ СЧП	<u>00111001</u> 00011100	1 1100000	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с

	СЧП →	00001110	01 110000	множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП →	00000111	001 11000	Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	00000011	1001 1100	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	00000001	11001 110	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	00000000	111001 11	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$[-A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП →	<u>11000111</u> 11000111 11100011	111001 11 1111001 1	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП →	11110001	11111001	Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{доп}} = 1111000111111001_2$$

$$[C]_{\text{пр}} = 1.0000111000000111_2 = -3591_{10}$$

г) $A < 0, B < 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие)	Пояснения
1	2	3	4	5
0	СЧП	00000000	11000001	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[-A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП →	<u>00111001</u> 00111001 00011100	11000001 1 1100000	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	$[A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП →	<u>11000111</u> 11100011 11110001	1 1100000 11 110000	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП →	11111000	111 11000	Сдвиг СЧП и множителя вправо

4	СЧП →	11111100	0111 1100	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	11111110	00111 110	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	11111111	000111 11	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[-A] _{пр} СЧП СЧП →	00111000 00011100 00001110	000111 11 0000111 1	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП →	00000111	00000111	Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{доп}} = 0.000011100000111_2 = 3591_{10}$$