

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Домашняя работа № 4

По дискретной математике

Вариант 120

Выполнил:

Казарин Андрей Максимович Р3108

Проверил:

Поляков Владимир Иванович

120	78	37
-----	----	----

1. Умножения в дополнительных кодах с применением коррекции.

$A = 78, B = 37$.

А) ($A > 0, B > 0$):

№	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	00100101	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 01001110 00100111	00100101 0 0010010	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП →	00010011	10 001001	Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 01100001 00110000	10 001001 110 00100	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	00011000	0110 0010	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	00001100	00110 001	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 01011010 00101101	00110 001 000110 00	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП →	00010110	1000110 0	Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП →	00001011	01000110	Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$[C]_{np} = (0.000101101000110)_2 = (2886)_{10}$.

Б) ($A < 0, B < 0$):

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	00100101	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 10110010 11011001	00100101 0 0010010	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП →	11101100	10 001001	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 10011110 11001111	10 001001 010 00100	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	11100111	1010 0010	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	11110011	11010 001	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо

6	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 10100101 11010010	11010 001 111010 00	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП →	11101001	0111010 0	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП →	11110100	10111010	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{пр}} = (1.111010010111010)_2$$

Для проверки правильности результата необходимо предварительно перевести его в прямой код:

$$[C]_{\text{пр}} = (1.000101101000110)_2 = (-2886)_{10}$$

В) ($A < 0$, $B > 0$):

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	11011011	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 01001110 00100111	11011011 0 1101101	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 01110101 00111010	0 1101101 10 110110	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП →	00011101	010 11011	Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 01110101 00110101	010 11011 1010 1101	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 10000011 01000001	1010 1101 11010 110	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	00100000	111010 11	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 01110110 00110111	111010 11 0111010 1	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 10000101 01000010	0111010 1 10111010	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
9	[-A]доп СЧП	<u>10110010</u> 11110100	10111010	Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{доп}} = (1.111010010111010)_2$$

Для проверки правильности результата необходимо предварительно перевести его в прямой код:

$$[C]_{\text{пр}} = (1.000101101000110)_2 = (-2886)_{10}.$$

Г) ($A > 0, B < 0$)

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	11011011	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 10110010 11011001	11011011 0 1101101	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 10001011 11000101	0 1101101 10 110110	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП →	11100010	110 11011	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 10010100 11001010	110 11011 0110 1101	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 01111100 10111110	0110 1101 00110 110	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	11011111	000110 11	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 10010001 11001000	000110 11 1000110 1	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 01111010 10111101	1000110 1 01000110	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
9	[-A]доп СЧП	<u>01001110</u> 00001011	01000110	Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = (0.000101101000110)_2 = (2886)_{10}.$$

2. Умножение в дополнительных кодах без коррекции.

$$A = 78, B = 37.$$

а) ($A > 0, B > 0$):

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	00100101	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[-A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 10110010 11011001	00100101 0 0010010	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 00100111 00010011	0 0010010 10 001001	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[-A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 11000101 11100010	10 001001 110 00100	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
4	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 00110000 00011000	110 00100 0110 0010	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	00001100	00110 001	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[-A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 10111110 11011111	00110 001 000110 00	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 00101101 00010110	000110 00 1000110 0	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП →	00001011	01000110	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{np} = (0.000101101000110)_2 = (2886)_{10}.$$

б) ($A < 0, B > 0$):

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	00100101	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[-A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 01001110 00100111	00100101 0 0010010	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 11011001 11101100	0 0010010 10 001001	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо

3	[-A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 00111010 00011101	10 001001 010 0010 0	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
4	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 11001111 11100111	010 00100 1010 001 0	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	11110011	11010 00 1	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[-A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 01000001 00100000	11010 001 111010 00	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 11010010 11101001	111010 00 0111010 0	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП →	11110100	10111010	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{don} = [A]_{don} \times [B]_{np} = (1.111010010111010)_2$$

Для проверки правильности результата необходимо предварительно перевести его в прямой код:

$$[C]_{np} = (1.000101101000110)_2 = (-2886)_{10}.$$

в) ($A > 0, B < 0$)

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	11011011	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[-A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 10110010 11011001	11011011 0 110110 1	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП →	11101100	10 11011 0	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 00111010 00011101	10 110110 010 1101 1	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
4	[-A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 11001111 11100111	010 11011 1010 110 1	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	11110011	11010 11 0	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 01000001 00100000	11010 110 111010 11	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо

7	[-A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 11010010 11101001	111010 11 0111010 1	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП →	11110100	10111010	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{don} = [A]_{np} \times [B]_{don} = (1.111010010111010)_2,$$

$$[C]_{np} = (1.000101101000110)_2 = (-2886)_{10}.$$

г) ($A < 0, B < 0$):

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	11011011	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[-A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 01001110 00100111	11011011 0 110110 1	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП →	00010011	10 11011 0	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 11000101 11100010	10 110110 110 1101 1	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
4	[-A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 00110000 00011000	110 11011 0110 110 1	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	00001100	00110 11 0	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[A]доп СЧП СЧП →	<u>10110010</u> 10111110 11011111	00110 110 000110 11	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[-A]пр СЧП СЧП →	<u>01001110</u> 00101101 00010110	000110 11 1000110 1	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП →	00001011	01000110	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{np} = [A]_{don} \times [B]_{don} = (0.000101101000110)_2 = (2886)_{10}.$$