Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Домашняя работа №4

по дисциплине
«Дискретная математика»
Вариант №84

Выполнил:

Студент группы Р3113

Султанов А.Р.

Преподаватель:

Поляков В.И.

г. Санкт-Петербург 2022г.

Оглавление

Оглавление	2
Задание №1	3
1. $A > 0$, $B > 0$	3
2. A > 0, B < 0	4
3. $A < 0$, $B > 0$	ϵ
4. $A < 0$, $B < 0$	7
Задание №2	9
1. $A > 0$, $B > 0$	9
2. A > 0, B < 0	10
3. $A < 0$, $B > 0$	12
4. $A < 0$, $B < 0$	13

Вариант	A	В
84	60	115

$$A = 60, B = 115$$

$$[+ A]_{np} = 0.0111100; [- A]_{don} = 1.1000100$$

$$[+ B]_{np} = 0.1110011; [- B]_{don} = 1.0001101$$

Задание №1

В разрядной сетке длиной в 8 байт (один разряд знаковый и семь цифровых) выполнить операцию умножения заданных чисел А и В со комбинациями используя всеми знаков, метод умножения дополнительных кодах с применением коррекции. При выполнении операции использовать способ умножения с поразрядным анализом множителя, начиная от его младших разрядов со сдвигом СЧП вправо. десятичной Результаты представить В системе И проверить ИХ правильность.

1. A > 0, B > 0

$$[+ A]_{np} = 0.0111100; [+ B]_{np} = 0.1110011$$

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	0 1 1 1 0 0 1 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[<i>A</i>] _{пр} СЧП	00111100	0 1 1 1 0 0 1 1	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и

	СЧП →	00011110	0 0 1 1 1 0 0 1	множителя вправо
2	[A] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 1	0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 <u>0</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП →	00010110	100 01110	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	00001011	0100 011 <u>1</u>	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	[A] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1	0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 <u>1</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[A] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1 1 1 1 0 0 1 0 1	1 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0 <u>1</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[A] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 1 0 1 1 0 0 1 1 0 1 0	1 1 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 <u>0</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП →	00011010	11110100	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат представлен в прямом коде:

$$\left[\mathcal{C}\right]_{\text{np}} = 0.0001101011110100_2 = 6900_{10}$$

2.
$$A > 0$$
, $B < 0$

$$[+ A]_{\text{пр}} = 0.0111100; [- B]_{\text{доп}} = 1.0001101$$

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	счп	00000000	1 0 0 0 1 1 0 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[A] _{πp} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1	1 0 0 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 1 1 <u>0</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП →	00001111	00 10001 <u>1</u>	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A] _{πp} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1 0 0 1 0 0 1 0 1	0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 <u>1</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	[A] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 0	1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 <u>0</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	00011000	01100 100	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	00001100	001100 10	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП →	00000110	0001100 1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[A] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0	0001100 1	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
9	[— <i>А</i>] _{доп} СЧП	11000100	00001100	Коррекция старших разрядов СЧП

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{доп}} = 1.110010100001100_2 =$$
 $[C]_{\text{пр}} = 1.0011010111110100_2 = (-6900)_{10}$

3.
$$A < 0$$
, $B > 0$

$$[-A]_{\text{доп}} = 1.1000100; [+B]_{\text{пр}} = 0.1110011$$

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	0 1 1 1 0 0 1 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0	0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 1 0 0 <u>1</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 1 1 0 1 0	0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 <u>0</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП →	1 1 1 0 1 0 0 1	100 0111 <u>0</u>	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	1 1 1 1 0 1 0 0	1 1 0 0 0 1 1 1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1 0 0	1 1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 <u>1</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1 0 1 0	0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 <u>1</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и

				множителя вправо
7	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 1	0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 1 0 0 <u>0</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и
8	СЧП →	1 1 1 0 0 1 0 1	00001100	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{пр}} = 1.110010100001100_{2}$$

 $[C]_{\text{пр}} = 1.001101011110100_{2} = (-6900)_{10}$

$$[-A]_{\text{доп}} = 1.1000100; [-B]_{\text{доп}} = 1.0001101$$

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	1 0 0 0 1 1 0 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0	1 0 0 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 1 1 <u>0</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП →	11110001	00 10001 <u>1</u>	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1 1 0 1 0	0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 <u>1</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо

4	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1	1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 <u>0</u>	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	11100111	10100 100	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	11110011	1 1 0 1 0 0 1 0	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП →	11111001	1110100 1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1	1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0	Сложение СЧП с множимым. Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
9	[— <i>А</i>] _{пр} СЧП	00111100	11110100	Коррекция старших разрядов СЧП

Полученный результат представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{доп}} = 0.0001101011110100_2 = 6900_{10}$$

Задание №2

В разрядной сетке длиной в 8 байт (один разряд знаковый и семь — цифровых) выполнить операцию умножения заданных чисел А и В со всеми комбинациями знаков, используя метод умножения в дополнительных кодах без применения коррекции. При выполнении операции использовать способ умножения с поразрядным анализом множителя, начиная от его младших разрядов со сдвигом СЧП вправо. Результаты представить в десятичной системе и проверить их правильность.

1.
$$A > 0$$
, $B > 0$

$$[+ A]_{np} = 0.0111100; [+ B]_{np} = 0.1110011$$

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	0 1 1 1 0 0 1 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[А] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0	0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 1 0 0 <u>1</u>	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП →	11110001	00 011100	При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 1	0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 <u>0</u>	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	00001011	0100 011 <u>1</u>	При сдвиге младший разряд не изменился.

				Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1	0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 <u>1</u>	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	11110011	110100 0 <u>1</u>	При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП →	11111001	1110100 0	При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[A] _{πp} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0	1 1 1 0 1 0 0 0 1 1 1 1 0 1 0 0	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат представлен в прямом коде и равен:

$$[C]_{\text{np}} = 2^2 + 2^4 + 2^5 + 2^6 + 2^7 + 2^9 + 2^{11} + 2^{12} = 6900$$

Проверка: 60 × 115 = 6900

2. A > 0, B < 0

$$[+ A]_{\pi p} = 0.0111100; [- B]_{\pi o \pi} = 1.0001101$$

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	1 0 0 0 1 1 0 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[А] _{доп} СЧП	11000100	1 0 0 0 1 1 0 1	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП.

		_		
	СЧП →	11100010	0 1 0 0 0 1 1 <u>0</u>	Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0	0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 <u>1</u>	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0	00 100011 100 1000 <u>1</u>	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	11110100	1 1 0 0 1 0 0 0	При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	[A] _{πp} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0	1 1 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 1 0 <u>0</u>	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	00001100	001100 10	При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП →	00000110	0001100 1	При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1	0 0 0 1 1 0 0 <u>1</u> 0 0 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

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном

коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{доп}} = 1.110010100001100_{2}$$

 $[C]_{\text{пр}} = 1.001101011110100_{2} = (-6900)_{10}$

3. A < 0, B > 0

$$[-A]_{\text{доп}} = 1.1000100; [+B]_{\text{пр}} = 0.1110011$$

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	0 1 1 1 0 0 1 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[− <i>A</i>] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1	0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 1 0 0 <u>1</u>	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП →	00001111	00 011100	При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0	0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 1 <u>0</u>	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	11110100	1 1 0 0 0 1 1 <u>1</u>	При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	[− <i>A</i>] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0	1 1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 <u>1</u>	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	00001100	001100 0 <u>1</u>	При сдвиге младший

				разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП →	00000110	0001100 0	При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0 0 1 0 1	0001100 000001100	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:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{доп}} = 1.110010100001100_{2}$$

 $[C]_{\text{пр}} = 1.001101011110100_{2} = (-6900)_{10}$

$$[-A]_{\text{доп}} = 1.1000100; [-B]_{\text{доп}} = 1.0001101$$

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	1 0 0 0 1 1 0 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[− <i>А</i>] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 1	1 0 0 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 1 1 <u>0</u>	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1 1 1	0 1 0 0 0 1 1 0 0 0 1 0 0 0 1 <u>1</u>	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя

				вправо
3	[− <i>A</i>] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 1	0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 1 0 0 0 <u>1</u>	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 0 на 1: вычитание множимого из СЧП. Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	00001011	0100 100 <u>0</u>	При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	[A] _{доп} СЧП СЧП →	1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1	0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 1 0 <u>0</u>	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	11110011	1 1 0 1 0 0 1 0	При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП →	11111001	1110100 1	При сдвиге младший разряд не изменился. Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[− <i>A</i>] _{пр} СЧП СЧП →	0 0 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0	1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 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

Полученный результат представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{доп}} = 0.0001101011110100_2 = 6900_{10}$$