

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Домашняя работа 4 по дисциплине «Основы дискретной математики»

УМНОЖЕНИЕ ЧИСЕЛ С ФИКСИРОВАННОЙ ЗАПЯТОЙ

Вариант №52

Выполнил: Баукин Максим Александрович

Группа: Р3132

Принимающий: Поляков Владимир Иванович

Должность: доцент факультета ПИиКТ

Г. Санкт-Петербург 2024

Оглавление

Задание 13

 Задача:3

 Выполнение:.....3

Задание 26

 Задача:6

 Выполнение:.....6

Задание 1

Задача:

В разрядной сетке длиной в байт (один разряд знаковый и семь – цифровых) выполнить операцию умножения заданных чисел A и B со всеми комбинациями знаков, используя метод умножения в дополнительных кодах с применением 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.

Выполнение:

1. $A > 0, B > 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	00010001	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[A]_{\text{пр}}$	<u>01110001</u>		Сложение СЧП с множимым
	СЧП	01110001	00010001	
	СЧП \rightarrow	00111000	1 0001000	Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП \rightarrow	00011100	01 000100	Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП \rightarrow	00001110	001 00010	Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП \rightarrow	00000111	0001 0001	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	$[A]_{\text{пр}}$	<u>01110001</u>		Сложение СЧП с множимым
	СЧП	01111000	0001 0001	
	СЧП \rightarrow	00111100	00001 000	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП \rightarrow	00011110	000001 00	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП \rightarrow	00001111	0000001 0	Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП \rightarrow	00000111	10000001	Сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{пр}} = 0.000011110000001 = 1921$$

2. $A < 0, B > 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	00010001	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[A] _{доп} СЧП СЧП →	<u>10001111</u> 10001111 11000111	00010001 1 0001000	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП →	11100011	11 000100	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП →	11110001	111 00010	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	11111000	1111 0001	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	[A] _{доп} СЧП СЧП →	<u>10001111</u> 10000111 11000011	1111 0001 1111 000	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	11100001	111111 00	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП →	11110000	1111111 0	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП →	11111000	01111111	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{пр}} = 1.11110000111111$$

$$[C]_{\text{пр}} = 1.000011110000001 = -1921$$

3. $A > 0, B < 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	11101111	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>01110001</u> 01110001 00111000	11101111 1 1110111	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>01110001</u> 10101001 01010100	1 1110111 11 111011	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>01110001</u> 11000101 01100010	11 111011 111 11101	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>01110001</u> 11010011 01101001	111 11101 1111 1110	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	00110100	11111 111	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>01110001</u> 10100101 01010010	11111 111 111111 11	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо

7	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>01110001</u> 11000011 01100001	111111 11 111111 1	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[A] _{пр} СЧП СЧП →	<u>01110001</u> 11010010 01101001	111111 1 01111111	Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
9	[-A] _{доп} СЧП	<u>10001111</u> 11111000	01111111	Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{доп}} = 1.11110000111111$$

$$[C]_{\text{пр}} = 1.000011110000001 = -1921$$

4. A<0, B<0

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	11101111	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[A] _{доп} СЧП СЧП →	<u>10001111</u> 10001111 11000111	11101111 1 1110111	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
2	[A] _{доп} СЧП СЧП →	<u>10001111</u> 01010110 10101011	1 1110111 01 111011	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A] _{доп} СЧП СЧП →	<u>10001111</u> 00111010 10011101	01 111011 001 11101	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	[A] _{доп} СЧП СЧП →	<u>10001111</u> 00101100 10010110	001 11101 0001 1110	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	11001011	00001 111	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	[A] _{доп} СЧП СЧП →	<u>10001111</u> 01011010 10101101	00001 111 000001 11	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[A] _{доп} СЧП СЧП →	<u>10001111</u> 00111100 10011110	000001 11 0000001 1	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[A] _{доп} СЧП СЧП →	<u>10001111</u> 00101101 10010110	0000001 1 10000001	Сложение СЧП с множимым Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
9	[-A] _{доп} СЧП	<u>01110001</u> 00000111	10000001	Коррекция результата: сложение старших разрядов СЧП с дополнением множимого

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{доп}} = 0.000011110000001 = 1921$$

Задание 2

Задача:

В разрядной сетке длиной в байт (один разряд знаковый и семь – цифровых) выполнить операцию умножения заданных чисел A и B 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

Выполнение:

1. $A > 0, B > 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	00010001	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[-A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>10001111</u> 10001111 11000111	00010001 1 0001000	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
2	$[A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>01110001</u> 00111000 00011100	1 0001000 01 000100	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП \rightarrow	00001110	001 00010	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП \rightarrow	00000111	0001 0001	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
5	$[-A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>10001111</u> 10010110 11001011	0001 0001 00001 000	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
6	$[A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>01110001</u> 00111100 00011110	00001 000 000001 00	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП \rightarrow	00001111	0000001 0	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП \rightarrow	00000111	10000001	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{пр}} = 0.000011110000001 = 1921$$

2. $A > 0, B > 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	00010001	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[-A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>10001111</u> 10001111 11000111	00010001 1 0001000	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
2	$[A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>01110001</u> 00111000 00011100	1 0001000 01 000100	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП \rightarrow	00001110	001 00010	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП \rightarrow	00000111	0001 0001	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
5	$[-A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>10001111</u> 10010110 11001011	0001 0001 00001 000	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
6	$[A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>01110001</u> 00111100 00011110	00001 000 000001 00	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП \rightarrow	00001111	0000001 0	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП \rightarrow	00000111	10000001	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{пр}} = 0.000011110000001 = 1921$$

3. $A > 0, B < 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	11101111	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[-A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>10001111</u> 10001111 11000111	11101111 1 1110111	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП \rightarrow	11100011	11 111011	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП \rightarrow	11110001	111 11101	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП \rightarrow	11111000	1111 1110	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо

5	$[A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>01110001</u> 01101001 00110100	1111 1110 11111 111	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
6	$[-A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>10001111</u> 11000011 11100001	11111 111 111111 11	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП \rightarrow	11110000	1111111 1	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП \rightarrow	11111000	01111111	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{доп}} = 1.11110000111111$$

$$[C]_{\text{пр}} = 1.000011110000001 = -1921$$

4. $A < 0, B < 0$

№	Операнды и действия	СЧП (старшие)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	00000000	11101111	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[-A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>01110001</u> 01110001 00111000	11101111 1 1110111	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП \rightarrow	00011100	01 111011	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
3	СЧП \rightarrow	00001110	001 11101	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП \rightarrow	00000111	0001 1110	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
5	$[A]_{\text{доп}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>10001111</u> 10010110 11001011	0001 1110 00001 111	Сложение СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
6	$[-A]_{\text{пр}}$ СЧП СЧП \rightarrow	<u>01110001</u> 00111100 00011110	00001 111 000001 11	Вычитание СЧП с множимым Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
7	СЧП \rightarrow	00001111	0000001 1	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо
8	СЧП \rightarrow	00000111	10000001	Арифметический сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{доп}} = 0.000011110000001 = 1921$$