

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

# **Домашняя работа №4**

по дисциплине “Дискретная математика”

вариант 9

Выполнил:

Тимошкин Роман Вячеславович

группа Р3131

Преподаватель:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург

2023

А	В
44	67

## Задание 1.

$[+A]_{\text{пр.}} = 0.101100$ ;  $[-A]_{\text{доп.}} = 1.010100$ .

$[+B]_{\text{пр.}} = 0.1000011$ ;  $[-B]_{\text{доп.}} = 1.0111101$ .

1)  $A > 0, B > 0$ :

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	0 0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 0 0 1 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[A]_{\text{пр.}}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сложение СЧП с множимым
	СЧП	0 1 0 1 1 0 0	0 1 0 0 0 0 1 1	Модифицированный сдвиг СЧП и
	СЧП →	0 0 1 0 1 1 0	0   0 1 0 0 0 0 1	множителя вправо
2	$[A]_{\text{пр.}}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сложение СЧП с множимым
	СЧП	1 0 0 0 0 1 0	0   0 1 0 0 0 0 1	Модифицированный сдвиг СЧП и
	СЧП →	0 1 0 0 0 0 1	0 0   0 1 0 0 0 0	множителя вправо
3	СЧП →	0 0 1 0 0 0 0	1 0 0   0 1 0 0 0	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	0 0 0 1 0 0 0	0 1 0 0   0 1 0 0	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	0 0 0 0 1 0 0	0 0 1 0 0   0 1 0	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	0 0 0 0 0 1 0	0 0 0 1 0 0   0 1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$[A]_{\text{пр.}}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сложение СЧП с множимым
	СЧП	0 1 0 1 1 1 0	0 0 0 1 0 0   0 1	Модифицированный сдвиг СЧП и
	СЧП →	0 0 1 0 1 1 1	0 0 0 0 1 0 0   0	множителя вправо
8	СЧП →	0 0 0 1 0 1 1	1 0 0 0 0 1 0 0	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$[C_{\text{пр.}}] = 0.00101110000100_2 = 2948_{10}$

2)  $A < 0, B < 0$ :

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	<i>СЧП</i>	0 0 0 0 0 0 0	1 0 1 1 1 1 0 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[-A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание из СЧП множимого
	<i>СЧП</i>	1 0 1 0 1 0 0	1 0 1 1 1 1 0 1	Модифицированный сдвиг СЧП и
	<i>СЧП</i> →	1 1 0 1 0 1 0	0   1 0 1 1 1 1 0 <u>0</u>	множителя вправо
2	<i>СЧП</i> →	1 1 1 0 1 0 1	0 0   1 0 1 1 1 1 <u>1</u>	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	$[-A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание из СЧП множимого
	<i>СЧП</i>	1 0 0 1 0 0 1	0 0   1 0 1 1 1 1	Модифицированный сдвиг СЧП и
	<i>СЧП</i> →	1 1 0 0 1 0 0	1 0 0   1 0 1 1 1 <u>1</u>	множителя вправо
4	$[-A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание из СЧП множимого
	<i>СЧП</i>	0 1 1 1 0 0 0	1 0 0   1 0 1 1 1	Модифицированный сдвиг СЧП и
	<i>СЧП</i> →	1 0 1 1 1 0 0	0 1 0 0   1 0 1 1 <u>1</u>	множителя вправо
5	$[-A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание из СЧП множимого
	<i>СЧП</i>	0 1 1 0 0 0 0	0 1 0 0   1 0 1 1	Модифицированный сдвиг СЧП и
	<i>СЧП</i> →	1 0 1 1 0 0 0	0 0 1 0 0   1 0 1 <u>1</u>	множителя вправо
6	$[-A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание из СЧП множимого
	<i>СЧП</i>	0 1 0 1 1 0 0	0 0 1 0 0   1 0 1	Модифицированный сдвиг СЧП и
	<i>СЧП</i> →	1 0 1 0 1 1 0	0 0 0 1 0 0   1 0 <u>0</u>	множителя вправо
7	<i>СЧП</i> →	1 1 0 1 0 1 1	0 0 0 0 1 0 0   <u>1</u>	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	$[-A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание из СЧП множимого
	<i>СЧП</i>	0 1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 1 0 0   1	Модифицированный сдвиг СЧП и
	<i>СЧП</i> →	1 0 1 1 1 1 1	1 0 0 0 0 1 0 0	множителя вправо
9	$[+A]_{\text{пр.}}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Коррекция СЧП
	<i>СЧП</i>	0 0 0 1 0 1 1	1 0 0 0 0 1 0 0	

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр.}} = [A]_{\text{доп.}} * [B]_{\text{доп.}} = 0.001011110000100_2 = 2948_{10}$$

3)  $A < 0, B > 0$ :

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	<i>СЧП</i>	0 0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 0 0 1 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[-A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание из СЧП множимого
	<i>СЧП</i>	1 0 1 0 1 0 0	0 1 0 0 0 0 1 1	Модифицированный сдвиг СЧП и
	<i>СЧП</i> →	1 1 0 1 0 1 0	0   0 1 0 0 0 0 <u>1</u>	множителя вправо
2	$[-A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание из СЧП множимого
	<i>СЧП</i>	0 1 1 1 1 1 0	0   0 1 0 0 0 0 1	Модифицированный сдвиг СЧП и
	<i>СЧП</i> →	1 0 1 1 1 1 1	0 0   0 1 0 0 0 <u>0</u>	множителя вправо
3	<i>СЧП</i> →	1 1 0 1 1 1 1	1 0 0   0 1 0 0 <u>0</u>	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
4	<i>СЧП</i> →	1 1 1 0 1 1 1	1 1 0 0   0 1 0 <u>0</u>	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
5	<i>СЧП</i> →	1 1 1 1 0 1 1	1 1 1 0 0   0 1 <u>0</u>	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
6	<i>СЧП</i> →	1 1 1 1 1 0 1	1 1 1 1 0 0   0 <u>1</u>	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$[-A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание из СЧП множимого
	<i>СЧП</i>	1 0 1 0 0 0 1	1 1 1 1 0 0   0 1	Модифицированный сдвиг СЧП и
	<i>СЧП</i> →	1 1 0 1 0 0 0	1 1 1 1 1 0 0   <u>0</u>	множителя вправо
8	<i>СЧП</i> →	1 1 1 0 1 0 0	0 1 1 1 1 1 0 0	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп.}} = [A]_{\text{доп.}} * [B]_{\text{пр.}} = 1.11010001111100.$$

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

$$[C]_{\text{пр.}} = 1.00101110000100_2 = -2948_{10}$$

4)  $A > 0, B < 0$ :

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	$СЧП$	0 0 0 0 0 0 0	1 0 1 1 1 1 0 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[A]_{пр.}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сумма СЧП и множимого
	$СЧП$	0 1 0 1 1 0 0	1 0 1 1 1 1 0 1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
	$СЧП \rightarrow$	0 0 1 0 1 1 0	0   1 0 1 1 1 1 0 <u>0</u>	
2	$СЧП \rightarrow$	0 0 0 1 0 1 1	0 0   1 0 1 1 1 1 <u>1</u>	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
3	$[A]_{пр.}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сумма СЧП и множимого
	$СЧП$	0 1 1 0 1 1 1	0 0   1 0 1 1 1 1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
	$СЧП \rightarrow$	0 0 1 1 0 1 1	1 0 0   1 0 1 1 <u>1</u>	
4	$[A]_{пр.}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сумма СЧП и множимого
	$СЧП$	1 0 0 0 1 1 1	1 0 0   1 0 1 1 1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
	$СЧП \rightarrow$	0 1 0 0 0 1 1	1 1 0 0   1 0 1 <u>1</u>	
5	$[A]_{пр.}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сумма СЧП и множимого
	$СЧП$	1 0 0 1 1 1 1	1 1 0 0   1 0 1 1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
	$СЧП \rightarrow$	0 1 0 0 1 1 1	1 1 1 0 0   1 0 <u>1</u>	
6	$[A]_{пр.}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сумма СЧП и множимого
	$СЧП$	1 0 1 0 0 1 1	1 1 1 0 0   1 0 1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
	$СЧП \rightarrow$	0 1 0 1 0 0 1	1 1 1 1 0 0   1 0 <u>0</u>	
7	$СЧП \rightarrow$	0 0 1 0 1 0 0	1 1 1 1 1 0 0   <u>1</u>	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
8	$[A]_{пр.}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сумма СЧП и множимого
	$СЧП$	1 0 0 0 0 0 0	1 1 1 1 1 0 0   1	Модифицированный сдвиг СЧП и множителя вправо
	$СЧП \rightarrow$	0 1 0 0 0 0 0	0 1 1 1 1 1 0 0	
9	$[A]_{доп.}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Коррекция СЧП
	$СЧП$	1 1 1 0 1 0 0	0 1 1 1 1 1 0 0	

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{доп.} = [A]_{пр.} * [B]_{доп.} = 1.11010001111100.$$

$$[C]_{пр.} = 1.00101110000100_2 = -2948_{10}$$

## Задание 2.

1)  $A > 0, B > 0$ :

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	0 0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 0 0 1 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	[A] <sub>доп.</sub> СЧП СЧП →	<u>1 0 1 0 1 0 0</u> 1 0 1 0 1 0 0 1 1 0 1 0 1 0	0 1 0 0 0 0 1 1 0   0 1 0 0 0 0 <u>1</u>	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	СЧП →	1 1 1 0 1 0 1	0 0   0 1 0 0 0 0 <u>0</u>	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	[A] <sub>пр.</sub> СЧП СЧП →	<u>0 1 0 1 1 0 0</u> 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0	0 0   0 1 0 0 0 0 1 0 0   0 1 0 0 0 <u>0</u>	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	СЧП →	0 0 0 1 0 0 0	0 1 0 0   0 1 0 0 <u>0</u>	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	0 0 0 0 1 0 0	0 0 1 0 0   0 1 0 <u>0</u>	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	0 0 0 0 0 1 0	0 0 0 1 0 0   0 1 <u>1</u>	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	[A] <sub>доп.</sub> СЧП СЧП →	<u>1 0 1 0 1 0 0</u> 1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 1 0 1 1	0 0 0 1 0 0   0 1 0 0 0 0 1 0 0   <u>0</u>	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
8	[A] <sub>пр.</sub> СЧП СЧП →	<u>0 1 0 1 1 0 0</u> 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1	0 0 0 0 1 0 0   0 1 0 0 0 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 положителен и представлен в прямом коде:

$$[C_{пр.}] = 0.00101110000100_2 = 2948_{10}$$

2)  $A < 0, B > 0$ :

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	СЧП	0 0 0 0 0 0 0	0 1 0 0 0 0 1 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[A]_{\text{пр.}}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
	СЧП	0 1 0 1 1 0 0	0 1 0 0 0 0 1 1	
	СЧП →	0 0 1 0 1 1 0	0   0 1 0 0 0 0 <u>1</u>	
2	СЧП →	0 0 0 1 0 1 1	0 0   0 1 0 0 0 0 <u>0</u>	Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	$[A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
	СЧП	1 0 1 1 1 1 1	0 0   0 1 0 0 0 0	
	СЧП →	1 1 0 1 1 1 1	1 0 0   0 1 0 0 0 <u>0</u>	
4	СЧП →	1 1 1 0 1 1 1	1 1 0 0   0 1 0 0 <u>0</u>	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	СЧП →	1 1 1 1 0 1 1	1 1 1 0 0   0 1 0 <u>0</u>	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	СЧП →	1 1 1 1 1 0 1	1 1 1 1 0 0   0 1 <u>1</u>	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$[A]_{\text{пр.}}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
	СЧП	0 1 0 1 0 0 1	1 1 1 1 0 0   0 1	
	СЧП →	0 0 1 0 1 0 0	1 1 1 1 1 0 0   <u>0</u>	
8	$[A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
	СЧП	1 1 0 1 0 0 0	1 1 1 1 1 0 0   0	
	СЧП →	1 1 1 0 1 0 0	0 1 1 1 1 1 0 0	

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп.}} = [A]_{\text{доп.}} * [B]_{\text{пр.}} = 1.11010001111100.$$

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

$$[C]_{\text{пр.}} = 1.00101110000100_2 = -2948_{10}$$

3)  $A > 0, B < 0$ :

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	<i>СЧП</i>	0 0 0 0 0 0 0	1 0 1 1 1 1 0 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
	<i>СЧП</i>	1 0 1 0 1 0 0	1 0 1 1 1 1 0 1	
	<i>СЧП</i> →	1 1 0 1 0 1 0	0   1 0 1 1 1 1 0 <u>0</u>	
2	$[A]_{\text{пр.}}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
	<i>СЧП</i>	0 0 1 0 1 1 0	0   1 0 1 1 1 1 0	
	<i>СЧП</i> →	0 0 0 1 0 1 1	0 0   1 0 1 1 1 1 <u>1</u>	
3	$[A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
	<i>СЧП</i>	1 0 1 1 1 1 1	0 0   1 0 1 1 1 1	
	<i>СЧП</i> →	1 1 0 1 1 1 1	1 0 0   1 0 1 1 1 <u>1</u>	
4	<i>СЧП</i> →	1 1 1 0 1 1 1	1 1 0 0   1 0 1 <u>1</u>	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	<i>СЧП</i> →	1 1 1 1 0 1 1	1 1 1 0 0   1 0 <u>1</u>	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	<i>СЧП</i> →	1 1 1 1 1 0 1	1 1 1 1 0 0   1 0 <u>0</u>	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$[A]_{\text{пр.}}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
	<i>СЧП</i>	0 1 0 1 0 0 1	1 1 1 1 0 0   1 0	
	<i>СЧП</i> →	0 0 1 0 1 0 0	1 1 1 1 1 0 0   <u>1</u>	
8	$[A]_{\text{доп.}}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
	<i>СЧП</i>	1 1 0 1 0 0 0	1 1 1 1 1 0 0   1	
	<i>СЧП</i> →	1 1 1 0 1 0 0	0 1 1 1 1 1 0 0	

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп.}} = [A]_{\text{пр.}} * [B]_{\text{доп.}} = 1.11010001111100.$$

$$[C]_{\text{пр.}} = 1.00101110000100_2 = -2948_{10}$$



4)  $A < 0, B < 0$ :

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
0	$СЧП$	0 0 0 0 0 0 0	1 0 1 1 1 1 0 <u>1</u>	Обнуление старших разрядов СЧП
1	$[A]_{пр.}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
	$СЧП$	0 1 0 1 1 0 0	1 0 1 1 1 1 0 1	
	$СЧП \rightarrow$	0 0 1 0 1 1 0	0   1 0 1 1 1 1 0 <u>0</u>	
2	$[A]_{доп.}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
	$СЧП$	1 1 0 1 0 1 0	0   1 0 1 1 1 1 0	
	$СЧП \rightarrow$	1 1 1 0 1 0 1	0 0   1 0 1 1 1 1 <u>1</u>	
3	$[A]_{пр.}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
	$СЧП$	0 1 0 0 0 0 1	0 0   1 0 1 1 1 1	
	$СЧП \rightarrow$	0 0 1 0 0 0 0	1 0 0   1 0 1 1 1 <u>1</u>	
4	$СЧП \rightarrow$	0 0 0 1 0 0 0	0 1 0 0   1 0 1 1 <u>1</u>	Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	$СЧП \rightarrow$	0 0 0 0 1 0 0	0 0 1 0 0   1 0 1 <u>1</u>	Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	$СЧП \rightarrow$	0 0 0 0 0 1 0	0 0 0 1 0 0   1 0 <u>0</u>	Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$[A]_{доп.}$	<u>1 0 1 0 1 0 0</u>		Вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
	$СЧП$	1 0 1 0 1 1 0	0 0 0 1 0 0   1 0	
	$СЧП \rightarrow$	1 1 0 1 0 1 1	0 0 0 0 1 0 0   <u>1</u>	
8	$[A]_{пр.}$	<u>0 1 0 1 1 0 0</u>		Сложение СЧП с множимым Сдвиг СЧП и множителя вправо
	$СЧП$	0 0 1 0 1 1 1	0 0 0 0 1 0 0   1	
	$СЧП \rightarrow$	0 0 0 1 0 1 1	1 0 0 0 0 1 0 0	

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{пр.} = [A]_{доп.} * [B]_{доп.} = 0.00101110000100_2 = 2948_{10}$$