

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО
Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Домашняя работа №4

по дисциплине “Дискретная математика”

вариант 10

Выполнил:

Мироненко Артём Дмитриевич

группа Р3131

Работу принял:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург

A	B
25	87

Задание 1:

$$A = 25, B = 87$$

$$[+A]_{\text{пр}} = 0,11001 ; [-A]_{\text{доп}} = 1,00111.$$

$$[+B]_{\text{пр}} = 0,1010111 ; [-B]_{\text{доп}} = 1,0101000$$

$$a) A > 0, B > 0$$

$$[+A]_{\text{пр}} = 0,11001; [+B]_{\text{пр}} = 0,1010111$$

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

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = (0.10000111111100)_2 = (8700)_{10}$$

$$б) A < 0, B < 0$$

$$[-A]_{\text{доп}} = 1,00111; [-B]_{\text{доп}} = 1,0101000$$

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

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{доп}} = (0.10000111111100)_2 = (8700)_{10}$$

в) $A < 0, B > 0$

$[-A]_{\text{доп}} = 1,00111$

$[+B]_{\text{пр}} = 0,1010111$

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

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{пр}} = 1.110000111111100$$

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

$$[C]_{\text{пр}} = (1.110000111111100)_2 = (-8700)_{10}$$

г) $A > 0, B < 0$

$[+A]_{np} = 0,11001$; $[-B]_{доп} = 1,0101000$

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

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{доп} = [A]_{np} \times [B]_{доп} = (1.101101011011100)_2,$$

$$[C]_{np} = (1.110000111111100)_2 = (-8700)_{10}.$$

Задание 2:

$[+A]_{np} = 0,11001$; $[-A]_{доп} = 1,00111$.

$[+B]_{np} = 0,1010111$; $[-B]_{доп} = 1,0101000$

а) $A > 0, B > 0$

$$[+A]_{\text{пр}} = 0,11001$$

$$[+B]_{\text{пр}} = 0,1010111$$

№ шага	Операнды и действия	СЧП (старшие разряды)	Множитель и СЧП (младшие разряды)	Пояснения
1	2	3	4	5
0	<i>СЧП</i>	0 0 0 0 0 0 0	0 1 0 1 0 1 1 1	Обнуление старших разрядов СЧП
1	<i>СЧП</i> →	0 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 1 1	Младший разряд равен 0. Сдвиг СЧП и множителя вправо
2	<i>СЧП</i> →	0 0 0 0 0 0 0	1 1 0 1 0 1 0 1	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
3	<i>СЧП</i> →	0 0 0 0 0 0 0	1 1 1 0 1 0 1 0	При сдвиге младший разряд не изменился Сдвиг СЧП и множителя вправо
4	$[A]_{\text{доп}}$ <i>СЧП</i> <i>СЧП</i> →	1 0 0 1 1 0 1 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0	1 1 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 1 0 1	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
5	$[A]_{\text{пр}}$ <i>СЧП</i> <i>СЧП</i> →	1 1 0 1 1 0 0 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0 1	0 1 1 1 0 1 0 1 1 0 1 1 1 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 1	При сдвиге младший разряд множителя изменился с 1 на 0: сложение СЧП с множимым. Сдвиг СЧП и множителя вправо
6	$[A]_{\text{доп}}$ <i>СЧП</i> <i>СЧП</i> →	1 0 0 1 1 0 1 1 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0	0 1 0 1 1 1 0 1 1 0 1 0 1 1 1 0	Младший разряд множителя равен 1: вычитание множимого из СЧП Сдвиг СЧП и множителя вправо
7	$[A]_{\text{пр}}$ <i>СЧП</i> <i>СЧП</i> →	0 1 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 0 0	1 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 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:

$$[C]_{\text{пр}} = (0.110000111111100)_2 = (8700)_{10}.$$

б) $A < 0, B > 0$

$$[-A]_{\text{доп}} = 1,00111$$

$$[+B]_{\text{пр}} = 0,1010111$$

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

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{доп}} \times [B]_{\text{пр}} = 1.01111100010011.$$

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

$$[C]_{\text{пр}} = (1.10000111111100)_2 = (-8700)_{10}.$$

в) $A > 0, B < 0$

$$[+A]_{\text{пр}} = 0,11001$$

$$[-B]_{\text{доп}} = 1,0101000$$

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

Полученный результат отрицателен и представлен в дополнительном коде:

$$[C]_{\text{доп}} = [A]_{\text{пр}} \times [B]_{\text{доп}} = (1.10000111111100)_2,$$

$$[C]_{\text{пр}} = (1.10000111111100)_2 = (-8700)_{10}.$$

г) $A < 0, B < 0$

$$[-A]_{\text{доп}} = 1,00111.$$

$$[-B]_{\text{доп}} = 1,0101000$$

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

Полученный результат положителен и представлен в прямом коде:

$$[C]_{\text{пр}} = [A]_{\text{дон}} \times [B]_{\text{дон}} = (0.10000111111100)_2 = (8700)_{10}$$