

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Домашнее задание №5

По дискретной математике

Вариант №85

Выполнил:

Ступин Тимур Русланович

Группа № Р3108

Проверил:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург 2023

Содержание

Исходный данные	3
Задание 1	3
a) $A < 0, B > 0$	3
b) $A < 0, B < 0$	4
c) $A > 0, B > 0$	6
d) $A > 0, B < 0$	7

Исходный данные

№	A	B
85	1440	20

Задание 1

Представление операндов в разрядной сетке:

$$[+A]_{\text{пр}} = 0.000010110100000;$$

$$[-A]_{\text{доп}} = 1.111101001100000;$$

$$[+B]_{\text{пр}} = 0.0010100;$$

$$[-B]_{\text{доп}} = 1.1101100;$$

а) $A < 0, B > 0$.

1	2	3	4	5
0	$[A]_{\text{доп}}$	1 1 1 1 1 0 1 0	0 1 1 0 0 0 0 0	Делимое
1	$[B]_{\text{пр}}$	<u>0 0 0 0 0 0 0 0</u>	<u>0 0 0 1 0 1 0 0</u>	Сложение с делителем, выровненным по младшим разрядам
	R'_1	1 1 1 1 1 0 1 0	0 1 1 1 0 1 0 0	Сдвиг остатка влево
	\tilde{R}'_1	1 1 1 1 0 1 0 0	1 1 1 0 1 0 0 0	Сложение с делителем, выровненным по старшим разрядам
	$[B]_{\text{пр}}$	<u>0 0 0 1 0 1 0 0</u>		Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого—деление корректно
	R_1	<u>0 0 0 0 1 0 0 0</u>		Формирование знака частного
		0 0 0 0 1 0 0 0	1 1 1 0 1 0 0 1	
		$3R_1 = 3B$		
2	\tilde{R}_1	<u>0 0 0 1 0 0 0 1</u>	1 1 0 1 0 0 1 0	Сдвиг остатка влево
	$[-B]_{\text{доп}}$	<u>1 1 1 0 1 1 0 0</u>		Вычитание делителя
	R_2	<u>1 1 1 1 1 1 0 1</u>	1 1 0 1 0 0 1 0	Формирование цифры частного
		$3R_2 \neq 3B$		
3	\tilde{R}_2	<u>1 1 1 1 1 0 1 1</u>	1 0 1 0 0 1 0 0	Сдвиг остатка влево
	$[B]_{\text{пр}}$	<u>0 0 0 1 0 1 0 0</u>		Сложение с делителем
	R_3	<u>0 0 0 0 1 1 1 1</u>	1 0 1 0 0 1 0 1	Формирование цифры частного
		$3R_3 = 3B$		
4	\tilde{R}_3	<u>0 0 0 1 1 1 1 1</u>	0 1 0 0 1 0 1 0	Сдвиг остатка влево
	$[-B]_{\text{доп}}$	<u>1 1 1 0 1 1 0 0</u>		Вычитание делителя
	R_4	<u>0 0 0 0 1 0 1 1</u>	0 1 0 0 1 0 1 1	Формирование цифры частного
		$3R_4 = 3B$		

5	\tilde{R}_4 [$-B$] _{доп} R_5	$\begin{array}{r} 00010110 \\ + \\ 11101100 \\ \hline 00000010 \\ \text{Зн}R_5 = \text{Зн}B \end{array}$	$\begin{array}{r} 100 10110 \\ 100 1011\boxed{1} \end{array}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
6	\tilde{R}_5 [$-B$] _{доп} R_6	$\begin{array}{r} 00000101 \\ + \\ 11101100 \\ \hline 11110001 \\ \text{Зн}R_6 \neq \text{Зн}B \end{array}$	$\begin{array}{r} 00 101110 \\ 00 10111\boxed{0} \end{array}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
7	\tilde{R}_6 [B] _{пр} R_7	$\begin{array}{r} 11100010 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 11110110 \\ \text{Зн}R_7 \neq \text{Зн}B \end{array}$	$\begin{array}{r} 0 1011100 \\ 0 101110\boxed{0} \end{array}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
8	\tilde{R}_7 [B] _{пр} R_8	$\begin{array}{r} 11101100 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 00000000 \\ \text{Зн}R_8 = \text{Зн}B \end{array}$	$\begin{array}{r} 10111000 \\ 1011100\boxed{1} \end{array}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
9	[-1] _{доп}	$\begin{array}{r} 00000000 \\ 00000000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 11111111 \\ \hline 10111000 \end{array}$	Коррекция частного: вычитание единицы Результат

В результате выполнения операции получено отрицательное частное

[C]_{доп} = (1.0111000)₂, [C]_{пр} = (1.1001000) = (−72)₁₀ и нулевой остаток.

б) $A < 0, B < 0$.

1	2	3	4	5
0	[A] _{доп}	11111010	01100000	Делимое
1	\tilde{A} _{доп} [$-B$] _{пр} R_1	$\begin{array}{r} 11110100 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 00001000 \\ 00001000 \\ \text{Зн}R_1 \neq \text{Зн}B \end{array}$	$\begin{array}{r} 1100000 0 \\ 1100000 \boxed{0} \end{array}$	Сдвиг делимого влево Вычитание делителя Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого—деление корректно Формирование знака частного

2	\tilde{R}_1 [B] _{доп} R_2	$\begin{array}{r} 00010001 \\ + \\ 11101100 \\ \hline 11111101 \\ \hline 3R_2=3B \end{array}$	$\begin{array}{r} 100000 00 \\ 100000 01 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
3	\tilde{R}_2 [-B] _{пр} R_3	$\begin{array}{r} 11111011 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 00001111 \\ \hline 3R_3 \neq 3B \end{array}$	$\begin{array}{r} 00000 010 \\ 00000 010 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
4	\tilde{R}_3 [B] _{доп} R_4	$\begin{array}{r} 00011110 \\ + \\ 11101100 \\ \hline 00001010 \\ \hline 3R_4 \neq 3B \end{array}$	$\begin{array}{r} 0000 0100 \\ 0000 0100 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
5	\tilde{R}_4 [B] _{доп} R_5	$\begin{array}{r} 00010100 \\ + \\ 11101100 \\ \hline 00000000 \\ \hline 3R_5 \neq 3B \end{array}$	$\begin{array}{r} 000 01000 \\ 000 01000 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
6	\tilde{R}_5 [B] _{доп} R_6	$\begin{array}{r} 00000000 \\ + \\ 11101100 \\ \hline 11101100 \\ \hline 3R_6=3B \end{array}$	$\begin{array}{r} 00 010000 \\ 00 010001 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
7	\tilde{R}_6 [-B] _{пр} R_7	$\begin{array}{r} 11011000 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 11101100 \\ \hline 3R_7=3B \end{array}$	$\begin{array}{r} 0 0100010 \\ 0 0100011 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
8	\tilde{R}_7 [-B] _{пр} R_8	$\begin{array}{r} 11011000 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 11101100 \\ \hline 3R_8=3B \end{array}$	$\begin{array}{r} 01000110 \\ 01000111 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
9	[-B] _{пр} R_9	$\begin{array}{r} 00010100 \\ 00000000 \end{array}$	01000111	Коррекция остатка, совпадающего с делителем: вычитание делителя

10	$[+1]_{\text{пр}}$		$ \begin{array}{r} 00000001 \\ \hline 01001000 \end{array} $	Коррекция частного: сложение с единицей Результат
		00000000		

В результате выполнения операции получено положительное частное

$[C]_{\text{пр}} = (0.1001000)_2 = (+72)_{10}$ и нулевой остаток.

с) $A > 0, B > 0$.

1	2	3	4	5
0	$[A]_{\text{пр}}$	00000101	10100000	Делимое
1	$\tilde{[A]}_{\text{пр}}$ $[-B]_{\text{доп}}$ R_1	$ \begin{array}{r} 00001011 \\ + \\ 11101100 \\ \hline 11110111 \\ \hline 11110111 \\ \hline 3R_1 \neq 3B \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0100000 0 \\ \hline 0100000 0 \end{array} $	Сдвиг делимого влево Вычитание делителя Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого—деление корректно Формирование знака частного
2	\tilde{R}_1 $[B]_{\text{пр}}$ R_2	$ \begin{array}{r} 11101110 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 00000010 \\ \hline 3R_2 = 3B \end{array} $	$ \begin{array}{r} 100000 00 \\ \hline 100000 01 \end{array} $	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
3	\tilde{R}_2 $[-B]_{\text{доп}}$ R_3	$ \begin{array}{r} 00000101 \\ + \\ 11101100 \\ \hline 11110001 \\ \hline 3R_3 \neq 3B \end{array} $	$ \begin{array}{r} 00000 010 \\ \hline 00000 010 \end{array} $	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
4	\tilde{R}_3 $[B]_{\text{пр}}$ R_4	$ \begin{array}{r} 11100010 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 11110110 \\ \hline 3R_4 \neq 3B \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0000 0100 \\ \hline 0000 0100 \end{array} $	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
5	\tilde{R}_4 $[B]_{\text{пр}}$ R_5	$ \begin{array}{r} 11101100 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 00000000 \\ \hline 3R_5 = 3B \end{array} $	$ \begin{array}{r} 000 01000 \\ \hline 000 01001 \end{array} $	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного

6	\bar{R}_5 [$-B$] _{доп} R_6	$\begin{array}{r} 00000000 \\ + \\ 11101100 \\ \hline 11101100 \end{array}$ $\begin{array}{r} 11101100 \\ \hline 3nR_6 \neq 3nB \end{array}$	$00 010010$ $00 01001\boxed{0}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
7	\bar{R}_6 [B] _{пр} R_7	$\begin{array}{r} 11011000 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 11011000 \end{array}$ $\begin{array}{r} 11011000 \\ \hline 3nR_7 \neq 3nB \end{array}$	$0 0100100$ $0 010010\boxed{0}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
8	\bar{R}_7 [B] _{пр} R_8	$\begin{array}{r} 11011000 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 11011000 \end{array}$ $\begin{array}{r} 11011000 \\ \hline 3nR_8 \neq 3nB \end{array}$	01001000 $0100100\boxed{0}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
9	[B] _{пр} R_9	$\begin{array}{r} 00010100 \\ 00000000 \end{array}$	 01001000	Коррекция остатка, совпадающего с делителем: сложение с делителем Результат

В результате выполнения операции получено положительное частное

$[C]_{пр} = (0.1001000)_2 = (+72)_{10}$ и нулевой остаток.

d) $A > 0, B < 0$.

1	2	3	4	5
0	[A] _{пр}	00000101	10100000	Делимое
1	[B] _{доп} R'_1 \bar{R}'_1 [B] _{доп} R_1	$\begin{array}{r} 00000000 \\ 00000101 \\ 00001011 \\ + \\ 11101100 \\ \hline 11101111 \end{array}$ $\begin{array}{r} 11101111 \\ \hline 3nR_1 = 3nB \end{array}$	$\begin{array}{r} 11101100 \\ 10001100 \\ 0001100 0 \\ 0001100 1 \end{array}$	Сложение с делителем, выровненным по младшим разрядам Сдвиг остатка влево Сложение с делителем, выровненным по старшим разрядам Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого—деление корректно Формирование знака частного

2	\tilde{R}_1 [-B] _{пр} R_2	$\begin{array}{r} 11101110 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 00000010 \\ \text{Зн}R_2 \neq \text{Зн}B \end{array}$	001100 10 001100 10	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
3	\tilde{R}_2 [B] _{доп} R_3	$\begin{array}{r} 00000100 \\ + \\ 11101110 \\ \hline 11110000 \\ \text{Зн}R_3 = \text{Зн}B \end{array}$	01100 100 01100 101	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
4	\tilde{R}_3 [-B] _{пр} R_4	$\begin{array}{r} 11100000 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 11110100 \\ \text{Зн}R_4 = \text{Зн}B \end{array}$	1100 1010 1100 1011	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
5	\tilde{R}_4 [-B] _{пр} R_5	$\begin{array}{r} 11101001 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 11111101 \\ \text{Зн}R_5 = \text{Зн}B \end{array}$	100 10110 100 10111	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
6	\tilde{R}_5 [-B] _{пр} R_6	$\begin{array}{r} 11111011 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 00001111 \\ \text{Зн}R_6 \neq \text{Зн}B \end{array}$	00 101110 00 101110	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
7	\tilde{R}_6 [B] _{доп} R_7	$\begin{array}{r} 00011110 \\ + \\ 11101110 \\ \hline 00001010 \\ \text{Зн}R_7 \neq \text{Зн}B \end{array}$	0 1011100 0 1011100	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
8	\tilde{R}_7 [B] _{доп} R_8	$\begin{array}{r} 00010100 \\ + \\ 11101110 \\ \hline 00000000 \\ \text{Зн}R_8 \neq \text{Зн}B \end{array}$	10111000 10111000	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного

В результате выполнения операции получено отрицательное частное

$[C]_{\text{доп}} = (1.0111000)_2$, $[C]_{\text{пр}} = (1.1001000) = (-72)_{10}$ и нулевой остаток.