

**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:

$$[+A]_{\text{пр}} = 0.000010110100000; \quad [-A]_{\text{доп}} = 1.111101001100000;$$

$$[+B]_{\text{пр}} = 0.0010100; \quad [-B]_{\text{доп}} = 1.1101100;$$

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

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	$[B]_{\text{пр}}$ R'_1 \bar{R}'_1 $[B]_{\text{пр}}$ R_1	$ \begin{array}{r} 0 0 0 0 0 0 0 0 \\ + 1 1 1 1 1 0 1 0 \\ \hline 1 1 1 1 0 1 0 0 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 0 0 0 1 0 1 0 0 \\ + 0 0 0 1 0 1 0 0 \\ \hline 0 0 0 1 0 0 0 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 0 0 0 1 0 0 0 \\ + 0 0 0 1 0 0 0 \\ \hline 3nR_1=3nB \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0 0 0 1 0 1 0 0 \\ + 0 1 1 1 0 1 0 0 \\ \hline 1 1 1 0 1 0 0 0 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 1 1 1 0 1 0 0 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	\bar{R}_1 $[-B]_{\text{доп}}$ R_2	$ \begin{array}{r} 0 0 0 1 0 0 0 1 \\ + 1 1 1 0 1 1 0 0 \\ \hline 1 1 1 1 1 1 0 1 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 1 1 0 1 0 0 1 0 \\ + 1 1 0 1 0 0 1 0 \\ \hline 3nR_2 \neq 3nB \end{array} $	$ \begin{array}{r} 1 1 0 1 0 0 1 0 \\ + 1 1 0 1 0 0 1 0 \\ \hline 1 1 0 1 0 0 1 0 \end{array} $	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
3	\bar{R}_2 $[B]_{\text{пр}}$ R_3	$ \begin{array}{r} 1 1 1 1 1 0 1 1 \\ + 0 0 0 1 0 1 0 0 \\ \hline 0 0 0 0 1 1 1 1 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 1 0 1 0 0 1 0 0 \\ + 1 0 1 0 0 1 0 1 \\ \hline 3nR_3=3nB \end{array} $	$ \begin{array}{r} 1 0 1 0 0 1 0 0 \\ + 1 0 1 0 0 1 0 1 \\ \hline 1 0 1 0 0 1 0 1 \end{array} $	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
4	\bar{R}_3 $[-B]_{\text{доп}}$ R_4	$ \begin{array}{r} 0 0 0 1 1 1 1 1 \\ + 1 1 1 0 1 1 0 0 \\ \hline 0 0 0 0 1 0 1 1 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 0 1 0 0 1 0 1 0 \\ + 0 1 0 0 1 0 1 1 \\ \hline 3nR_4=3nB \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0 1 0 0 1 0 1 0 \\ + 0 1 0 0 1 0 1 1 \\ \hline 0 1 0 0 1 0 1 1 \end{array} $	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного

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

В результате выполнения операции получено отрицательное частное

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

b) $A < 0, B < 0.$

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	$[\tilde{A}]_{\text{don}}$ $[-B]_{\text{пр}}$ R_1	$ \begin{array}{r} 11110100 \\ + \\ 00010100 \\ \hline 00010000 \\ \text{Зн}R_1 \neq \text{Зн}B \end{array} $	1 1 0 0 0 0 0 0	Сдвиг делимого влево Вычитание делителя Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого—деление корректно Формирование знака частного

2	\bar{R}_1 $[B]_{\text{доп}}$ R_2	$ \begin{array}{r} 00010001 \\ + \\ \underline{11101100} \\ 11111101 \\ \hline 3nR_2=3nB \end{array} $	$100000 00$ $100000 0\boxed{1}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
3	\bar{R}_2 $[-B]_{\text{пр}}$ R_3	$ \begin{array}{r} 11111011 \\ + \\ \underline{00010100} \\ 00001111 \\ \hline 3nR_3 \neq 3nB \end{array} $	$00000 010$ $00000 01\boxed{0}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
4	\bar{R}_3 $[B]_{\text{доп}}$ R_4	$ \begin{array}{r} 00011110 \\ + \\ \underline{11101100} \\ 00001010 \\ \hline 3nR_4 \neq 3nB \end{array} $	$0000 0100$ $0000 01\boxed{0}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
5	\bar{R}_4 $[B]_{\text{доп}}$ R_5	$ \begin{array}{r} 00010100 \\ + \\ \underline{11101100} \\ 00000000 \\ \hline 3nR_5 \neq 3nB \end{array} $	$000 01000$ $000 0100\boxed{0}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
6	\bar{R}_5 $[B]_{\text{доп}}$ R_6	$ \begin{array}{r} 00000000 \\ + \\ \underline{11101100} \\ 11101100 \\ \hline 3nR_6=3nB \end{array} $	$00 010000$ $00 01000\boxed{1}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
7	\bar{R}_6 $[-B]_{\text{пр}}$ R_7	$ \begin{array}{r} 11011000 \\ + \\ \underline{00010100} \\ 11101100 \\ \hline 3nR_7=3nB \end{array} $	$0 0100010$ $0 01000\boxed{1}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
8	\bar{R}_7 $[-B]_{\text{пр}}$ R_8	$ \begin{array}{r} 11011000 \\ + \\ \underline{00010100} \\ 11101100 \\ \hline 3nR_8=3nB \end{array} $	01000110 $0100011\boxed{1}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
9	$[-B]_{\text{пр}}$ R_9	$ \begin{array}{r} 00010100 \\ 00000000 \end{array} $	01000111	Коррекция остатка, совпадающего с делителем: вычитание делителя

10	$[+1]_{\text{пр}}$	0 0 0 0 0 0 0	$ \begin{array}{r} 0 0 0 0 0 0 1 \\ \hline 0 1 0 0 1 0 0 \end{array} $	Коррекция частного: сложение с единицей Результат
----	--------------------	---------------	--	--

В результате выполнения операции получено положительное частное

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

c) $A > 0, B > 0.$

1	2	3	4	5
0	$[A]_{\text{пр}}$	0 0 0 0 0 1 0 1	1 0 1 0 0 0 0 0	Делимое
1	$\tilde{A}_{\text{пр}}$ $[-B]_{\text{доп}}$ R_1	$ \begin{array}{r} 0 0 0 0 1 0 1 1 \\ + 1 1 1 0 1 1 0 0 \\ \hline 1 1 1 0 1 1 1 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 1 1 1 0 1 1 1 \\ - 0 0 0 0 0 0 1 0 \\ \hline 3nR_1 \neq 3nB \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0 1 0 0 0 0 0 0 \\ - 0 1 0 0 0 0 0 0 \\ \hline 0 1 0 0 0 0 0 0 \end{array} $	Сдвиг делимого влево Вычитание делителя Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого—деление корректно Формирование знака частного
2	\bar{R}_1 $[B]_{\text{пр}}$ R_2	$ \begin{array}{r} 1 1 1 0 1 1 1 0 \\ + 0 0 0 1 0 1 0 0 \\ \hline 0 0 0 0 0 0 1 0 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 0 0 0 0 0 0 1 0 \\ - 3nR_2 = 3nB \end{array} $	$ \begin{array}{r} 1 0 0 0 0 0 0 0 \\ + 1 0 0 0 0 0 0 1 \\ \hline 1 0 0 0 0 0 0 1 \end{array} $	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
3	\bar{R}_2 $[-B]_{\text{доп}}$ R_3	$ \begin{array}{r} 0 0 0 0 0 1 0 1 \\ + 1 1 1 0 1 1 0 0 \\ \hline 1 1 1 1 0 0 0 1 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 1 1 1 1 0 0 0 1 \\ - 3nR_3 \neq 3nB \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0 0 0 0 0 0 1 0 \\ - 0 0 0 0 0 0 1 0 \\ \hline 0 0 0 0 0 0 1 0 \end{array} $	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
4	\bar{R}_3 $[B]_{\text{пр}}$ R_4	$ \begin{array}{r} 1 1 1 0 0 0 1 0 \\ + 0 0 0 1 0 1 0 0 \\ \hline 1 1 1 1 0 1 1 0 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 1 1 1 1 0 1 1 0 \\ - 3nR_4 \neq 3nB \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0 0 0 0 0 1 0 0 \\ + 0 0 0 0 0 1 0 0 \\ \hline 0 0 0 0 0 1 0 0 \end{array} $	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
5	\bar{R}_4 $[B]_{\text{пр}}$ R_5	$ \begin{array}{r} 1 1 1 0 1 1 0 0 \\ + 0 0 0 1 0 1 0 0 \\ \hline 0 0 0 0 0 0 0 0 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 0 0 0 0 0 0 0 0 \\ - 3nR_5 = 3nB \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0 0 0 0 1 0 0 0 \\ + 0 0 0 0 1 0 0 1 \\ \hline 0 0 0 0 1 0 0 1 \end{array} $	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного

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

В результате выполнения операции получено положительное частное

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

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

1	2	3	4	5
0	$[A]_{\text{пр}}$	00000101	10100000	Делимое
1	$[B]_{\text{доп}}$ R'_1 \tilde{R}'_1 $[B]_{\text{доп}}$ R_1	$ \begin{array}{r} \underline{00000000} \\ 00000101 \\ + \\ \underline{11101100} \\ \hline 11101100 \\ 1110111 \\ 11110111 \\ \hline 3nR_1 = 3nB \end{array} $	11101100 10001100 $0001100 0$ $0001100 1$	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	\bar{R}_1 $[-B]_{\text{пр}}$ R_2	$ \begin{array}{r} 11101110 \\ + 00010100 \\ \hline 00000010 \\ \boxed{3nR_2 \neq 3nB} \end{array} $	$ \begin{array}{r} 001100 10 \\ 001100 1 \boxed{0} \end{array} $	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
3	\bar{R}_2 $[B]_{\text{доп}}$ R_3	$ \begin{array}{r} 00000100 \\ + 11101100 \\ \hline 11110000 \\ \boxed{3nR_3 = 3nB} \end{array} $	$ \begin{array}{r} 01100 100 \\ 01100 10 \boxed{1} \end{array} $	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
4	\bar{R}_3 $[-B]_{\text{пр}}$ R_4	$ \begin{array}{r} 11100000 \\ + 00010100 \\ \hline 11110100 \\ \boxed{3nR_4 = 3nB} \end{array} $	$ \begin{array}{r} 1100 1010 \\ 1100 10 \boxed{1} \end{array} $	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
5	\bar{R}_4 $[-B]_{\text{пр}}$ R_5	$ \begin{array}{r} 11101001 \\ + 00010100 \\ \hline 11111101 \\ \boxed{3nR_5 = 3nB} \end{array} $	$ \begin{array}{r} 100 10110 \\ 100 10 \boxed{1} \end{array} $	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
6	\bar{R}_5 $[-B]_{\text{пр}}$ R_6	$ \begin{array}{r} 11111011 \\ + 00010100 \\ \hline 00001111 \\ \boxed{3nR_6 \neq 3nB} \end{array} $	$ \begin{array}{r} 00 101110 \\ 00 10 \boxed{1} \end{array} $	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
7	\bar{R}_6 $[B]_{\text{доп}}$ R_7	$ \begin{array}{r} 00011110 \\ + 11101100 \\ \hline 00001010 \\ \boxed{3nR_7 \neq 3nB} \end{array} $	$ \begin{array}{r} 0 1011100 \\ 0 10 \boxed{1} \end{array} $	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
8	\bar{R}_7 $[B]_{\text{доп}}$ R_8	$ \begin{array}{r} 00010100 \\ + 11101100 \\ \hline 00000000 \\ \boxed{3nR_8 \neq 3nB} \end{array} $	$ \begin{array}{r} 10111000 \\ 1011100 \boxed{0} \end{array} $	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного

В результате выполнения операции получено отрицательное частное

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