

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»
Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Домашняя работа № 5
По дискретной математике
Вариант 82

Выполнил:

Храбров Артем Алексеевич Р3115

Проверил:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург 2024

$$A = 1634$$

$$B = 19$$

$$[A]_{\text{пр}} = 0.000011001100010$$

$$[-A]_{\text{доп}} = 1.111100110011110$$

$$[B]_{\text{пр}} = 0.0010011$$

$$[-B]_{\text{доп}} = 1.1101101$$

1) Делимое положительное ($A > 0$), делитель положительный ($B > 0$):

№ и действия	Операнды	Делимое и остаток (старшие)	Делимое и остаток (младшие), частное	Пояснения
0	$[A]_{\text{пр}}$	00000110	01100010	Делимое
1	$[A]_{\text{пр}} \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_1	$\begin{array}{r} 00001100 \\ 11101101 \\ \hline 11111001 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1100010 0 \\ \\ \\ 1100010 0 \end{array}$	Сдвиг делимого влево Вычитание делителя Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого-делителя корректно Формирование цифры частного
2	$R_1 \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_2	$\begin{array}{r} 11110011 \\ 00010011 \\ \hline 00000110 \end{array}$	$\begin{array}{r} 100010 00 \\ \\ 100010 01 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
3	$R_2 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_3	$\begin{array}{r} 00001101 \\ 11101101 \\ \hline 11111010 \end{array}$	$\begin{array}{r} 00010 010 \\ \\ 00010 010 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
4	$R_3 \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_4	$\begin{array}{r} 11110100 \\ 00010011 \\ \hline 00000111 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0010 0100 \\ \\ 0010 0101 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
5	$R_4 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_5	$\begin{array}{r} 00001110 \\ 11101101 \\ \hline 11111011 \end{array}$	$\begin{array}{r} 010 01010 \\ \\ 010 01010 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
6	$R_5 \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_6	$\begin{array}{r} 11110110 \\ 00010011 \\ \hline 00001001 \end{array}$	$\begin{array}{r} 10 010100 \\ \\ 10 010101 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
7	$R_6 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_7	$\begin{array}{r} 00010011 \\ 11101101 \\ \hline 00000000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 0 0101010 \\ \\ 0 0101011 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
8	$R_7 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_8	$\begin{array}{r} 00000000 \\ 11101101 \\ \hline 11101101 \end{array}$	$\begin{array}{r} 01010110 \\ \\ 01010110 \end{array}$	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
9	$[B]_{\text{пр}}$ R_9	$\begin{array}{r} 00010011 \\ 00000000 \end{array}$	$\begin{array}{r} 01010110 \end{array}$	Коррекция остатка: сложение с делителем Результат

В результате выполнения операции получено положительное частное и положительный остаток:

$$[C]_{\text{пр}} = 0.1010110_2 = 86_{10}$$

$$[R]_{\text{пр}} = 0.0000000_2 = 0_{10}$$

2) Делимое отрицательное ($A < 0$), делитель положительный ($B > 0$):

№ и действия	Операнды	Делимое и остаток (старшие)	Делимое и остаток (младшие), частное	Пояснения
0	$[A]_{\text{доп}}$	11111001	10011110	Делимое
1	$[B]_{\text{пр}}$ $R_1' \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_1	<u>00000000</u> 11111001 11110011 <u>00010011</u> 00000110 00000110 $3nR_1 = 3nB$	<u>00010011</u> 10110001 0110001 0 0110001 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-делителя корректно Формирование знака частного
2	$R_1 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_2	<u>00001100</u> <u>11101101</u> 11111001 $3nR_2 \neq 3nB$	110001 10 110001 10	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
3	$R_2 \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_3	<u>11110011</u> <u>00010011</u> 00000110 $3nR_3 = 3nB$	10001 100 10001 101	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
4	$R_3 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_4	<u>00001101</u> <u>11101101</u> 11111010 $3nR_4 \neq 3nB$	0001 1010 0001 1010	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
5	$R_4 \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_5	<u>11110100</u> <u>00010011</u> 00000111 $3nR_5 = 3nB$	001 10100 001 10101	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
6	$R_5 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_6	<u>00001110</u> <u>11101101</u> 11111011 $3nR_6 \neq 3nB$	01 101010 01 101010	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
7	$R_6 \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_7	<u>11110110</u> <u>00010011</u> 00001001 $3nR_7 = 3nB$	1 1010100 1 1010101	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
8	$R_7 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_8	<u>00010011</u> <u>11101101</u> 00000000 $3nR_8 = 3nB$	10101010 10101011	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
9	$[B]_{\text{пр}}$ R_9	<u>11101101</u> 11101101	10101011	Коррекция остатка: вычитание делителя Результат

В результате выполнения операции получено отрицательное частное и отрицательный остаток:

$$[C]_{\text{пр}} = 1.1010101_2 = -85_{10}$$

$$[R]_{\text{пр}} = 1.0010011_2 = -19_{10}$$

3) Делимое положительное ($A > 0$), делитель отрицательный ($B < 0$):

№ и действия	Операнды	Делимое и остаток (старшие)	Делимое и остаток (младшие), частное	Пояснения
0	$[A]_{\text{пр}}$	00000110	01100010	Делимое
1	$[B]_{\text{доп}}$ $R_1' \leftarrow$ $[B]_{\text{доп}}$ R_1	<u>11111111</u> 00000110 00001100 <u>11101101</u> 11111001 11111001 $3nR_1 = 3nB$	<u>11101101</u> 01001111 1001111 0 1001111 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-делителя корректно Формирование знака частного
2	$R_1 \leftarrow$ $[-B]_{\text{пр}}$ R_2	<u>11110011</u> <u>00010011</u> 00000110 $3nR_2 \neq 3nB$	001111 10 001111 10	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
3	$R_2 \leftarrow$ $[B]_{\text{доп}}$ R_3	<u>00001100</u> <u>11101101</u> 11111001 $3nR_3 = 3nB$	01111 100 01111 101	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
4	$R_3 \leftarrow$ $[-B]_{\text{пр}}$ R_4	<u>11110010</u> <u>00010011</u> 00000101 $3nR_4 \neq 3nB$	1111 1010 1111 1010	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
5	$R_4 \leftarrow$ $[B]_{\text{доп}}$ R_5	<u>00001011</u> <u>11101101</u> 11111000 $3nR_5 = 3nB$	111 10100 111 10101	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
6	$R_5 \leftarrow$ $[-B]_{\text{пр}}$ R_6	<u>11110001</u> <u>00010011</u> 00000100 $3nR_6 \neq 3nB$	11 101010 11 101010	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
7	$R_6 \leftarrow$ $[B]_{\text{доп}}$ R_7	<u>00001001</u> <u>11101101</u> 11110110 $3nR_7 = 3nB$	1 1010100 1 1010101	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
8	$R_7 \leftarrow$ $[-B]_{\text{пр}}$ R_8	<u>11101101</u> <u>00010011</u> 00000000 $3nR_8 \neq 3nB$	10101010 10101010	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного

В результате выполнения операции получено отрицательное частное и положительный остаток:

$$[C]_{\text{пр}} = 1.1010110_2 = -86_{10}$$

$$[R]_{\text{пр}} = 0.0000000_2 = 0_{10}$$

4) Делимое отрицательное ($A < 0$), делитель отрицательный ($B < 0$):

№	Операнды и действия	Делимое и остаток (старшие)	Делимое и остаток (младшие), частное	Пояснения
0	$[A]_{\text{доп}}$	11111001	10011110	Делимое
1	$[A]_{\text{доп}} \leftarrow [-B]_{\text{пр}} R_1$	<div> <div>11110011</div> <div>00010011</div> <div>00000110</div> </div>	<div>0011110 0</div> <div>0011110 0</div>	Сдвиг делимого влево Вычитание делителя Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого-делителя корректно Формирование цифры частного
2	$R_1 \leftarrow [B]_{\text{доп}} R_2$	<div>00001100</div> <div>11101101</div> <div>11111001</div> <div>$3R_2 = 3R_1$</div>	<div>011110 00</div> <div>011110 01</div>	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
3	$R_2 \leftarrow [-B]_{\text{пр}} R_3$	<div>11110010</div> <div>00010011</div> <div>00000101</div> <div>$3R_3 \neq 3R_2$</div>	<div>11110 010</div> <div>11110 010</div>	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
4	$R_3 \leftarrow [B]_{\text{доп}} R_4$	<div>00001011</div> <div>11101101</div> <div>11111000</div> <div>$3R_4 = 3R_3$</div>	<div>1110 0100</div> <div>1110 0101</div>	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
5	$R_4 \leftarrow [-B]_{\text{пр}} R_5$	<div>11110001</div> <div>00010011</div> <div>00000100</div> <div>$3R_5 \neq 3R_4$</div>	<div>110 01010</div> <div>110 01010</div>	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
6	$R_5 \leftarrow [B]_{\text{доп}} R_6$	<div>00001001</div> <div>11101101</div> <div>11110110</div> <div>$3R_6 = 3R_5$</div>	<div>10 010100</div> <div>10 010101</div>	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного
7	$R_6 \leftarrow [-B]_{\text{пр}} R_7$	<div>11101101</div> <div>00010011</div> <div>00000000</div> <div>$3R_7 \neq 3R_6$</div>	<div>0 0101010</div> <div>0 0101010</div>	Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного
8	$R_7 \leftarrow [B]_{\text{доп}} R_8$	<div>00000000</div> <div>11101101</div> <div>11101101</div> <div>$3R_8 = 3R_7$</div>	<div>01010100</div> <div>01010101</div>	Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного

В результате выполнения операции получено положительное частное и отрицательный остаток:

$$[C]_{\text{пр}} = 0.1010101_2 = 85_{10}$$

$$[R]_{\text{пр}} = 1.0010011_2 = -19_{10}$$