

Дискретная математика
Домашнее задание №5
«Деление чисел с фиксированной запятой»
Вариант 61
Выполнил: Бободжонов Комронджон (гр. Р3113)

Варианты задания

| | |
|-----------------|-----------------|
| <i>A</i> | <i>B</i> |
| 1440 | 20 |

Ход работы

| | |
|--|---|
| $[+A]_{\text{пр}} = 0.000010110100000$ | $[-A]_{\text{доп}} = 1.111101001100000$ |
| $[+B]_{\text{пр}} = 0.0010100$ | $[-B]_{\text{доп}} = 1.1101100$ |

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

| № | Операнды и действия | Делимое и остаток (старшие) | Делимое и остаток (младшие), частное | Пояснения |
|---|--|--|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | $[A]_{\text{пр}}$ | 00000101 | 10100000 | Делимое |
| 1 | $[A]_{\text{пр}} \leftarrow$ $[-B]_{\text{доп}}$ R_1 | $\begin{array}{r} 00001011 \\ 11101100 \\ \hline 11110111 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 0100000 1 \\ 0100000 0 \end{array}$ | 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 | $\begin{array}{r} 11101110 \\ 00010100 \\ \hline 00000010 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 100000 10 \\ 100000 01 \end{array}$ | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 3 | $R_2 \leftarrow$ $[-B]_{\text{доп}}$ R_3 | $\begin{array}{r} 00000101 \\ 11101100 \\ \hline 11110001 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 000000 101 \\ 000000 010 \end{array}$ | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 4 | $R_3 \leftarrow$ $[B]_{\text{пр}}$ R_4 | $\begin{array}{r} 11100010 \\ 00010100 \\ \hline 11110110 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 00000 1010 \\ 00000 0100 \end{array}$ | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| 5 | $R_4 \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_5 | $\begin{array}{r} 11101100 \\ \underline{00010100} \\ 00000000 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 000 10100 \\ 000 01001 \end{array}$ | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 6 | $R_5 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_6 | $\begin{array}{r} 00000000 \\ \underline{11101100} \\ 11101100 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 00 101000 \\ 00 010010 \end{array}$ | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 7 | $R_6 \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_7 | $\begin{array}{r} 11011000 \\ \underline{00010100} \\ 11101100 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 0 1010000 \\ 0 0100100 \end{array}$ | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 8 | $R_7 \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_8 | $\begin{array}{r} 11011000 \\ \underline{00010100} \\ 11101100 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 10100000 \\ 01001000 \end{array}$ | 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: сложение с делителем Результат |

В результате выполнения операции получено положительное частное и положительный остаток:

$$[C]_{\text{пр}} = 0.1001000_2 = 72_{10}$$

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

$$72 \cdot 20 + 0 = 1440$$

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

| № | Операнды и действия | Делимое и остаток (старшие) | Делимое и остаток (младшие), частное | Пояснения |
|---|---|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | $[A]_{\text{доп}}$ | 11111010 | 01100000 | Делимое |
| 1 | $[B]_{\text{пр}}$ R'_I $R'_I \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_I | $\begin{array}{r} \underline{00000000} \\ 11111010 \\ \\ \underline{11110100} \\ \underline{00010100} \\ 00001000 \end{array}$ | $\begin{array}{r} \underline{00010100} \\ 01110100 \\ \\ 1110100 0 \\ 1110100 1 \end{array}$ | 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-делителя корректно Формирование знака частного |

| | | | | |
|---|---|---|------------------------|--|
| 2 | $R_1 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_2 | 00010001 <u>11101100</u> 11111101 | 110100 01 110100 10 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 3 | $R_2 \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_3 | 11111011 <u>00010100</u> 00001111 | 10100 011 10100 101 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 4 | $R_3 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_4 | 00011111 <u>11101100</u> 00001011 | 0100 0111 0100 1011 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 5 | $R_4 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_5 | 00010110 <u>11101100</u> 00000010 | 100 01110 100 10111 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 6 | $R_5 \leftarrow [-B]_{\text{доп}}$ R_6 | 00000101 <u>11101100</u> 11110001 | 00 011101 00 101110 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 7 | $R_6 \leftarrow [B]_{\text{пр}}$ R_7 | 11100010 <u>00010100</u> 11110110 | 0 0111010 0 1011100 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 8 | $R_7 \leftarrow [-B]_{\text{пр}}$ R_8 | 11101100 <u>00010100</u> 10000000 | 01110100 10111000 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |

В результате выполнения операции получено отрицательное частное и отрицательный остаток:

$$[C]_{\text{пр}} = 1.01001000_2 = -72_{10}$$

$$[R]_{\text{пр}} = 1.0000000_2 = 0_{10}$$

$$(-72 \cdot 20) + 0 = -1440$$

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

| № | Операнды и действия | Делимое и остаток (старшие) | Делимое и остаток (младшие), частное | Пояснения |
|---|--|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | $[A]_{\text{пр}}$ | 00000101 | 10100000 | Делимое |
| 1 | $[B]_{\text{доп}}$ $R_1' \leftarrow$ $[B]_{\text{доп}}$ R_1 | $\begin{array}{r} \underline{11111111} \\ 00000101 \end{array}$ $\begin{array}{r} 00001011 \\ \underline{11101100} \\ 11110111 \end{array}$ | $\begin{array}{r} \underline{11101100} \\ 10001100 \end{array}$ $\begin{array}{r} 0001100 1 \\ 0001100 1 \end{array}$ | <p>Сложение с делителем, выровненным по младшим разрядам</p> <p>Сдвиг остатка влево</p> <p>Сложение с делителем выровненным по старшим разрядам</p> <p>Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого-делителя корректно</p> <p>Формирование знака частного</p> |
| 2 | $R_1 \leftarrow$ $[-B]_{\text{пр}}$ R_2 | $\begin{array}{r} 11101110 \\ \underline{00010100} \\ 00000010 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 001100 10 \\ 001100 10 \end{array}$ | <p>Сдвиг остатка влево</p> <p>Вычитание делителя</p> <p>Формирование цифры частного</p> |
| 3 | $R_2 \leftarrow$ $[B]_{\text{доп}}$ R_3 | $\begin{array}{r} 00000100 \\ \underline{11101100} \\ 11110000 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 01100 100 \\ 01100 101 \end{array}$ | <p>Сдвиг остатка влево</p> <p>Сложение с делителем</p> <p>Формирование цифры частного</p> |
| 4 | $R_3 \leftarrow$ $[-B]_{\text{пр}}$ R_4 | $\begin{array}{r} 11100000 \\ \underline{00010100} \\ 11110100 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 1100 1000 \\ 1100 1011 \end{array}$ | <p>Сдвиг остатка влево</p> <p>Вычитание делителя</p> <p>Формирование цифры частного</p> |
| 5 | $R_4 \leftarrow$ $[-B]_{\text{пр}}$ R_5 | $\begin{array}{r} 11101001 \\ \underline{00010100} \\ 11111101 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 100 10001 \\ 100 10111 \end{array}$ | <p>Сдвиг остатка влево</p> <p>Вычитание делителя</p> <p>Формирование цифры частного</p> |
| 6 | $R_5 \leftarrow$ $[-B]_{\text{пр}}$ R_6 | $\begin{array}{r} 11111011 \\ \underline{00010100} \\ 00001111 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 00 100011 \\ 00 101110 \end{array}$ | <p>Сдвиг остатка влево</p> <p>Вычитание делителя</p> <p>Формирование цифры частного</p> |
| 7 | $R_6 \leftarrow$ $[B]_{\text{доп}}$ R_7 | $\begin{array}{r} 00011110 \\ \underline{11101100} \\ 00001010 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 0 1000110 \\ 0 1011100 \end{array}$ | <p>Сдвиг остатка влево</p> <p>Сложение с делителем</p> <p>Формирование цифры частного</p> |

| | | | | |
|---|---|---|-----------------------|--|
| 8 | $R_7 \leftarrow$ [$-B$] _{пр} R_8 | 00010100 <u>00010100</u> 00000000 | 10001100 10111000 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
|---|---|---|-----------------------|--|

В результате выполнения операции получено отрицательное частное и положительный остаток:

$$[C]_{\text{пр}} = 1.01001000_2 = -72_{10}$$

$$[R]_{\text{пр}} = 0.00000000_2 = 0_{10}$$

$$(-72 * (-20)) + 0 = 1440$$

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

| № | Операнды и действия | Делимое и остаток (старшие) | Делимое и остаток (младшие), частное | Пояснения |
|---|--|---|--------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | $[A]_{\text{доп}}$ | 11111010 | 01100000 | Делимое |
| 1 | $[A]_{\text{доп}} \leftarrow$ [$-B$] _{пр} R_1 | 11110100 <u>00010100</u> 00001000 | 1100000 0 1100000 0 | Сдвиг делимого влево Вычитание делителя Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого-делителя корректно Формирование цифры частного |
| 2 | $R_1 \leftarrow$ [B] _{доп} R_2 | 00010001 <u>11101100</u> 11111101 | 100000 01 100000 01 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 3 | $R_2 \leftarrow$ [$-B$] _{пр} R_3 | 11111011 <u>00010100</u> 00001111 | 000000 011 000000 010 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 4 | $R_3 \leftarrow$ [B] _{доп} R_4 | 00011110 <u>11101100</u> 00001010 | 0000 0110 0000 0100 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 5 | $R_4 \leftarrow$ [B] _{доп} R_5 | 00010100 <u>11101100</u> 00000000 | 000 01100 000 01001 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 6 | $R_5 \leftarrow$ [$-B$] _{пр} R_6 | 00000000 <u>00010100</u> 00010100 | 00 011000 00 010010 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |

| | | | | |
|---|---|---|------------------------|--|
| 7 | R_6^{\leftarrow} $[B]_{\text{доп}}$ R_7 | 00101000 <u>11101100</u> 00110100 | 0 0110000 0 0100100 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 8 | R_7^{\leftarrow} $[-B]_{\text{пр}}$ R_8 | 01101000 <u>00010100</u> 01111100 | 01100000 01001000 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 9 | $[-B]_{\text{пр}}$ R_9 | <u>00010100</u> 00010000 | 01001000 | Коррекция остатка: сложение с делителем результат |

В результате выполнения операции получено положительное частное и отрицательный остаток:

$$[C]_{\text{пр}} = 0.1001000_2 = 72_{10}$$

$$[R]_{\text{пр}} = 1.0000000_2 = 0_{10}$$

$$72 * (-24) + 0 = -1440$$