

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Направление подготовки: 09.03.04 – Системное и прикладное программное обеспечение

Дисциплина «Дискретная математика»

**Отчёт по домашней работе №5**

Вариант №67

Выполнил

Линейский Аким Евгеньевич

P3115

Проверил

Поляков Владимир Иванович

Санкт – Петербург 2024

**Деление чисел с фиксированной точкой**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | A | B |
| 67 | 1152 | 16 |

[+A] пр = 0.000010010000000; [–A] доп= 1.111101110000000

[+B] пр= 0.0010000; [–B] доп= 1.1110000

**1. Делимое положительное (A > 0), делитель положительный (B > 0)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | Делимое и остаток (старшие) | Делимое и остаток (младшие), частное | Пояснения |
| 0 | [A]пр | 00000100 | 10000000 | Делимое |
| 1 | [A]пр ← [-B]доп R1 | 00001001 11110000 11111001   11111001 ЗнR1 ≠ ЗнB | 0000000|0     0000000|0 | Сдвиг делимого влево Вычитание делителя Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого-деление корректно  Формирование цифры частного |
| 2 | R1 ← [B]пр R2 | 11110010 00010000 00000010 ЗнR2 = ЗнB | 000000|00  000000|01 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 3 | R2 ← [-B]доп R3 | 00000100 11110000 11110100 ЗнR3 ≠ ЗнB | 00000|010  00000|010 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 4 | R3 ← [B]пр R4 | 11101000 00010000 11111000 ЗнR4 ≠ ЗнB | 0000|0100  0000|0100 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 5 | R4 ← [B]пр R5 | 11110000 00010000 00000000 ЗнR5 = ЗнB | 000|01000  000|01001 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 6 | R5 ← [-B]доп R6 | 00000000 11110000 11110000 ЗнR6 ≠ ЗнB | 00|010010  00|010010 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 7 | R6 ← [B]пр R7 | 11100000 00010000 11110000 ЗнR7 ≠ ЗнB | 0|0100100  0|0100100 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 8 | R7 ← [B]пр R8 | 11100000 00010000 11110000 ЗнR8 ≠ ЗнB | 01001000  01001000 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 9 | [B]пр R9 | 00010000 00000000 | 01001000 | Коррекция остатка: сложение с делителем Результат |

В результате выполнения операции получено положительное частное и нулевой остаток:

[C]пр = (0.1001000)2 = 7210

[R]пр = (0.0000000)2 = 010

**2. Делимое отрицательное (A < 0), делитель положительный (B > 0)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | Делимое и остаток (старшие) | Делимое и остаток (младшие), частное | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | [A]доп | 11111011 | 10000000 | Делимое |
| 1 | [B]пр R1' R1' ← [B]пр R1 | 00000000 11111011  11110111 00010000 00000111  00000111 ЗнR1 = ЗнB | 00010000 10010000  0010000|0    0010000|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 | R1 ← [-B]доп R2 | 00001110 11110000 11111110 ЗнR2 ≠ ЗнB | 010000|10  010000|10 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 3 | R2 ← [B]пр R3 | 11111100 00010000 00001100 ЗнR3 = ЗнB | 10000|100  10000|101 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 4 | R3 ← [-B]доп R4 | 00011001 11110000 00001001 ЗнR4 = ЗнB | 0000|1010  0000|1011 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 5 | R4 ← [-B]доп R5 | 00010010 11110000 00000010 ЗнR5 = ЗнB | 000|10110  000|10111 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 6 | R5 ← [-B]доп R6 | 00000100 11110000 11110100 ЗнR6 ≠ ЗнB | 00|101110  00|101110 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 7 | R6 ← [B]пр R7 | 11101000 00010000 11111000 ЗнR7 ≠ ЗнB | 0|1011100  0|1011100 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 8 | R7 ← [B]пр R8 | 11110000 00010000 00000000 ЗнR8 = ЗнB | 10111000  10111001 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 9 | [-1]доп. | 00000000 | 11111111 10111000 | Коррекция остатка: вычитание делителя Результат |

В результате выполнения операции получено отрицательное частное и нулевой остаток:

[C]доп = 1.01110002

[C]пр = 1.10010002 = -7210

[R]пр = 0.00000002 = 010

**3. Делимое положительное (A > 0), делитель отрицательный (B < 0)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | Делимое и остаток (старшие) | Делимое и остаток (младшие), частное | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | [A]пр | 00000100 | 10000000 | Делимое |
| 1 | [B]доп R1' R1' ← [B]доп R1 | 11111111 00000100  00001000 11110000 11111000  11111000 ЗнR1 = ЗнB | 11110000 01110000  1110000|0    1110000|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 | R1 ← [-B]пр R2 | 11110001 00010000 00000001 ЗнR2 ≠ ЗнB | 110000|10  110000|10 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 3 | R2 ← [B]доп R3 | 00000011 11110000 11110011 ЗнR3 = ЗнB | 10000|100  10000|101 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 4 | R3 ← [-B]пр R4 | 11100111 00010000 11110111 ЗнR4 = ЗнB | 0000|1010  0000|1011 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 5 | R4 ← [-B]пр R5 | 11101110 00010000 11111110 ЗнR5 = ЗнB | 000|10110  000|10111 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 6 | R5 ← [-B]пр R6 | 11111100 00010000 00001100 ЗнR6 ≠ ЗнB | 00|101110  00|101110 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 7 | R6 ← [B]доп R7 | 00011000 11110000 00001000 ЗнR7 ≠ ЗнB | 0|1011100  0|1011100 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 8 | R7 ← [B]доп R8 | 00010000 11110000 00000000 ЗнR8 ≠ ЗнB | 10111000  10111000 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |

В результате выполнения операции получено отрицательное частное и нулевой остаток:

[C]доп. = 1.01110002

[C]пр = 1.10010002 = -7210

[R]пр = 0.00000002 = 010

**4. Делимое отрицательное (A < 0), делитель отрицательный (B < 0).**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | Делимое и остаток (старшие) | Делимое и остаток (младшие), частное | Пояснения |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0 | [A]доп | 11111011 | 10000000 | Делимое |
| 1 | [A]доп ← [-B]пр R1 | 11110111 00010000 00000111   00000111 ЗнR1 ≠ ЗнB | 0000000|0     0000000|0 | Сдвиг делимого влево Вычитание делителя Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого-деление корректно  Формирование цифры частного |
| 2 | R1 ← [B]доп R2 | 00001110 11110000 11111110 ЗнR2 = ЗнB | 000000|00  000000|01 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 3 | R2 ← [-B]пр R3 | 11111100 00010000 00001100 ЗнR3 ≠ ЗнB | 00000|010  00000|010 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 4 | R3 ← [B]доп R4 | 00011000 11110000 00001000 ЗнR4 ≠ ЗнB | 0000|0100  0000|0100 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 5 | R4 ← [B]доп R5 | 00010000 11110000 00000000 ЗнR5 ≠ ЗнB | 000|01000  000|01000 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 6 | R5 ← [B]доп R6 | 00000000 11110000 11110000 ЗнR6 = ЗнB | 00|010000  00|010001 | Сдвиг остатка влево Сложение с делителем Формирование цифры частного |
| 7 | R6 ← [-B]пр R7 | 11100000 00010000 11110000 ЗнR7 = ЗнB | 0|0100010  0|0100011 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 8 | R7 ← [-B]пр R8 | 11100000 00010000 11110000 ЗнR8 = ЗнB | 01000110  01000111 | Сдвиг остатка влево Вычитание делителя Формирование цифры частного |
| 9 | [-B]пр.  R9 | 00010000  00000000 | 01000111 | Коррекция остатка, совпадающего с делителем: вычитание делителя |
| 10 | [+1]пр. | 00000000 | 00000001  01001000 | Коррекция частного: сложение с единицей  Результат |

В результате выполнения операции получено положительное частное и нулевой остаток:

[C]пр = 0.10010002 = 7210

[R]пр = 0.00000002 = 010