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

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Домашняя работа № 5

По дискретной математике

Вариант 83

Выполнил:

Петров Вячеслав Маркович P3108

Проверил:

Поляков Владимир Иванович

Санкт-Петербург 2023

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **83 вариант** | 994 | 14 |

***А*** = 994, ***В*** = 14.

Представление операндов в разрядной сетке.

[+***А***]пр = 0.000001111100010; [–***А***]доп = 1.111110000011110;

[+***В***]пр = 0.0001110; [–***В***]доп = 1.1110010.

а) Оба операнда положительные (***A*** > 0, ***B*** > 0):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | Делимое и  остаток  (старшие  разряды) | Делимое и остаток (младшие разряды),  частное | Пояснения |
| 0 | [*A*]пр | 0 0 0 0 0 0 1 1 | 1 1 1 0 0 0 1 0 | Делимое |
| 1 | [*–B* ]доп | 0 0 0 0 0 1 1 1  1 1 1 1 0 0 1 0  1 1 1 1 1 0 0 1  1 1 1 1 1 0 0 1  Зн*R*1≠Зн*В* | 1 1 0 0 0 1 0│0    1 1 0 0 0 1 0│0 | Сдвиг делимого влево  Вычитание делителя  Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого–деление корректно  Формирование знака част­ного |
| 2 | [*B*]пр | 1 1 1 1 0 0 1 1  0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 0 0 0 0 0 1    Зн*R*2=Зн*В* | 1 0 0 0 1 0│0 0  1 0 0 0 1 0│0 1 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 3 | [*–B*]доп | 0 0 0 0 0 0 1 1  1 1 1 1 0 0 1 0  1 1 1 1 0 1 0 1    Зн*R*3≠Зн*В* | 0 0 0 1 0│0 1 0  0 0 0 1 0│0 1 0 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 4 | [*B*]пр | 1 1 1 0 1 0 1 0  0 0 0 0 1 1 1 0  1 1 1 1 1 0 0 0  Зн*R*4≠Зн*В* | 0 0 1 0│0 1 0 0  0 0 1 0│0 1 0 0 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 5 | [*B*]пр | 1 1 1 1 0 0 0 0  0 0 0 0 1 1 1 0  1 1 1 1 1 1 1 0    Зн*R*5≠Зн*В* | 0 1 0│0 1 0 0 0  0 1 0│0 1 0 0 0 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 6 | [*B*]пр | 1 1 1 1 1 1 0 0  0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 0 0 1 0 1 0  Зн*R6*=Зн*В* | 1 0│0 1 0 0 0 0  1 0│0 1 0 0 0 1 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 7 | [*–B*]доп | 0 0 0 1 0 1 0 1  1 1 1 1 0 0 1 0  0 0 0 0 0 1 1 1    Зн*R*7=Зн*В* | 0│0 1 0 0 0 1 0  0│0 1 0 0 0 1 1 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 8 | [–*B*]доп | 0 0 0 0 1 1 1 0  1 1 1 1 0 0 1 0  0 0 0 0 0 0 0 0  Зн*R8*=Зн*В* | 0 1 0 0 0 1 1 0  0 1 0 0 0 1 1 1 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |

В результате выполнения операции получено положительное частное

[***C***]***пр*** = (0.1000111)2 = (+71)10 и нулевой остаток.

б) Делимое положительное (***A*** > 0), делитель отрицательный (***B*** < 0):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | Делимое и  остаток  (старшие  разряды) | Делимое и остаток (младшие разряды),  частное | Пояснения |
| 0 | [*A*]пр | 0 0 0 0 0 0 1 1 | 1 1 1 0 0 0 1 0 | Делимое |
| 1 | [*B*]доп      [*B*]доп | 1 1 1 1 1 1 1 1  0 0 0 0 0 0 1 1  0 0 0 0 0 1 1 1  1 1 1 1 0 0 1 0  1 1 1 1 1 0 0 1  1 1 1 1 1 0 0 1  Зн*R*1=Зн*В* | 1 1 1 1 0 0 1 0  1 1 0 1 0 1 0 0  1 0 1 0 1 0 0│0    1 0 1 0 1 0 0│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 | [*–B*]пр | 1 1 1 1 0 0 1 1  0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 0 0 0 0 0 1    Зн*R*2≠Зн*В* | 0 1 0 1 0 0│1 0  0 1 0 1 0 0│1 0 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 3 | [*B*]доп | 0 0 0 0 0 0 1 0  1 1 1 1 0 0 1 0  1 1 1 1 0 1 0 0    Зн*R*3=Зн*В* | 1 0 1 0 0│1 0 0  1 0 1 0 0│1 0 1 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 4 | [*–B*]пр | 1 1 1 0 1 0 0 1  0 0 0 0 1 1 1 0  1 1 1 1 0 1 1 1  Зн*R*4=Зн*В* | 0 1 0 0│1 0 1 0  0 1 0 0│1 0 1 1 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 5 | [*–B*]пр | 1 1 1 0 1 1 1 0  0 0 0 0 1 1 1 0  1 1 1 1 1 1 0 0    Зн*R*5=Зн*В* | 1 0 0│1 0 1 1 0  1 0 0│1 0 1 1 1 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 6 | [–*B*]пр | 1 1 1 1 1 0 0 1  0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 0 0 0 1 1 1  Зн*R6*≠Зн*В* | 0 0│1 0 1 1 1 0  0 0│1 0 1 1 1 0 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 7 | [*B*]доп | 0 0 0 0 1 1 1 0  1 1 1 1 0 0 1 0  0 0 0 0 0 0 0 0    Зн*R*7≠Зн*В* | 0│1 0 1 1 1 0 0  0│1 0 1 1 1 0 0 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 8 | [*B*]доп | 0 0 0 0 0 0 0 0  1 1 1 1 0 0 1 0  1 1 1 1 0 0 1 0  Зн*R8*=Зн*В* | 1 0 1 1 1 0 0 0  1 0 1 1 1 0 0 1 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 9 | [–*B*]пр  *R9* | 0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 0 1 1 1 0 0 1 | Коррекция остатка, совпадающего с делителем: вычитание делителя  Результат |

В результате выполнения операции получено отрицательное частное

[***C***]***доп*** = (1.0111001)2, [***C***]***пр*** = (1.1000111)2 = (–71)10 и нулевой остаток

в) Делимое отрицательное (***A*** < 0), делитель положительный (***B*** > 0):

[+***А***]пр = 0.000001111100010; [–***А***]доп = 1.111110000011110;

[+***В***]пр = 0.0001110; [–***В***]доп = 1.1110010.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | Делимое и  остаток  (старшие  разряды) | Делимое и остаток (младшие разряды),  частное | Пояснения |
| 0 | [*A*]доп | 1 1 1 1 1 1 0 0 | 0 0 0 1 1 1 1 0 | Делимое |
| 1 | [*B*]пр      [*B*]пр | 0 0 0 0 0 0 0 0  1 1 1 1 1 1 0 0  1 1 1 1 1 0 0 0  0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 0 0 0 1 1 0  0 0 0 0 0 1 1 0  Зн*R*1=Зн*В* | 0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 1 0 1 1 0 0  0 1 0 1 1 0 0│0    0 1 0 1 1 0 0│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 | [*–B*]доп | 0 0 0 0 1 1 0 0  1 1 1 1 0 0 1 0  1 1 1 1 1 1 1 0    Зн*R*2≠Зн*В* | 1 0 1 1 0 0│1 0  1 0 1 1 0 0│1 0 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 3 | [*B*]пр | 1 1 1 1 1 1 0 1  0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 0 0 1 0 1 1    Зн*R*3=Зн*В* | 0 1 1 0 0│1 0 0  0 1 1 0 0│1 0 1 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 4 | [*–B*]доп | 0 0 0 1 0 1 1 0  1 1 1 1 0 0 1 0  0 0 0 0 1 0 0 0  Зн*R*4=Зн*В* | 1 1 0 0│1 0 1 0  1 1 0 0│1 0 1 1 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 5 | [*–B*]доп | 0 0 0 1 0 0 0 1  1 1 1 1 0 0 1 0  0 0 0 0 0 0 1 1    Зн*R*5=Зн*В* | 1 0 0│1 0 1 1 0  1 0 0│1 0 1 1 1 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 6 | [–*B*]доп | 0 0 0 0 0 1 1 1  1 1 1 1 0 0 1 0  1 1 1 1 1 0 0 1  Зн*R6*≠Зн*В* | 0 0│1 0 1 1 1 0  0 0│1 0 1 1 1 0 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 7 | [*B*]пр | 1 1 1 1 0 0 1 0  0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 0 0 0 0 0 0    Зн*R*7=Зн*В* | 0│1 0 1 1 1 0 0  0│1 0 1 1 1 0 1 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 8 | [–*B*]доп | 0 0 0 0 0 0 0 0  1 1 1 1 0 0 1 0  1 1 1 1 0 0 1 0  Зн*R8*≠Зн*В* | 1 0 1 1 1 0 1 0  1 0 1 1 1 0 1 0 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 9 | [*B*]пр  *R9* | 0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 0 1 1 1 0 1 0 | Коррекция остатка: сложение с делителем |
| 10 | [–1]доп | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 1 1 1 1 1 1 1 1  \_\_\_\_\_\_\_  1 0 1 1 1 0 0 1 | Коррекция частного: вычитание единицы  Результат |

В результате выполнения операции получено отрицательное частное

[***C***]***доп*** = (1.0111001)2, [***C***]***пр*** = (1.1000111)2 = (–71)10 и нулевой остаток

г) Оба операнда отрицательные (***A*** < 0, ***B*** < 0):

[+***А***]пр = 0.000001111100010; [–***А***]доп = 1.111110000011110;

[+***В***]пр = 0.0001110; [–***В***]доп = 1.1110010.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № шага | Операнды и действия | Делимое и  остаток  (старшие  разряды) | Делимое и остаток (младшие разряды),  частное | Пояснения |
| 0 | [*A*]доп | 1 1 1 1 1 1 0 0 | 0 0 0 1 1 1 1 0 | Делимое |
| 1 | [*–B* ]пр | 1 1 1 1 1 0 0 0  0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 0 0 0 1 1 0  0 0 0 0 0 1 1 0  Зн*R*1≠Зн*В* | 0 0 1 1 1 1 0│0    0 0 1 1 1 1 0│0 | Сдвиг делимого влево  Вычитание делителя  Знак первого остатка не совпадает со знаком делимого–деление корректно  Формирование знака част­ного |
| 2 | [*B*]доп | 0 0 0 0 1 1 0 0  1 1 1 1 0 0 1 0  1 1 1 1 1 1 1 0    Зн*R*2=Зн*В* | 0 1 1 1 1 0│0 0  0 1 1 1 1 0│0 1 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 3 | [*–B*]пр | 1 1 1 1 1 1 0 0  0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 0 0 1 0 1 0    Зн*R*3≠Зн*В* | 1 1 1 1 0│0 1 0  1 1 1 1 0│0 1 0 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 4 | [*B*]доп | 0 0 0 1 0 1 0 1  1 1 1 1 0 0 1 0  0 0 0 0 0 1 1 1  Зн*R*4≠Зн*В* | 1 1 1 0│0 1 0 0  1 1 1 0│0 1 0 0 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 5 | [*B*]доп | 0 0 0 0 1 1 1 1  1 1 1 1 0 0 1 0  0 0 0 0 0 0 0 1    Зн*R*5≠Зн*В* | 1 1 0│0 1 0 0 0  1 1 0│0 1 0 0 0 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 6 | [*B*]доп | 0 0 0 0 0 0 1 1  1 1 1 1 0 0 1 0  1 1 1 1 0 1 0 1  Зн*R6*=Зн*В* | 1 0│0 1 0 0 0 0  1 0│0 1 0 0 0 1 | Сдвиг остатка влево  Сложение с делителем  Формирование цифры частного |
| 7 | [*–B*]пр | 1 1 1 0 1 0 1 1  0 0 0 0 1 1 1 0  1 1 1 1 1 0 0 1    Зн*R*7=Зн*В* | 0│0 1 0 0 0 1 0  0│0 1 0 0 0 1 1 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 8 | [–*B*]пр | 1 1 1 1 0 0 1 0  0 0 0 0 1 1 1 0  0 0 0 0 0 0 0 0  Зн*R8*≠Зн*В* | 0 1 0 0 0 1 1 0  0 1 0 0 0 1 1 0 | Сдвиг остатка влево  Вычитание делителя  Формирование цифры частного |
| 10 | [+1]пр | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 1  \_\_\_\_\_\_\_  0 1 0 0 0 1 1 1 | Коррекция частного: сложение с единицей  Результат |

В результате выполнения операции получено положительное частное

[***C***]***пр*** = (0.1000111)2 = (+71)10 и нулевой остаток.