**Задания для самостоятельной работы №5**

Произвести умножение X = (-5,7) на Y = (-11,2). Операнды перевести в двоичную систему с точностью до 3 цифр после запятой. Для умножения и сложения использовать сумматор обратного кода.

**Переведём числа в двоичную систему:**

X:

Целую часть – полиномиально: 510 = 4 + 1 = 1012

Дробную часть – методом взвешивания:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 0, | 7 |
| × |  | 2 |
|  | 1, | 4 |
| × |  | 2 |
|  | 0, | 8 |
| × |  | 2 |
|  | 1, | 6 |

Таким образом, X2 = -(101 + 0,101) = -101,101 = 23 × (-0,101101)

pX = 310 = +112 pXпр = pXоб = 0|011 mXпр = 1|101101 mXоб = 1|010010

Y:

Целую часть – полиномиально: 1110 = 8 + 2 + 1 = 10112

Дробную часть – методом взвешивания:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 0, | 2 |
| × |  | 2 |
|  | 0, | 4 |
| × |  | 2 |
|  | 0, | 8 |
| × |  | 2 |
|  | 1, | 6 |

Таким образом, Y2 = -(1011 + 0,001) = -1011,001 = 24 × (-0,1011001)

pY = 410 = +1002 pYпр = pYоб = 0|100 mXпр = 1|1011001 mYоб = 1|0100110

**Произведём умножение мантисс в обратном коде (mXоб = A, mYоб = B):**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | И.П.: R = B |
|  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | `0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | Корректировка: R0 = B + A (т. к. обратный код и B < 0) |
| 1) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | `0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | R = R 🡪 |
| 2) | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |  |  |  |  |  |  |  | R = R + A |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | `0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |  |
|  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | `0 | 1 | 0 | 0 | 1 | R 🡪 |
| 3) | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |  |  |  |  |  |  |  | R = R + A |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  | Можно сделать сразу 3 |
|  | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | `0 | 1 | 0 | 0 | 1 | сдвига, т. к. следующие 2 бита - нули |
| 4-5) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | `0 | 1 | R = R 🡪🡪🡪 |
| 6) | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |  |  |  |  |  |  |  | R = R + A |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  | Можно сделать сразу 2 |
|  | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | `0 | 1 | сдвига, т. к. следующий бит - ноль |
| 7) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0` | R = R 🡪🡪 |
|  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |  |  |  |  |  |  |  | Корректировка:  R = R + (-A)об |
|  | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  | (т. к. обратный код) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0` | R > 0: R = R |
|  | Мантисса не нормализована – сдвинем её влево | | | | | | | | | | | | | | | |  |
|  | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0` |  |

Получили мантиссу результата: mRпр = mRоб = 0,10000001001

Сложим порядки в обратном коде:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

pR = +1112 = 710

Таким образом, результат Z = mR × pR = 0,10000001001 × 27 = 1000000,10012

**Переведём Z в десятичную систему:**

Z = 64 + 0,5 + 0,0625 = **64,562510 – это ответ**

Вычислим абсолютную погрешность: