Девяткин Арсений P3115

**Домашнее задание №7.**

**Умножение чисел с плавающей запятой.**

**Вариант 18.**

A =8,5 ; B =0,011

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

A = (8,8)16 = (0,88)16 \* 161  Ф1

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

B = (0,02D0E)16 = (0,2D0E)16 \* 16-1 Ф1

№2.

Умножение операндов в Ф1, с использованием метода ускоренного умножение мантисс на 2 разряда множителя.

X*А* = . 1 0 0 0 0 0 1

+

X*В* = . 0 1 1 1 1 1 1

(*XA-XB*) = 1. 0 0 0 0 0 0 0

d = .1 0 0 0 0 0 0

-

Xc = . 1 0 0 0 0 0 0 Pc = 0

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N шага** | **Операнды** | **СЧП (старшие разряды)** | **В/ СЧП (младшие разряды)** | **Признак**  **коррекции** |  |  |  |
| **0** | СЧП | **000 0000 0000 0000** | **0010 1101 0001** | **0** |  |  |  |
| **1** | Aпр  СЧП  СЧП →2 | **000 1000 1000 0000**  **000 1000 1000 0000**  **000 0010 0010 0000** | **0010 1101 0001**  **00|00 1011 0100** | **0** |  |  |  |
| **2** | СЧП →2 | **000 0000 1000 1000** | **0000 |0010 1101** | **0** |  |  |  |
| **3** | Апр  СЧП  СЧП →2 | **000 1000 1000 0000**  **000 1001 0000 1000**  **000 0010 0100 0010** | **0000 |0010 1101**  **0000 00|00 1011** | **0** |  |  |  |
| **4** | [-А]дп  СЧП  СЧП →2 | **111 0111 1000 0000**  **111 1001 1100 0010**  **111 1110 0111 0000** | **0000 00|00 1011**  **1000 0000 |0010** | **1** |  |  |  |
| **5** | [-А]дп  СЧП  СЧП →2 | **111 0111 1000 0000**  **111 0101 1111 0000**  **111 1101 0111 1100** | **1000 0000 |0010**  **0010 0000 00|00** | **1** |  |  |  |
| **6** | Апр  СЧП  СЧП →2 | **000 1000 1000 0000**  **000 0101 1111 1100**  **000 0001 0111 1111** | **0010 0000 00|00**  **1100 1000 0000|** | **0** |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

*С*\* = (**0, 0001 0111 1111**)2 · 160 = (0,17F)16 = 0,09350610.

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

*СT* =8,5 \* 0,011 = 0,0935

Δ*С* = *С*Т - *С*\* = 0,0935 – 0,093506 = - 0,000006

Относительная погрешность δ*С* = · 100% =. 100% = 0,0064%

Результат представлен практически без погрешности, поэтому в комментариях не нуждается.

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

A = (1000,1)2= (0,10001)2 \* 24  Ф2

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

B= (0,000000101101)2= (0,101101)2 \* 2-6  Ф2

Умножение операндов в Ф2, с использованием метода ускоренного умножение мантисс на 2 разряда множителя.

X*А* = . 1 0 0 0 0 1 0 0

+

X*В* = . 0 1 1 1 1 0 1 0

(*XA-XB*) = . 1 1 1 1 1 1 1 0

d = .1 0 0 0 0 0 0 0

-

Xc = .0 1 1 1 1 1 1 0 Pc = -2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N шага** | **Операнды** | **СЧП (старшие разряды)** | **В/ СЧП (младшие разряды)** | **Признак**  **коррекции** |  |  |  |
| **0** | СЧП | **000 0000 0000 0000** | **1011 0100 0000** | **0** |  |  |  |
| **1** | СЧП  СЧП →2 | **000 0000 0000 0000**  **000 0000 0000 0000** | **00|10 1101 0000** | **0** |  |  |  |
| **2** | СЧП  СЧП →2 | **000 0000 0000 0000**  **000 0000 0000 0000** | **0000 |1011 0100** | **0** |  |  |  |
| **3** | СЧП  СЧП →2 | **000 0000 0000 0000**  **000 0000 0000 0000** | **0000 00|10 1101** | **0** |  |  |  |
| **4** | А  СЧП  СЧП →2 | **000 1000 1000 0000**  **000 1000 1000 0000**  **000 0010 0010 0000** | **0000 0000| 1011** | **0** |  |  |  |
| **5** | [-А]  СЧП  СЧП →2 | **111 0111 1000 0000**  **111 1001 1010 0000**  **111 1110 0110 1000** | **0000 0000 00|10** | **1** |  |  |  |
| **6** | [-А]  СЧП  СЧП →2 | **111 0111 1000 0000**  **111 0101 1110 1000**  **111 1101 0111 1010** | **0000 0000 0000** | **1** |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **7** | A  CЧП  ←Мс | **000 1000 1000 0000**  **000 0101 1111 1010**  **000 1011 1111 0100** | **0000 0000 0000**  **0000 0000 0000** |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Pc = Pc - 1 = -3

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

*С*\* = (**0,1011 1111 0100**)2 · 2-3 = (**0,0001 0111 1110**)16 = 0,0932610.

*СT* =8,5 \* 0,011 = 0,0935

Δ*С* = *С*Т - *С*\* = 0,0935 – 0,09326 = 0,00024

Относительная погрешность δ*С* = · 100% =. 100% = 0,257%

Погрешность вызвана неточным представлением операндов.

№3

Умножение операндов в Ф2, с использованием метода ускоренного умножение мантисс на 4 разряда множителя.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N шага** | **Операнды** | **СЧП (старшие разряды)** | **В/ СЧП (младшие разряды)** | **Признак**  **коррекции** |  |  |  |
| **0** | СЧП | **0 0000 0000 0000 0000** | **|1011 0100 0000** | **0** |  |  |  |
| **1** | СЧП  СЧП →4  4А | **0 0000 0000 0000 0000**  **0 0000 0000 0000 0000**  **0 0010 0010 0000 0000** | **0000 |1011 0100** | **0** |  |  |  |
|  |  |  |
| **2** | СЧП  СЧП →4  -4A  СЧП  -А  СЧП  СЧП →4  A  CЧП  ←Мс | **0 0010 0010 0000 0000**  **0 0000 0010 0010 0000**  **1 1101 1110 0000 0000**  **1 1110 0000 0010 0000**  **1 1111 0111 1000 0000**  **1 1101 0111 1010 0000**  **1 1111 1101 0111 1010**  **0 0000 1000 1000 0000**  **0 0000 0101 1111 1010**  **0 0000 1011 1111 0100** | **0000 0000 |1011**  **0000 0000 0000** | **0**  **1** |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Pc = Pc - 1 = -3

С\* = (0,1011 1111 0100)2 · 2-3 = (0,0001 0111 1110)16 = 0,09326

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

*СT* =8,5 \* 0,011 = 0,0935

Δ*С* = *С*Т - *С*\* = 0,0935 – 0,09326 = 0,00024

Относительная погрешность δ*С* = · 100% =. 100% = 0,257%

Погрешность вызвана неточным представлением операндов.

№4.

Умножение операндов в Ф1, с использованием метода ускоренного умножение мантисс на 4 разряда множителя.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N шага** | **Операнды** | **СЧП (старшие разряды)** | **В/ СЧП (младшие разряды)** | **Признак**  **коррекции** |  |  |  |
| **0** | СЧП  A  СЧП | **0 0000 0000 0000 0000**  **0 0000 1000 1000 0000**  **0 0000 1000 1000 0000** | **|0010 1101 0001** | **0** |  |  |  |
| **1** | СЧП →4  -4A  СЧП  A  СЧП | **0 0000 0000 1000 1000**  **1 1101 1110 0000 0000**  **1 1101 1110 1000 1000**  **0 0000 1000 1000 0000**  **1 1110 0111 0000 1000** | **0000 |0010 1101** |  |  |  |  |
|  |  |  |
| **2** | СЧП →4  2A  СЧП  A  СЧП  СЧП →4 | **1 1111 1110 0111 0000**  **0 0001 0001 0000 0000**  **0 0000 1111 0111 0000**  **0 0000 1000 1000 0000**  **0 0001 0111 1111 0000**  **0 0000 0001 0111 1111** | **1000 0000 |0010**    **0000 1000 0000** | **1** |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

*С*\* = (**0, 0001 0111 1111**)2 · 160 = (0,17F)16 = 0,09350610.

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

*СT* =8,5 \* 0,011 = 0,0935

Δ*С* = *С*Т - *С*\* = 0,0935 – 0,093506 = - 0,000006

Относительная погрешность δ*С* = · 100% =. 100% = 0,0064%

Как мы видим, при умножении на 2 и на 4 разряда получается один и тот же результат, это вызвано тем, что в обоих случаях мы выполняем одни и те же действия. Разность же между точностью Ф1 и Ф2 вызвана разным способ представления операндов в этом формате.