Выполнил: Данилов Павел Р3110

Задание 6

Вариант 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***№*** | ***А*** | ***В*** |
| **2.** | 161,4 | 94,61 |

1. **Сложение в формате Ф1**

А=(161,4)10=(0.A1(6))16\*162

М*А*

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

0 1 7 8

B=(94,61)10~(0.5E9C)16\*162

М*B*

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

**1** округление к ближайшему

0 1 7 8

1) *XA* = \_1 0 0 0 0 1 0

*XB* = 1 0 0 0 0 1 0

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

(*XA-XB*). = 0;

*ХС= XA = XB = 2*

Порядки одинаковы, так что нам не надо выполнять пункт 2 для сложения.

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

3) М*А* = . 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0

+

М*В* = . 0 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0

М*С* = 1. 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Результат сложения денормализован влево.

4

4) МС = . 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0

Т. к. выполнен сдвиг мантиссы влево, то характеристику результата нужно увеличить на 1 (*ХС* = *ХС* +1 = 3).

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

*С*

0 1  7 8 19

*С*\* = М*С* · 16Р*с* = (0,1)16 · 163 = (100)16 = 25610

*С*Т = (А + B)10 = 94,6110 + 161,410 = 256,110

Δ*С* = *С*Т - *С*\* = 0,110

δ*С=0,1/256,1\*100%≈0,039%*

Погрешность полученного результата можно объяснить неточным представлением операндов.

**б) *А*<0, *B*>0.**

Сложение мантисс будем проводить их прямым вычитанием. В качестве уменьшаемого используем мантиссу положительного операнда (*В*);

3) М*В* = . 0 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0

4

М*А* = . 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0

М*С* = . 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0 0

*Цифра 4 над Ма – опечатка, которую я не смог убрать.*

Т.к. знаки операндов различны, то необходимо перевести Мс из доп. кода в прямой, а также скорректировать знаковый бит.

М*С* = . 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0

Результат сложения нормализован.

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

*С*

0 1  7 8 19

*С*\* = -М*С* · 16Р*с* = (0,42С)16 · 162 = -(42,С)16 =-66,7510

*С*Т = (А - B)10 = -66,7910

Δ*С* = *С*Т - *С*\* = -0,0410

δ*С=-0,04/-66,79\*100%≈0,060%*

Погрешность полученного результата можно объяснить неточным представлением операндов.

**в) *А*>0, *B*<0.**

Сложение мантисс будем проводить их прямым вычитанием. В качестве уменьшаемого используем мантиссу положительного операнда (*A*);

3) М*A* = . 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0

4

М*B* = . 0 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0

М*С* = . 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0

*Цифра 4 над Ма – опечатка, которую я не смог убрать.*

Результат сложения нормализован.

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

*С*

0 1  7 8 19

*С*\* = М*С* · 16Р*с* = (0,42A)16 · 162 = (42,A)16 = 66,7510

*С*Т = (А - B)10 = 66,7910

Δ*С* = *С*Т - *С*\* = 0,0410

δ*С=0,04/66,79\*100%≈0,060%*

Погрешность полученного результата можно объяснить неточным представлением операндов.

1. **Сложение в формате Ф2**

А=(161,4)10=(0.A1(6))16\*162=0.1010000101100110\*28

М*А*

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

19 18 11 10 0

B=(94,61)10~(0.5E9C)16\*162=0.101111010011100\*27

М*B*

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

**1** округление к ближайшему

19 18 11 10 0

1) *XA* = \_1 0 0 0 1 0 0 0

*XB* = 1 0 0 0 0 1 1 1

(*XA-XB*)доп.= 0 0 0 0 0 0 0 1

(*XA-XB*). = 1; *ХС = ХА* = 1*.*

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

1ёё1

2,3) М*А* = . 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0

+

М*В* = . 0 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0

М*С* = 1 . 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Результат сложения денормализован влево.

4) МС = . 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Т. к. выполнен сдвиг мантиссы влево, то характеристику результата нужно увеличить на 1 (*ХС* = *ХС* +1 = 9).

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

*С*

19 18 11 10 0  
 *С*\* = М*С* · 2Р*с* = (0,1)2 · 29 = (100000000)2 = 256.

*С*Т = (А + B)10 = 94,6110 + 161,410 = 256,110

Δ*С* = *С*Т - *С*\* = 0,110

δ*С=0,1/256,1\*100%≈0,039%*

**б) *А*<0, *B*>0.**

15111

2,3) М*B* = \_ .0 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0

М*A* = . 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0

М*С* = . 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0 0

Т.к. знаки операндов различны, то необходимо перевести Мс из доп. кода в прямой, а также скорректировать знаковый бит.

М*С* = . 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0

Результат сложения денормализован вправо.

М*С* = . 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0

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

*С*

19 18 11 10 0

*С*\* = М*С* · 2Р*с* = (0,100001011)2 · 27 = (1000010,11)2 = -66.75.

*С*Т = (А - B)10 = -66,7910

Δ*С* = *С*Т - *С*\* = -0,0410

δ*С=-0,04/-66,79\*100%≈0,060%*

**в) *А*>0, *B*<0.**

15111

2,3) М*A* = \_ .1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0

М*B* = . 0 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1 0

М*С* = . 0 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0

Результат сложения денормализован вправо.

М*С* = . 1 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 0

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

*С*

19 18 11 10 0

*С*\* = М*С* · 2Р*с* = (0,100001011)2 · 27 = (1000010,11)2 = 66.75.

*С*Т = (А - B)10 = 66,7910

Δ*С* = *С*Т - *С*\* = 0,0410

δ*С=0,04/66,79\*100%≈0,060%*

**Вывод по погрешностям:**

Мы получили **абсолютно одинаковые** погрешности для форматов Ф1 и Ф2.

Это объясняется в первую очередь тем, что исходные числа в форматах имеют одинаковую точность (в этом можно убедиться, посмотрев на числа и их представления в форматах).

Также, хотя в формате Ф2 сдвиг и происходит более точно(на 1 двоичный разряд вместо 4), это не дало нам никакого эффекта, т. к. на 4 последних местах при сложении положительных чисел в обоих случаях стояли 0, а при сложении вида (положительное + отрицательное) величина сдвига влево не влияет на точность результата.