

Домашнее задание 6. Дискретная математика.

Группа Р3116, Билоцкий Михаил Владимирович, ИСУ 367101

Вариант 12.

$A = 0.632$

$B = 8.287$

1. Формат Ф1

$$A = 0.623_{10} = 0.A1CAC0831_{16...} = \frac{0.A1D}{MA} * 16^0$$

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

$$B = 8.278_{10} = 8.472B020C4_{16...} = \frac{0.847}{MB} * 16^1$$

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

$$\begin{array}{r} X_A = \underline{1} \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \\ X_B = \underline{1} \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \\ \hline 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \end{array}$$

$$(X_A - X_B) = -1; \quad X_C = X_B = 1.$$

а) $A > 0$, $B > 0$ оба операнда положительные:

4 >

$$\begin{array}{r} M_A = \quad . \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \\ M_B = \quad . \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \\ \hline M_C = \quad 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \end{array}$$

Результат сложения нормализован.

$$M_C = . \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0$$

$$C: \quad \begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ \hline \end{array}$$

$$C^* = M_C * 16^{P_C} = 0.8E8_{16} * 16^1 = 8.E8 = 8.90625_{10}$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\partial C = |8.901 - 8.90625| = 0.00525$$

$$\partial C = \left| \frac{0.00525}{8.091} \right| \cdot 100\% = 0.06\%$$

Погрешность полученного результата объясняется неточным представлением операндов и сдвигом мантиссы числа влево для уравнивания порядков.

б) $A > 0$, $B < 0$ первый операнд положительный, второй отрицательный:

В качестве уменьшаемого используем мантиссу положительного операнда (A).

4 >

$$\begin{array}{r} M_A = \quad . \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \\ - \\ M_B = \quad . \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \\ \hline M_C = \quad 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \end{array}$$

Результат сложения нормализован.

Так как произошел заем заём в старший разряд при вычитании, знак результата будет отрицательный.

С:

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

$$C^* = -M_c * 16^{P_c} = -0.7A6_{16} * 16^1 = -7.A6 = -7.6484375_{10}$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\partial C = |7.655 - 7.6484375| = 0.0065625$$

$$\partial C = \left| \frac{0.0065625}{7.655} \right| \cdot 100\% = 0.08\%$$

Погрешность полученного результата объясняется неточным представлением операндов и сдвигом мантиссы числа влево для уравнивания порядков.

в) $A < 0$, $B > 0$ первый операнд отрицательный, второй положительный:

В качестве уменьшаемого используем мантиссу операнда с меньшим порядком (A).

$$\begin{array}{r}
 4 > \\
 M_A = \quad . \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \\
 - \\
 M_B = \quad . \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\
 M_C = \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0
 \end{array}$$

Результат сложения нормализован и представлен в дополнительном коде.

$$M_c = 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0$$

С:

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

$$C^* = M_c * 16^{P_c} = 0.7A6_{16} * 16^1 = 7.A6 = 7.6484375_{10}$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\partial C = |7.655 - 7.6484375| = 0.0065625$$

$$\partial C = \left| \frac{0.0065625}{7.655} \right| \cdot 100\% = 0.08\%$$

Погрешность полученного результата объясняется неточным представлением операндов и сдвигом мантиссы числа влево для уравнивания порядков.

1. Формат Ф2

$$A = 0.623_{10} = 0.1001111101111_2 = 0.1001111101111_2 * 2^0$$

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

$$B = 8.278_{10} = 1000.01000111001_2 = 0.100001000111001_2 * 2^4$$

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

$$X_A = \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0$$

$$X_B = \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0$$

$$(X_A - X_B)_{дон} = 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0$$

$$(X_A - X_B) = 4.$$

$$X_c = 4$$

а) $A > 0$, $B > 0$ оба операнда положительные:

$$\begin{array}{r} 4 > \\ M_A = & . \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \\ M_B = & . \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \\ \hline M_C = & \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \end{array}$$

Результат сложения нормализован.

$$M_C = .1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0$$

C:

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

$$C^* = M_C * 2^{P_C} = 0.100011100110_2 * 2^4 = 1000.11100110_2 = 8.8984375_{10}$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\partial C = |8.901 - 8.8984375| = 0.0025625$$

$$\partial C = \left| \frac{0.0025625}{8.901} \right| \cdot 100\% = 0.03\%$$

Погрешность полученного результата объясняется неточным представлением операндов и сдвигом мантиссы числа влево для уравнивания порядков.

б) $A > 0$, $B < 0$ первый операнд положительный, второй отрицательный:

В качестве уменьшаемого используем мантиссу положительного операнда (A).

$$\begin{array}{r} 4 > \\ M_A = & . \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \\ & - \\ M_B = & . \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \\ \hline M_C = & \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \end{array}$$

Результат сложения денормализован вправо.

$$M_C = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0$$

Так как выполнен сдвиг мантиссы влево, то характеристику результата нужно уменьшить на 1 ($X_c = X_c - 1 = 3$)

Так как произошел заем заём в старший разряд при вычитании, знак результата будет отрицательный.

C:

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

$$C^* = -M_C * 2^{P_C} = -0.11110101000_2 * 2^3 = -111.10101_2 = -7.65625_{10}$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\partial C = |7.655 - 7.65625| = 0.00125$$

$$\partial C = \left| \frac{0.00125}{7.655} \right| \cdot 100\% = 0.01\%$$

Погрешность полученного результата объясняется неточным представлением операндов, сдвигом мантиссы числа влево для уравнивания порядков и нормализации.

в) $A < 0$, $B > 0$ первый операнд отрицательный, второй положительный:

В качестве уменьшаемого используем мантиссу операнда с меньшим порядком (A).

$$\begin{array}{r}
 4 > \\
 M_A = \quad . \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \\
 - \\
 M_B = \quad . \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \\
 \hline
 M_C = \quad 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0
 \end{array}$$

Результат сложения нормализован и представлен в дополнительном коде.

$$M_C = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0$$

C:

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

$$C^* = M_C * 2^{P_C} = 0.11110101000_2 * 2^3 = 111.10101_2 = 7.65625_{10}$$

Определим абсолютную и относительную погрешности результата:

$$\partial C = |7.655 - 7.65625| = 0.00125$$

$$\partial C = \left| \frac{0.00125}{7.655} \right| \cdot 100\% = 0.01\%$$

Погрешность полученного результата объясняется неточным представлением операндов и сдвигом мантиссы числа влево для уравнивания порядков.

В формате $\Phi 2$ результаты получились точнее из-за того, что операнды представлены точнее и при нормализации результата сдвиг производился на меньшее количество разрядов, чем в формате $\Phi 1$.