УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Факультет программной инженерии и компьютерной техники Дисциплина «Дискретная математика»

Домашнее задание 6 Вариант 59

Студент Хисравхон Нодири Р3131

Поляков Владимир Иванович

Преподаватель

Формат Ф1 (с 12 битной мантиссой)

$$A = 62.84 = 0.3 \text{ED} 7..._{16} \approx 0.3 \text{ED}_{16} * 16^2$$

$$X_A = 2 + 64 = 66$$

характеристика

$$B = 58.92 = 0.3 \text{AEB}..._{16} \approx 0.3 \text{AF}_{16} * 16^2$$

$$X_B = 2 + 64 = 66$$

Сравнение порядков:

$$X_A - X_B = 0, X_C = X_A = 66$$

Оба операнда положительные:

Результат нормализован.

$$C^* = S_M * M_M * 16^{P_M} = 121.75$$

$$C_T = A + B = 121.7600000000000051159076975$$

$$\Delta C = C_T - C^* = 0.010000000000051159076975$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| * 100\% \approx 0.008213\%$$

Формат Ф2 (с 11 битной мантиссой)

$$\begin{array}{l} A = 62.84 = 0.1111101101011..._2 \\ A \approx 0.111110110110_2 * 2^6 \end{array}$$

$$X_A = 6 + 128 = 134$$

характеристика

$$B = 58.92 = 0.11101011110101..._2$$

$$A \approx 0.111010111011_{2} * 2^{6}$$

$$X_B = 6 + 128 = 134$$

Сравнение порядков:

$$X_A - X_B = 0, X_C = X_A = 134$$

Оба операнда положительные:

Результат денормализован влево.

$$M_C = 1.111001110001$$

$$M_C \rightarrow 1 = 0.1111001111000$$

Характеристику результата нужно увеличить на 1:

$$X_C' = X_C + 1 = 135$$

$$C^* = S_M * M_M * 2^{P_M} = 121.75$$

$$C_T = A + B = 121.760000000000051159076975$$

$$\Delta C = C_T - C^* = 0.010000000000051159076975$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| * 100\% \approx 0.008213\%$$

А положительно, В отрицательно

Результат денормализован вправо.

$$M_C = 0.00000111110$$

 $M_C \leftarrow 4 = 0.001111110000$

Характеристику результата нужно уменьшить на 1: $X_C' = X_C - 1 = 65$

$$C^* = S_M * M_M * 16^{P_M} = 3.875$$
 $C_T = A + B = 3.92000000000001705302565824$

$$\Delta C = C_T - C^* = 0.0450000000001705302565824$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| * 100\% \approx 1.147959\%$$

А отрицательно, В положительно

Результат денормализован вправо.

$$M_C = 0.00000111110$$
 $M_C \leftarrow 4 = 0.0011111100000$

Характеристику результата нужно уменьшить на 1: $X_C' = X_C - 1 = 65$

$$C^* = S_M * M_M * 16^{P_M} = -3.875$$

$$C_T = A + B = -3.9200000000001705302565824$$

$$\Delta C = C_T - C^* = -0.0450000000001705302565824$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| * 100\% \approx 1.147959\%$$

А положительно, В отрицательно

Результат денормализован вправо.

$$M_C = 0.0000111111011$$

$$M_C \leftarrow 4 = 0.111110110000$$

Характеристику результата нужно уменьшить на 4: $X_C^\prime = X_C - 4 = 130$

$$C^* = S_M * M_M * 2^{P_M} = 3.921875$$
 $C_T = A + B = 3.92000000000001705302565824$
 $\Delta C = C_T - C^* = -0.001874999999998294697434176$
 $\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| * 100\% \approx 0.047832\%$

А отрицательно, В положительно

Результат денормализован вправо.

$$M_C = 0.0000111111011$$

$$M_C \leftarrow 4 = 0.111110110000$$

Характеристику результата нужно уменьшить на 4: $X_C' = X_C - 4 = 130$

$$C^* = S_M * M_M * 2^{P_M} = -3.921875$$

$$C_T = A + B = -3.9200000000001705302565824$$

$$\Delta C = C_T - C^* = 0.00187499999998294697434176$$

$$\delta C = \left| \frac{\Delta C}{C_T} \right| * 100\% \approx 0.047832\%$$

Причины возникновения погрешности:

- 1. Неточное представление операндов.
- 2. Потеря значащих разрядов мантиссы одного из операндов при уравнивании порядков.
- 3. Потеря значащих разрядов мантиссы результата при его нормализации сдвигом мантиссы вправо.

В формате $\Phi 2$ результаты точнее, потому что операнды представлены точнее, и сдвиг при нормализации результата производится на любое число бит, не обязательно кратное 4, за счет чего теряется меньше значащих разрядов.