Министерство образования Российской Федерации

Пензенской государственный университет

Кафедра "Вычислительная техника"

**Отчёт**

по лабораторной работе №3

по курсу «Арифметические и логические основы вычислительной техники»

на тему «Формат представления чисел c плавающей точкой в цифровых процессорах»

**Выполнил студент группы**

**24ВВВ1:**

Тусков А.А.

**Принял:**

Калиниченко Е.И.

Пенза 2025

**Ход работы**

**Целые числа**

1. Представил числа **a**=75 и **b**=-92 в формате короткое вещественное(КВ).

**a** = 7510 = 0100 10112 = 1,001011\*106

порядок: 111 1111+101=1000 0101

0 100 0010 1001 0110 0000 0000 0000 0000= 4200 000016

**b** = -9210 = -100 11012 = -1,001 1010 0000 0000 0000 0000 \* 10110

порядок: 111 1111+110=1000 0101

1 100 0010 10111000 0000 0000 0000 0000 = C2B8 000016

1. Для проверки правильности использую отладчик Visual Studio.

Включаю окно «**Памяти**». Чтобы включить окна **Память**, необходимо выбрать параметр **Отладка**>**Параметры** >**Отладка**>**Общие> Включить отладку на уровне адреса.**

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Проект для проверки:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Задаю точки останова в строках кода, где будут проверяться значения переменных. Запускаю отладку, щелкнув зеленую стрелку, нажав клавишу **F5** или **Отладка**>**Начать отладку**.

Показываю окно «**Память»**. Для этого **Отладка**>**Windows**>**Память** выбираю **Память 1**.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Получил вывод окна памяти:

Изображение выглядит как снимок экрана, Мультимедийное программное обеспечение, программное обеспечение, компьютер

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

В точке выполненного останова с использованием отладчика, выбрав в памяти адрес переменной **a**, разместил полученные представления чисел в памяти.

Число **a**=4296 000016

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Число **b=**C2B8 000016

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Выполнил программу и получил подтверждение правильности представления чисел **a** и **b** в формате КВ с ПТ.

Изображение выглядит как текст, Шрифт, белый, дизайн

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

1. Увеличил порядок каждого операнда на 10002.

**a**: 1000 0101+ 1000 = 1000 1101

0 100 0110 100101100000000000000000= 4356 000016

**b**: 1000 0101+ 1000 = 1000 1101

1 100 0110 1001 1010 0000 0000 0000 0000= C6B8000016

1. Разместил полученные представления чисел в памяти.

**a**:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

**b**:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, черный

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

1. Проверяем результат переводом из КВ в десятичную систему счисления.

Для **a**:

0 100 0110 1001 0110 0000 0000 0000 0000

мантисса + «скрытый бит» = 12

порядок = 100011012 – 111 11112= 11012 = 1310

**a** = 12 \* 1013 = 10 0000 0000 00002 = 200016 = 819210

Для **b**:

1 100 0110 1001 1010 0000 0000 0000 0000

мантисса + «скрытый бит» = -1,00110102

порядок = 100011012 – 111 11112 = 11102 =D616 = 21410

**b** = -1,00110102 \* 1014 = 1001101000000002 = -4D0016 = -23552 10

**Дробные числа**

1. Представил числа **c**=0,75 и **d**=-0,92 в формате КВ.

**c** = 0,7510 = 0.0101 0001 1110 1011 1000 01012 =

= 1,010 0011 1101 0111 0000 1010 \* 10-10

Порядок: 111 1111 – 10 = 01111110

0 01111110 10000000000000000000000 = 3F40000016

**d** = -0,9210 = -0.1110 1011 1000 0101 1000 11112 =

= -1,1101 0101 1100 0010 1000 1111 \* 2-1

Порядок: 111 1111 – 1 = 111 1110

1 011 1111 010001010001111010111000 = BF6 B851F 16

1. Разместил полученные представления чисел в памяти.

**c**:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Шрифт

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

**d**:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Изображение выглядит как текст, Шрифт, дизайн, типография

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

1. Увеличил порядок каждого операнда на 10002.

**c**: 111 1110 + 1000 = 10000110

0 100 0011 010000000000000000000000 = 4340000016

**d**: 111 1110 + 1000 = 10000110

1 100 0011 011010111000010100011110 = C36B851F16

1. Разместил полученные представления чисел в памяти.

**c**:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

**d**:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, черный

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

1. Проверяем результат переводом из КВ в десятичную систему счисления.

**c**:

0 100 0011 010000000000000000000000

мантисса + «скрытый бит»= 1,100 0000 0000 0000 0000 00002

порядок = 1000 01012 – 111 11112 = 1102 = 610

1,010 0011 1101 0111 0000 10102 \* 106 =1010 001,1 1101 0111 0000 10102 = 51.EB85 16= 81.919998168945312510

Получилось расхождение в младших разрядах из-за того, что результат выводится в формате ДВ, а не КВ (первые восемь десятичных цифр в этом случае должны совпасть, что и видно).

**d**:

1 100 0011 0100 0101 0001 1110 1011 1000

мантисса = -1,100 0101 0001 1110 1011 10002

порядок = 1000 01102 – 111 11112 = 1112 = 710

-1,100 0101 0001 1110 1011 10002 \* 107 = -1100 0101, 0001 1110 1011 10002 = -C5.1EB8 16= -197.1199951171875 10

1. Представил числа **f**=75,92 и **g**=-92,75 в формате КВ.

**f** = 75,9210 = 1001011.111010111000010100011112 = 1,00000110001010001111011\* 10101

Порядок: 111 1111+101=1000 0100

0 1000010 100101111101011100001010= 429EB70A16

**g** = -92,7510 = -100 1101.0101 0001 1110 10112 = -1.001 1010 1010 0011 110 1 0111\*10^110

Порядок: 111 1111+101=1000 0101

1 1000010 101110011000000000000000= C2B9800016

1. Разместил полученные представления чисел в памяти.

**f**:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

**g**:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, типография

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

1. Увеличил порядок каждого операнда на 10002.

Порядок: 1000 0100+1000=1000 1101

0 100 0110 1001011111010111000010102=435EB70A16

Порядок: 1000 0101+1000=1000 1101

1 100 0110 1011100110000000000000002=C6B9800016

1. Разместил полученные представления чисел в памяти.

**f** :

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

**g**:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дизайн

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, черный

Контент, сгенерированный ИИ, может содержать ошибки.

1. Перевел результаты в десятичную систему счисления.

**f**:

01000110 0000001100010100011110112

мантисса + «скрытый бит»: 1,000001100010100011110112

Порядок: 1000 11002 – 111 11112 = 11012 = 1310

1,000001100010100011110112\*1013=10000011000101,00011110112= 20C5.1EC16=8389.120117187510

**g**:

1100 0110 1001 1010 1010 0011 1101 01112

Мантисса: 1,001 1010 1010 0011 1101 0111 2

Порядок: 1000 11012 – 111 11112 = 11002 = 1410

1,001 1010 1010 0011 1101 01112\*1014=1001 1010 1010 001,1 1101 01112 = -4D51.EB8 16 =-19793.919921875 10

**Вывод**: научился представлять целые, дробные и смешанные числа в формате короткое вещественное и переходить от представления числа с ПТ в памяти компьютера к числу в десятичной системе счисления.