

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М. А.
БОНЧ-БРУЕВИЧА"

Факультет инфокоммуникационных сетей и систем

Кафедра программной инженерии и вычислительной техники

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ СОПРОЦЕССОР»

по дисциплине «Машинно-зависимые языки программирования»

Выполнил:

студент 2 курса

дневного отделения

группы ИКПИ-23

Даненко Д. А.

Санкт-Петербург 2023

А. Постановка задачи

Вычислить заданное вещественное выражение для исходных данных в форматах **float** и **long int**, используя арифметические операции сопроцессора.

$$(55 - b + 1 * a) / (-88 / c + 1)$$

Исходные значения переменных вводятся пользователем с клавиатуры. Они должны быть максимально приближены к максимально-возможным для тех типов данных, с которыми решается задача. Обмен данными между Си и ASM — модулем должен осуществляться через глобальные переменные, определенные в модуле Си.

Б. Разработка алгоритма

Все два формата данных будут продемонстрированы в одном проекте.

Входные данные состоят из 3 чисел *A, B, C* (*float, float, int*).

Выходные данные: числитель, знаменатель и результат вычисления на языке Си и ASM.

Размеры типов данных.

`sizeof(float) = DWORD (32 бита)`

В. Таблица идентификаторов

| N | Обозначение в задаче | Идентификатор | Назначение |
|----|----------------------|---------------|-----------------|
| 1 | A (float) | a | Входные данные |
| 2 | B (float) | b | |
| 3 | C (float) | c | |
| 10 | Числитель (float) | Num | Выходные данные |
| 11 | Знаменатель (float) | Den | |
| 12 | Результат (float) | Res | |

Г. Таблица результатов

Результаты вычислений приведены ниже в таблице вычислений.

| Тип | A, C, D | Числитель | Знаменатель | Результат |
|-------|------------------------------------|--|----------------------------------|---|
| FLOAT | 4.5 6.7 1 | C: 52.799999 ASM: 52.799999 | C: -87.000000 ASM: -87.000000 | C: -0.606897 ASM: -0.606897 |
| | -9999.999999 777.777777 2023 | C: -10722.777344 ASM: -10722.777344 | C: 0.956500 ASM: 0.956500 | C: -11210.428711 ASM: -11210.427734 |
| | 657.4563 -5863.2364346 1 | C: 6575.692383 ASM: 6575.692383 | C: -87.000000 ASM: -87.000000 | C: -75.582672 ASM: -75.582672 |

```
> $ ./c
---Input---
a, b, c = 4.5 6.7 1
---C part---
Num = 52.799999
Den = -87.000000
Res = -0.606897
---ASM part---
Num = 52.799999
Den = -87.000000
Res = -0.606897
```

```
> $ ./c
---Input---
a, b, c = -9999.999999 777.777777 2023
---C part---
Num = -10722.777344
Den = 0.956500
Res = -11210.428711
---ASM part---
Num = -10722.777344
Den = 0.956500
Res = -11210.427734
```

```
> $ ./c
---Input---
a, b, c = 657.4563 -5863.2364346 1
---C part---
Num = 6575.692383
Den = -87.000000
Res = -75.582672
---ASM part---
Num = 6575.692383
Den = -87.000000
Res = -75.582672
```

Д. Программа

ФАЙЛ C

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdint.h>
extern void asm_func(void);

float a, b;
int16_t c;
float Num, Den, Res;

void
C(float a, float b, float c)
{
```

```

    Num = 0; Den = 0; Res = 0;
    Num = (float)(55 - b + a);
    Den = (float)(-88 / c) + 1;
    Res = (Num / Den);
    printf("---C part---\n");
    printf("Num = %f\n", Num);
    printf("Den = %f\n", Den);
    printf("Res = %f\n", Res);
}

int
main(int argc, char *argv[])
{
    // (55-b+1*a)/(-88/c+1)
    printf("---Input---\n");

    printf("a, b, c = ");
    scanf("%f", &a);

    //printf("b = ");
    scanf("%f", &b);

    //printf("c = ");
    scanf("%d", &c);
    if (c == 0) {
        printf("error; c = 0\n");
        return 0;
    }

    C(a, b, c);
    Num = 0; Den = 0; Res = 0;
    asm_func();
    printf("---ASM part---\n");
    printf("Num = %f\n", Num);
    printf("Den = %f\n", Den);
    printf("Res = %f\n", Res);

    return 0;
}

```

ФАЙЛ ASM

```

section .data
    extern a    , b    , c
    extern Num , Den , Res
    var55      dd    55.0
    var88      dd    -88.0
    var1       dd    1.0

section .text
    global asm_func

```

```

asm_func:
    finit
    ; numerator
    fld     dword [var55] ; st(0) = 55
    fsub    dword [b]    ; st(0) = 55 - b
    fadd    dword [a]    ; st(0) = a + (55 - b)
    fst     dword [Num]
    ; denominator
    fld     dword [var88] ;
    fidiv   dword [c]    ;
    fadd    dword [var1] ;
    fst     dword [Den] ;
    ; result
    fdivr   dword [Num] ;
    fst     dword [Res] ;
ret

```

Е. Выводы

Тот факт, что результаты, выполненные на ASM, достаточно совпадают с результатами, выполненными на C, свидетельствует о том, что программа составлена правильно.