Учреждение образования Республики Беларусь

«Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого»

Факультет автоматизированных и информационных систем

Кафедра «Информационные технологии»

Отчет по лабораторной работе №6

по дисциплине «Архитектура ЭВМ»

по теме «Исследование работы арифметического сопроцессора»

Выполнил:

студент группы ИТП-21

Половцев М. С.

Проверил:

преподаватель

Савельев В. А.

Гомель, 2022

**Цель:** знакомство с работой арифметического сопроцессора; исследование инструкций сопроцессора; получение навыков работы с отладчиком.

**Ход работы**

Задание

1. Найти первое значение аргумента функции Y = 9 \* (x ^ 2 + 0,6), при котором младшие целые цифры результата выполнения функции будут равны 11 (x изменяется от 3 с шагом 5,5).

Листинг:

;--------------------------------------------

; Программа на masm32 для Windows

; Исследование работы арифметического сопроцессора

; Найти первое значение аргумента функции Y = 9 \* (x ^ 2 + 0,6),

; при котором младшие целые цифры результата выполнения функции

; будут равны 27 (x изменяется от 3 с шагом 5,5)

;--------------------------------------------

.686

.model flat, stdcall

option casemap :none

include C:\masm32\include\windows.inc

include C:\masm32\include\kernel32.inc

include C:\masm32\include\user32.inc

include C:\masm32\include\fpu.inc

includelib C:\masm32\lib\kernel32.lib

includelib C:\masm32\lib\user32.lib

includelib C:\masm32\lib\fpu.lib

; Сегмент даных

;--------------------------------------------

.data

MsgBoxTitle db "Operations in x87 coprocessor", 0

MsgBoxText db "Function calculation Yn = 9 \* (x ^ 2 + 0,6), where x changes in steps of 5,5", 13, 13

res db 14 DUP(0)

CrLf equ 0A0Dh

y dt 0.0

x dd 3.0

op1 dd 9.0

op2 dd 0.6

step dd 5.5

divider dd 100.0

remainder dd 0.0

.const

eleven dd 11.0

half dd 0.5

; Cегмент кода

;--------------------------------------------

.code

start:

mov eax, eleven

cycle:

finit ; инициализация регистров FPU

; (CWR = 037Fh, SWR = 0h, TWR = FFFFh,

; DPR = 0h, IPR = 0h)

fld x

fmul x ; x ^ 2

fadd op2 ; x ^ 2 + 0,6

fmul op1 ; 9 \* (x ^ 2 + 0,6)

fstp y

fld divider

fld y

fsub half

frndint

fprem

fstp remainder

fld x

fadd step

fstp x

cmp remainder, eax

jne cycle

invoke FpuFLtoA, addr y, 3, addr res, SRC1\_REAL or SRC2\_DIMM

invoke MessageBox, NULL, addr MsgBoxText, addr MsgBoxTitle, MB\_ICONINFORMATION

invoke ExitProcess, NULL

end start

На рисунке 1 представлен результат выполнения программы:

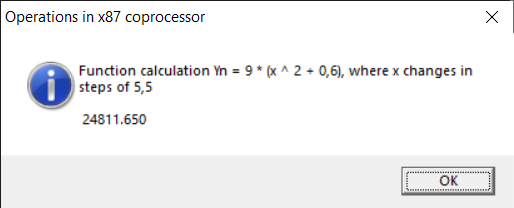


Рисунок 1 – Результат выполнения программы

2. Выполнить программу в пошаговом режиме. После выполнения каждого шага заносить данные в таблицу

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ST0 | ST1 | ST7 | C | P | A | Z | S |
| 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 9.0 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 9.6 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 86.4 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0.0 | 0.0 | 86.4 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 100.0 | 0.0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 86.4 | 100.0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 85.9 | 100.0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 86.0 | 100.0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 100.0 | 0.0 | 86 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 3.0 | 100.0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 8.5 | 100.0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 100.0 | 0.0 | 8.5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 100.0 | 0.0 | 8.5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0.0 | 0.0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

4. Выводы по пункту 3: Изначально регистры сопроцессора не содержат никаких значений. После выполнения первой операции в регистр ST0 заносится значение 3.0. Все последующие команды умножения, сложения, округления и т. д. будут заносится в этот регистр. При сохранении значения с выталкиванием значение удаляется из стека и записывается в соответствующую переменную. Стек очищается при использовании команды finit.

**Вывод:** Арифметический сопроцессор – специализированный процессор, расширяющий возможности центрального процессора компьютерной системы. Предназначен для выполнения операция над числами с плавающей точкой.К основным операциям относятся fld (загрузка в стек), fst (сохранение в память), fstp (сохранение в память с выгрузкой), fadd (сложение вещественное), fsub (вычитание вещественное), fmul (умножение вещественное), fdiv (деление вещественное).