

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МОЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №8
по дисциплине «Организация ЭВМ и систем»
Тема: Обработка вещественных чисел. Программирование
математического сопроцессора.

Студент гр. 9383

Хотяков Е.П.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2020

Цель работы.

Применить на практике знания по работе с математическим сопроцессором. Написать программу, обрабатывающую вещественные числа.

Текст задания.

Разработать на языке Ассемблера фрагмент программы, обеспечивающий вычисление заданной математической функции с использованием математического сопроцессора, который включается по принципу in-line в программу, разработанную на языке С.

ВАРИАНТ 6.* function

Name Acos - compute acos

Usage double Acos (double *xP);

Prototype in math.h

Description

Computes acos of the number pointed to by xP.

Arguments to acos must be in the range -1 to 1, acos returns a value in the range 0 to π .

Use the trig identities $\text{acos}(x) = \text{atan}(\sqrt{1-x^2} / x) *$

Ход работы.

В ходе работы была разработана программа на языке С++ с ассемблерной вставкой, которая считает арккосинус переданного числа x по формуле $\text{atan}(\sqrt{1-x^2} / x)$. В основной функции происходит считывание входного x и проверка его на корректность: от $[-1;1]$. Далее происходит расчет библиотечной функции арккосинуса для проверки вычислений ассемблера и непосредственно сами вычисления. Команды сопроцессора, которые используются в программе: fld — загрузка вещественного операнда в вершину стека, fmul — вещественное умножение, если не введены операнды, то перемножаются два верхних операнда стека ($\text{st}(0)*\text{st}(1)$), fld1 — загрузка константы (1) в вершину стека, fxch — меняет между собой введенный операнд стека, например $\text{st}(1)$ и вершину $\text{st}(0)$, fsub — вычитает из одного операнда другой, по умолчанию $\text{st}(1)-\text{st}(0)$, fsqrt — вычисление квадратного корня, fpatan - вычисляет арктангенс угла с

аргументами в $st(0)$ =знаменатель и $st(1)$ =числитель, `fstp` - сохранение вершины стека в память с выталкиванием.

Выводы.

Были применены на практике знания по работе с математическим сопроцессором и была написана программа, которая обрабатывает вещественные числа, вычисляя значение гиперболического косинуса в заданной точке.

Исходный код см. в приложении А.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ИСХОДНЫЙ КОД ПРОГРАММЫ

Название файла: lb8.cpp

```
#include <iostream>
#include <math.h>

using namespace std;

double Acos(double* xP)
{
    double x = *xP;
    double result = 0;
    _asm
    {
        fld x; //st(0) = x
        fld st(0); //st(0) = x; st(1) = x
        fmul; //st(0) = x^2;
        fld1; //st(0) = 1; st(1) = x^2;
        fxch st(1); //st(0) = x^2; st(1) = 1;
        fsub; //st(0) = 1-x^2
        fsqrt; //st(0) = sqrt(1-x^2)
        fld x; //st(0) = x; st(1) = sqrt(1-x^2)
        fpatan; //st(0) = atan(sqrt(1-x^2)/x)
        fstp result;
    }
    return result;
}

int main()
{
    double x;

    cout<< "Введите x в диапазоне [-1; 1]: ";
    cin>> x;
    if ((x < -1) || (x > 1))
    {
        cout<< "x вне диапазона!" << "\n";
    }

    cout << "C++ arccos = "<< acos(x) << "\n";
    cout << "Assembly arccos = "<< Acos(&x) << "\n";

    return 0;
}
```