Лабораторная работа №1

**"Математический сопроцессор"**

К теме: Архитектура математического сопроцессора. Регистры сопроцессора. Типы данных математического сопроцессора. Команды математического сопроцессора.

# Цель работы

1. ознакомление с командами математического сопроцессора;
2. получение навыков программирования математического сопроцессора на языке ассемблер.

Продолжительность работы - 4 часа.

# ЗАДАНИЕ

Создать консольное приложение, которое вычисляет заданную (в соответствии с вариантом) функцию двумя способами:

1) с использованием команд сопроцессора

2) с использованием стандартной библиотеки math.h

После вычислений должно быть выведено время выполнения для каждого случая.

Функция F(*x*) вычисляется для значений *х* в интервале от *a* до *b* с шагом *d*, где *a*, *b* и *d* вводятся с клавиатуры.

В программе должна быть предусмотрена возможность многократного выполнения вычислений без выхода из программы.

# Теоретические сведения

Сопроцессор запускается центральным процессором. После запуска он выполняет все вычисления самостоятельно и параллельно с работой центрального процессора. Если центральный процессор выдает очередную команду сопроцессору в момент времени, когда тот еще не закончил выполнение предыдущей команды, центральный процессор переводится в состояние ожидания. Если же сопроцессор ничем не занят, центральный процессор, выдав команду сопроцессору, продолжает свою работу, не дожидаясь завершения вычисления. Впрочем, есть специальные средства синхронизации (команда FWAIT).

Команды, предназначенные для выполнения сопроцессором, записываются в программе как обычные машинные команды центрального процессора. Но все эти команды начинаются байта, соответствующего команде центрального процессора ESC.

Встретив такую команду, процессор передает ее на выполнение сопроцессору, а сам продолжает выполнение программы со следующей команды.

Ассемблерные мнемоники всех команд сопроцессора начинаются с буквы F, например: FADD, FDIV, FSUB и т.д. Команды сопроцессора могут адресоваться к операндам, аналогично обычным командам центрального процессора. операндами могут быть либо данные, расположенные в основной памяти компьютера, либо внутренние регистры сопроцессора.

# ВАРИАНТЫ заданий

* + - 1. F(x) = sin(x) \* sqrt(|x|)
      2. F(x) = x / |sqrt(|x|) + 1|
      3. F(x) = x3/(x2+1)
      4. F(x) = (x + 1) / (x2 + 1)
      5. F(x) = (x2 + x) / |x - 1| , **(x != 1)**
      6. F(x) = sin(x2) + ½
      7. F(x) = |sin(x) – sqrt(x)|
      8. F(x) = 2sin(x) + cos(3x)
      9. F(x) = x / (|sin(x)| + 2)
      10. F(x) = x \* sqrt(x)/log2(x) , **x > 0**
      11. F(x) = x – x2\*cos(x)
      12. F(x) = x4 – x3 + x2 – x + 1
      13. F(x) = sin(x) \* cos(x2)
      14. F(x) = (sqrt (x) - 1)/(x+1), **x >= 0**
      15. F(x) = ((x+1)2 - 1)/x, **x != 0**
      16. F(x) = sin(x)/( x2+10)
      17. F(x) = sin(x)\*tg(x+5)
      18. F(x) = sqrt(x)/(x2+1)
      19. F(x) = |sin2(x) \* cos(x)|
      20. F(x) = x2 – x + sqrt(|x|)
      21. F(x) = sin(x2 + 5) \* 4
      22. F(x) = sin (cos ( sqrt (x) + 1 )), **x >= 0**
      23. F(x) = x2 – sin (sqrt (x)), **x >= 0**
      24. F(x) = x2 + cos (sqrt (x)), **x >= 0**
      25. F(x) = (2\*x + 1) / 3 + (x2 + 1)
      26. F(x) = (x\*7 + 1) \* (x2 - 2)
      27. F(x) = (cos(x) + 1) / (sin(x) + 4)
      28. F(x) = tg(x+1)/sin(x) , **x != 0**
      29. F(x) = ctg(x-1) \* cos(x)
      30. F(x) = 3\*log2(x)\*sin(x)

# Вопросы к защите

1. Что означают команды FLD, FST, FADD, FSUB, FMUL, FDIV, FSQRT, FABS, FCHS, FCOM, FSTSW, FPTAN?
2. Назовите регистры сопроцессора и их назначение.
3. Как вычислить тангенс угла с помощью команд сопроцессора?
4. Для чего используется математический сопроцессор?
5. Для чего нужна синхронизация сопроцессора с процессором? Какая команда для этого используется?

# Список рекомендуемой литературы

1. Зубков С.В. Ассемблер для DOS, Windows и Unix.
2. Пирогов В.Ю. Assembler. Учебный курс.
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Математический\_сопроцессор