МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт информационных технологий

Кафедра «Информационные системы»

**ОТЧЕТ**

о выполнении лабораторной работы №2

по дисциплине “Технические средства информационных систем”

Выполнил: ст. гр. ИС/б-20-2-о

Белик Г. М.

Проверил: доц. каф.

«Информационные системы»

Минкин С. И.

Севастополь

2022

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2**

**«ИССЛЕДОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ И СИСТЕМЫ КОМАНД 16-РАЗРЯДНОГО ПРОЦЕССОРА»**

**Цель работы**

Исследовать систему команд, архитектуру и основные блоки процессора Intel 8086 и взаимодействие этих блоков процессора при выполнении команд разных типов. Приобрести практические навыки написания ассемблерных программ и отладки их в эмуляторе микропроцессора — экранным отладчиком типа emu8086.

**Постановка задачи**

1. Изучить архитектуру МП 8086, состав регистров и работу процессора с использованием временных диаграмм (выполняется в процессе домашней подготовки к лабораторной работе).
2. Изучить основные директивы ассемблера и команды МП 8086 (выполняется в процессе домашней подготовки к лабораторной работе).
3. Изучить функции BIOS и DOS и особенности использования их в ассемблерных программах.
4. Запустить эмулятор, выбрать шаблон в формате com и ввести в окне редактора пробную программу, приведенную в приложении А.
5. Исследовать процесс выполнения программы (т.е. проследить изменение содержимого регистров, оперативной памяти и стека).
6. Пояснить в форме комментариев к каждой ассемблерной строке исследуемой программы.
7. Запустить эмулятор, выбрать шаблон в формате com и ввести в окне редактора пробную программу, приведенную в приложении Б.
8. Исследовать и пояснить изменения регистров при выполнении каждой из команд. Рассчитать время выполнения программ.

**Ход работы**

Листинг 1 – Программа А

; Имя программы

name "programA"

; Директива, позволяющая начать адресацию со смещения 100h из-за резервирования DOS 256 байт (100h)

org 100h

; Перенос в двойной регистр ax, в результате чего младший регистр изменит свое значение на FF

mov ax,0255

; Инкремент регистра ax на 1, старший регистр меняет значение на 01, младший - на 00

inc ax

; Сложение переменной alpha (25) c регистром ax (0100) и сохранение результата в ax. Регистр ax равен 0119

add ax, alpha

; Нет операции (ничего не делать)

nop

; Перенос из ax в bx

mov bx,ax

; Декремент bx на 1. Регистр bx равен 0118

dec bx

; Вычитание из bx (0118) переменной beta (32). Регистр bx равен 00F8

sub bx, beta

; Перенос из bx в dx

mov dx, bx

; Вычитание из dx 10. Регистр dx равен 00EE

sub dx,10

; Поменять значения двух регистров ax и dx

xchg ax,dx

; Добавить в стек значение регистра bx (00F8)

push bx

; Добавить в стек значение регистра ax (00EE)

push ax

; Извлечь содержимое вершины стека и передать в регистр cx. Регистр cx равен 00EE

pop cx

; Перенос значения из cx в индексный регистр si (источник). Регистр si равен 00EE

mov si,cx

; Перенос значения из dx в индексный регистр di (приемник). Регистр di равен 0119

mov di,dx

; Перенос значения из cx в память по адресу 150h

mov 0150h,cx

; Произвести сдвиг влево значения в регистре ax (00EE) на два разряда. Регистр ax равен 03B8

shl ax,2

; Перенос в регистр dx адреса памяти начала строки hello. Регистр dx равен 0137

mov dx, offset hello

; Перенос значения 900h в регистр ax.

mov ax,0900h

; Прерывание и вывод строки (использована функция с номером, взятым из регистра ax)

int 21h

; Перенос значения 4c00h в регистр ax

mov ax,4c00h

; Прерывание и выход в операционную систему (использована функция с номером, взятым из регистра ax)

int 21h

; Возвращение из программы

ret

; Резервация слова памяти, присваивание ему идентификатора alpha и занесение в него значения 25

alpha dw 25

; Резервация слова beta со значением 32

beta dw 32

; Резервация некоторого количества байт памяти, занесение в них строки символов и присваивание идентификатора hello

hello db "Privet kafedra IS!$"

Листинг 2 – Программа Б

; Имя программы

name "programB"

; Директива, позволяющая начать адресацию со смещения 100h из-за резервирования DOS 256 байт (100h)

org 100h

; Безусловный переход на метку start

jmp start

; Резервация слова (303A) с присваиванием идентификатора

v dw 12345

; Резервация нескольких байт памяти с присваиванием идентификатора

pak db 13,10,'Press any key...$'

; Метка start

start:

; Регистру bx присваивается значение v. Регистр bx равен 303A

mov bx,[v]

; Функция DOS 02h - вывод символа

mov ah,2

; Инициализация счетчика цикла

mov cx,16

; Цикл

lp:

; Сдвиг bx на 1 разряд влево

shl bx,1

; dl = '0'

mov dl,'0'

; Переход на метку print, если выдвинутый бит равен 0

jnc print

; Инкремент dl

inc dl

; Метка print

print:

; Обращение к функции DOS 02h (вывод символа)

int 21h

; Команда цикла

loop lp

; Функция DOS 09h - вывод строки

mov ah,9

; Вывод строки 'Press any key...'

mov dx,offset pak

; Прерывание и вызов функции

int 21h

; Функция DOS 08h - прочитать символ с позиции курсора

mov ah,8

; Прерывание и вызов функции ввода символа

int 21h

; Функция DOS 4С00h - выход в операционную систему

mov ax,4C00h

; Завершение программы

int 21h

Программа из Приложения Б выполняет перевод переменной v=12345 из десятичной системы счисления в двоичную.

Расчёт времени выполнения программы.

Для программы А:

MOV reg, immediate – 4 такта (3 шт) = 12 тактов;

INC/DEC 16-bit reg – 2 такта (2 шт) = 4 такта;

ADD/SUB reg, mem – 15 тактов (2 шт) = 30 тактов;

MOV reg, reg – 2 такта (4 шт) = 8 тактов;

ADD/SUB reg, immediate – 4 такта (1 шт) = 4 такта;

XCHG reg, reg – 4 такта (1 шт) = 4 такта;

PUSH reg – 11 тактов (2 шт) = 22 такта;

POP reg – 8 тактов (1 шт) = 8 тактов;

MOV mem, reg – 15 тактов (1 шт) = 15 тактов;

SHL reg – 2 такта (2 шт) = 4 такта;

MOV reg, mem – 14 тактов (1 шт) = 14 тактов;

INT – 52 такта (2 шт) = 104 такта;

RET – 8 тактов (1 шт) = 8 тактов.

Общее количество тактов в программе: 237 тактов. Тактовая частота процессора Intel 8086 равна 5~10 МГц. Период тактов равен 0,1~0,2 мкс => Время выполнения программы =   
= 0,1~0,2 мкс \* 237 тактов = 23,7~47,4 мкс.

Для программы Б:

MOV reg, immediate – 4 такта (5 + 16 \* 1 шт) = 84 такта;

INC/DEC 8-bit reg – 3 такта (16 \* 1 шт) = 48 тактов;

SHL reg – 2 такта (16 \* 1 шт) = 32 такта;

MOV reg, mem – 14 тактов (2 шт) = 28 тактов;

INT – 52 такта (3 + 16 \* (1) шт) = 988 тактов;

LOOP – 17 тактов (16 шт) = 272 такта.

Общее количество тактов в программе: 1452 такта. Тактовая частота процессора Intel 8086 равна 5~10 МГц. Период тактов равен 0,1~0,2 мкс => Время выполнения программы =   
= 0,1~0,2 мкс \* 1452 такта = 145,2~290,4 мкс.

**Выводы**

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены принципы преобразования аналоговых процессов в цифровые и особенности схемной реализации и моделирования аналого-цифровых преобразователей (АЦП), для чего в программной среде Proteus была собрана и протестирована схема АЦП последовательного счета. Также были приобретены практические навыки измерения параметров сигналов в характерных точках АЦП, что было показано с помощью зафиксированных показаний осциллографа (рисунки 1-4). В течение лабораторной работы были вычислены такие параметры АЦП, как шаг квантования (0.02), смещение нуля (-0.02), характеристика преобразования АЦП (таблица 1) и максимальная частота преобразования (392,16 Гц).