

## Методические указания для проведения практического занятия № 2.3

по дисциплине (междисциплинарному курсу) МДК 2.1 Микропроцессорные системы.

Тема: Программирование работы с портами ввода\вывода для PIC18F4520 на Ассемблере

Цель: Ознакомится с структурой машинных команд и методами адресации операндов. Изучить порядок выполнения команд процессором и роль регистров в этой работе.

Основные теоретические положения<sup>1</sup>: [Основы микроконтроллера PIC18F4520](#), [Программная модель PIC контроллеров](#), [Команды ассемблера PIC контроллеров](#), [Создание проекта в MPLAB IDE](#), [Сводная таблица команд семейства PIC18XXXX](#), [Справочник по конфигурационным битам PIC18](#).

Оснащение: Персональный компьютер с ОС Windows и средой разработки MPLAB IDE 8.xx

### Порядок выполнения

#### **Подготовка**

Запустите MPLab.

Создайте новый проект при помощи мастера: Project->Project Wizard.

Параметры проекта:

Device: PIC18F4520

Active Toolsuite: Microchip MPASM

Toolsuite Contents: MPASM Assembler

Название проекта и папку для его хранения выберите самостоятельно.

Добавьте новый файл с расширением asm к проекту: File->Add new file to Project

Скопируйте в него следующий шаблон кода:

```
.*****
;
; Filename:int_pic.asm *
; Date:25/03/2014 *
; File Version:001 *
; Author:Torgashin Roman *
; Company:BIT *
.*****
; Files Required: P18F4520.INC *
.*****
LIST P=18F4520 ;директива определяющая целевой микроконтроллер
#include <P18F4520.INC> ;подключается файл с описанием специфических
;параметров микроконтроллера
.*****
;Configuration bits
;Конфигурационные биты, определяющие параметры микроконтроллера
;OSC=HSPLL - Oscillator HS-PLL Enabled
;WDT=OFF - Watchdog timer Disabled
;LVP=OFF - Low Voltage ICSP Disabled
;MCLRE=ON - MCLR Enable
;PBADEN=OFF - Port B<4:0> digital on RESET
config OSC = HSPLL,WDT = OFF,LVP = OFF,MCLRE = ON,PBADEN = OFF;
.*****
Reg_1 equ 0x70;
;Вектор сброса
```

<sup>1</sup> Основные теоретические положения доступны студентам на сайте learnbit.ru Для получения доступа нужна регистрация

```

ORG 0x0000
goto Main ;переход к началу основного кода
Main:

;<здесь должен быть код основной программы>

stop: Goto stop;
end

```

### **Задание №1 Команды вычитания**

Добавьте в секцию главного кода следующие команды:

```

MOVLW 0x0F;
MOVWF ADCON1;
CLRF TRISD;
CLRF TRISB;
CLRF PORTB;
MOVWF TRISB;
CLRF PORTD;

```

```

begin_loop:
    BTFSC PORTB,0;
    INCF PORTD,1;
    CLRF PORTB;
    ;delay = 100 machine cycles
    movlw    .33
    movwf    Reg_1
    wr decfsz    Reg_1, F
    goto    wr
    GOTO begin_loop;
end

```

Настройте просмотр переменных и регистров:

Откройте окно просмотра View->Watch и добавьте в него переменные TRISB, TRISD, PORTB, PORTD, ADCON1

Откройте окно View->FileRegisters переключитесь к вкладке Symbolic и найдите регистр 0x70.

Настройте эмулятор:

Откройте Debugger->Stimulus->NewWorkBook

Настройте наличие высокого уровня на нулевой ножке порта В.



**Рисунок 1: Настройки Stimulus**

И примените нажав знак в столбце Fire напротив настройки и Apply.

Скомпилируйте программу.

Запустите ее пошаговое выполнение и проверьте как изменяются значения в окнах Watch, FileRegisters.

На основании наблюдений и данных из сети Интернет выясните значение всех строк и команд кода программы

В отчет: Код основной программы с комментариями каждой строки. Скриншот результата выполнения.

**Контрольные вопросы:**

- Что такое бит и байт
- Как нумеруются биты в слове. Как информация хранящаяся в битах может быть преобразована в понятный человеку формат
- Как настраиваются и используются порты ввода/вывода в PIC18F4520
- Как настраиваются конфигурационные биты
- Что такое специализированные регистры и регистры общего назначения
- Назначение всех использованных в работе команд.

**Используемая литература.**

- Технические средства информатизации: учеб. пособие / Л.Г. Гагарина. - М.: ИД ФОРУМ, 2010. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0409-1 - Режим доступа - библиотека Znanium
  - Технические средства информатизации: Учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2010. - 592 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-409-2 - Режим доступа - библиотека Znanium
  - Микропроцессорные системы: Учебник / В.В. Гуров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009950-7 - Режим доступа - библиотека Znanium
  - Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: Учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум:НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (п) ISBN 978-5-91134-742-0, 1000 экз - Режим доступа - библиотека Znanium
  - ТМ. Гиктаймс [Электронные ресурс] - Url: [geektimes.ru](http://geektimes.ru)
  - ТМ. Хабрахабр [Электронные ресурс] - Url: [habrahabr.ru](http://habrahabr.ru)
- Преподаватель: Торгашин Роман Геннадьевич