

ГУАП
КАФЕДРА № 44

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

доцент, канд. техн. наук

лжность, уч. степень, звание

подпись, дата

Т.Н. Соловьева

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №7

АРХИТЕКТУРА И СИСТЕМА КОМАНД МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ PIC

по курсу: МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

ДЕНТ ГР. № 4842

подпись, дата

М.В.Климов

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2021

1. Цель работы:

Изучение архитектуры и системы команд микроконтроллеров семейства PIC; приобретение навыков программирования микроконтроллеров.

2. Задание по работе

Дано число K , где K – номер варианта в шестнадцатеричной системе счисления.

Дана последовательность из трех команд на языке ассемблера PIC16 (см. раздел «Варианты заданий»).

Дан алгоритм работы программы (рис. 8), заполняющей три ячейки памяти с адресами 20h, 21h и 22h с помощью трех заданных команд.

Требуется рассчитать содержимое регистра W и ячеек памяти с адресами 20h, 21h и 22h после выполнения каждой из первых четырех команд цикла и составить программу, реализующую заданный алгоритм (рис. 8). Результаты расчетов необходимо оформить в виде таблицы (табл. 3). Затем необходимо промоделировать работу программы в пакете MPLAB X IDE и сравнить результаты моделирования с рассчитанными.

Вариант 4

rrf INDF,w

iorwf INDF,f

addwf INDF,f

3. Теоретические расчеты

$C=3$

Пересылка : $W=<20>=4$

Сдвиг <20> и запись в W с флагом $C=1$: $00000100 \rightarrow 10000010 = 82h$

Операция W Или <20> с записью в <20>: $10000010 \text{ or } 00000100 = 10000110 = 86$

Операция сложения $W + <20>$ с записью в <20>: $10000010 + 10000110 = 00001000 = 8, C=1$

$C=2$

Пересылка : $W=<21>=82$

Сдвиг <21> и запись в W с флагом $C=1$: $10000010 \rightarrow 11000001 = C1h$

Операция W Или <21> с записью в <21>: $11000001 \text{ or } 10000010 = 11000011 = C3$

Операция сложения $W + \langle 21 \rangle$ с записью в $\langle 21 \rangle$: $11000001 + 11000010 = 10000100 = 84$, $C=1$

$C=1$

Пересылка : $W = \langle 22 \rangle = C1$

Сдвиг $\langle 22 \rangle$ и запись в W с флагом $C=1$: $11000001 \rightarrow 11100000 = E0h$

Операция W Или $\langle 22 \rangle$ с записью в $\langle 22 \rangle$: $11100000 \text{ or } 11000001 = 11100001 = E1$

Операция сложения $W + \langle 22 \rangle$ с записью в $\langle 22 \rangle$: $11100000 + 11100001 = 11000001 = C1$, $C=1$

	Cnt = 3		Cnt = 2		Cnt = 1	
	W	$\langle 20h \rangle$	W	$\langle 21h \rangle$	W	$\langle 22h \rangle$
Пересылка	4	4	82	82	C1	C1
Сдвиг rrf INDF,w	82	4	C1	82	E0	C1
Операция 1 iorwf INDF,f	82	86	C1	C3	E0	E1
Операция 2 addwf INDF,f	82	8	C1	84	E0	C1

4. Разработка программы

```

;*****
; *
; Filename: ex7.asm *
; Date: 2020/02/06 *
; File Version: 0 *
; Author: Solov'eva T. N. *
; Company: SUAI *
; Description: example 7 *
; *
;*****
; Processor Inclusion
;*****
#include p16c72.inc
;*****
Cnt equ 23 ; адрес счетчика для организации цикла
K equ 4 ; заданное число K
Rez equ 20 ; адрес первой ячейки с результатами вычислений
;*****
; Reset Vector
;*****
RES_VECT CODE 0x0000 ; processor reset vector
GOTO START ; go to beginning of program
;*****
; MAIN PROGRAM

```

```

;*****
MAIN_PROG CODE 0x0100
START
movlw 3 ; W=3
movwf Cnt ; Cnt=3 (запись 3 по адресу 23h)
movlw Rez ; W=20h
movwf FSR ; указатель FSR=20h
movlw K ; W=K=4h
bsf STATUS,C ; бит переноса C=1
beg
movwf INDF ; запись K по адресу FSR
rrf INDF,w ; три
iorwf INDF,f ; заданные
addwf INDF,f ; команды
incf FSR,f ; FSR= FSR+1
decfsz Cnt,f ; Cnt=Cnt-1; если Cnt=0, нет след. ком-ды
goto beg
GOTO $ ; loop forever
END

```

5. Результаты симуляции

Address	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
00	00	00	09	00	20	00	00	00	--	--	00	00	00	--	00	00
10	00	00	00	00	00	00	00	00	--	--	--	--	--	--	00	00
20	86	84	C1	03	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
40	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
50	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
60	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
70	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
80	00	FF	09	00	20	3F	FF	FF	--	--	00	00	00	--	00	--
90	--	--	FF	00	00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	00
A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
B0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Рисунок 1 – C = 3, Операция 1

Address	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
00	00	00	0A	01	20	00	00	00	--	--	00	00	00	--	00	00
10	00	00	00	00	00	00	00	00	--	--	--	--	--	--	00	00
20	08	84	C1	03	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
40	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
50	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
60	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
70	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
80	00	FF	0A	01	20	3F	FF	FF	--	--	00	00	00	--	00	--
90	--	--	FF	00	00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	00
A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
B0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Рисунок 2 – $C = 3$, Операция 2

Address	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
00	00	00	09	00	21	00	00	00	--	--	00	00	00	--	00	00
10	00	00	00	00	00	00	00	00	--	--	--	--	--	--	00	00
20	08	C3	C1	02	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
40	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
50	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
60	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
70	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
80	00	FF	09	00	21	3F	FF	FF	--	--	00	00	00	--	00	--
90	--	--	FF	00	00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	00
A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
B0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Рисунок 3 – $C = 2$, Операция 1

Address	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
00	00	00	0A	01	21	00	00	00	--	--	00	00	00	--	00	00
10	00	00	00	00	00	00	00	00	--	--	--	--	--	--	00	00
20	08	84	C1	02	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
40	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
50	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
60	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
70	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
80	00	FF	0A	01	21	3F	FF	FF	--	--	00	00	00	--	00	--
90	--	--	FF	00	00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	00
A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
B0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Рисунок 4 – $C = 2$, Операция 2

Address	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
00	00	00	09	01	22	00	00	00	--	--	00	00	00	--	00	00
10	00	00	00	00	00	00	00	00	--	--	--	--	--	--	00	00
20	08	84	E1	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
40	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
50	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
60	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
70	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
80	00	FF	09	01	22	3F	FF	FF	--	--	00	00	00	--	00	--
90	--	--	FF	00	00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	00
A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
B0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Рисунок 5 – $C = 1$, Операция 1

Address	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
00	00	00	0A	01	22	00	00	00	--	--	00	00	00	--	00	00
10	00	00	00	00	00	00	00	00	--	--	--	--	--	--	00	00
20	08	84	C1	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
30	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
40	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
50	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
60	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
70	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
80	00	FF	0A	01	22	3F	FF	FF	--	--	00	00	00	--	00	--
90	--	--	FF	00	00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	00
A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
B0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Рисунок 6 – C = 1, Операция 2

6. Вывод

В результате были освоены архитектура и система команд микроконтроллеров семейства PIC и получены навыки программирования микроконтроллеров.