

ГУАП

КАФЕДРА № 44

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Доц., канд. техн. наук, доц.

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

Т.Н. Соловьёва

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

АРХИТЕКТУРА ЯДРА И СИСТЕМА КОМАНД
МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ MCS-51

по курсу: МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. № 4142

подпись, дата

К.С. Некрасов

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2024

Цель работы

Изучение архитектуры ядра и системы команд микроконтроллеров семейства MCS-51; приобретение навыков программирования микроконтроллеров.

Задание

Необходимо разработать три программы на языке ассемблера MCS-51:

- 1) программу для вычисления заданного арифметического выражения (для всех операциях полагайте, что операнды и результат – целые однобайтные числа; результат вычислений разместите в ячейке внутренней памяти данных 30h);
- 2) программу для записи заданного массива чисел во внешнюю память данных;
- 3) программу на ассемблере битового процессора для вычисления заданного логического выражения (результат выполнения разместите в любой ячейке памяти данных битового процессора). Работу программ необходимо проверить с помощью симулятора.

Персональное задание. Вариант 33

Арифметическое выражение:

$$0.25\left(\frac{X}{Z} - Y\right)(2Y + Z)$$

Последовательность элементов массива:

$$0h...20h...0h...10h...0h$$

Логическое выражение:

$$x\bar{r} \vee \bar{y} \oplus d$$

Решение

Программа 1

Было решено положить аргументы x, y и z, а также переменную buf для промежуточного результата и результата в ячейки памяти с адресами 28h, 29h, 2ah, 2bh и 30h соответственно.

Затем была написана программа решающая задачу

```
;*****
```

```

; *
; Filename: prog.asm *
; Date: 2024/02/25 *
; File Version: 0 *
; Author: Nekrasov K.S. *
; Company: SUAI *
; Description: lr 1.1 *
; *
;*****
x equ 28h
y equ 29h
z equ 2ah
buf equ 2bh
rez equ 30h;
;*****
; Reset Vector
;*****
RES_VECT CODE 0x0000 ; processor reset vector
SJMP START ; go to beginning of program
;*****
; MAIN PROGRAM
;*****
MAIN_PROG CODE 0x0100
START:
MOV a, x ;/x -> a
MOV b, z ;/z -> b
DIV ab ;x/z -> a
SUBB a, y ;x/z - y -> a
MOV buf,a ; a -> buf

MOV a,y
MOV b,#2
MUL ab
ADD a,z

MOV b,#4
DIV ab

MOV b, buf

```

MUL ab

mov rez,a

SJMP \$; loop forever

END

В режиме симуляции в соответствующие ячейки были положены аргументы функции

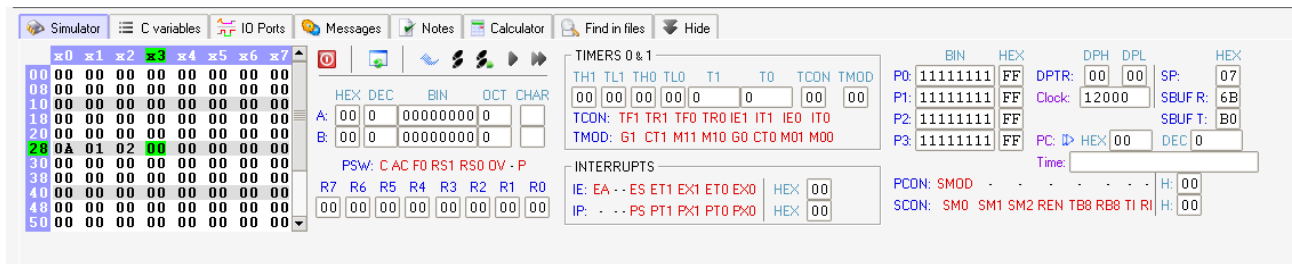


Рисунок 1 – Аргументы функции в ячейках

После пошагового выполнения в ячейку результата установилось значение 4, что и является результатом арифметического выражения

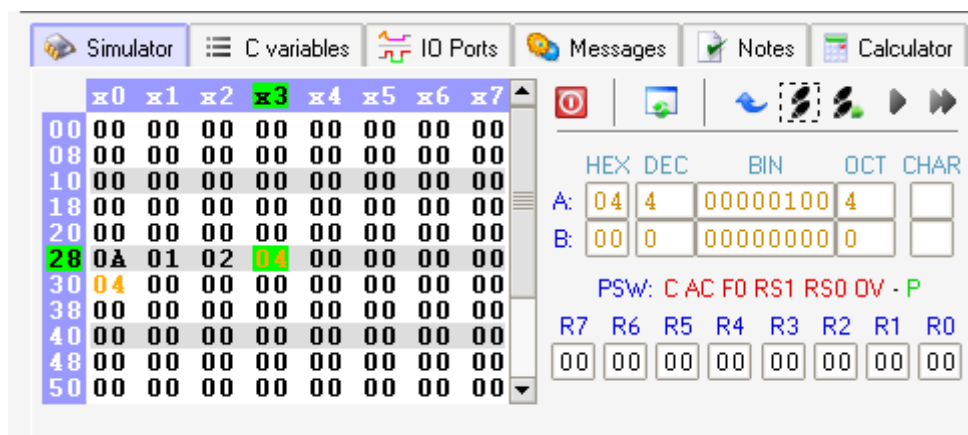


Рисунок 2 – Результат выполнения

Программа 2

Для записи значения во внешнее устройство был использован код вида

MOV DPTR, #адрес

MOV A, #значение ; значение для записи

MOVX @DPTR, A ; перемещаем значение в ячейку

Код программы:

;*****

```

; *
; Filename: prog1.asm *
; Date: 2024/02/25 *
; File Version: 0 *
; Author: Nekrasov K.S. *
; Company: SUAI *
; Description: lr 1.2 *
; *
;*****
;*****
; Reset Vector
;*****
org 0h ; processor reset vector
ajmp start ; go to beginning of program
;*****
; MAIN PROGRAM
;*****
org 100h
start:
mov DPTR,#000h ; нач. адрес -> DPTR
mov A,#0h ; нач. значение -> A

m1: movx @DPTR,A
inc DPTR
inc A
cjne A,#020h,m1

m2: movx @DPTR,A
inc DPTR
dec A
jnz m2

m3: movx @DPTR,A
inc DPTR
inc A
cjne A,#010h,m3

m4: movx @DPTR,A
inc DPTR
dec A

```

```
jnz m4
```

```
sjmp $ ; loop forever
```

```
END
```

Результат

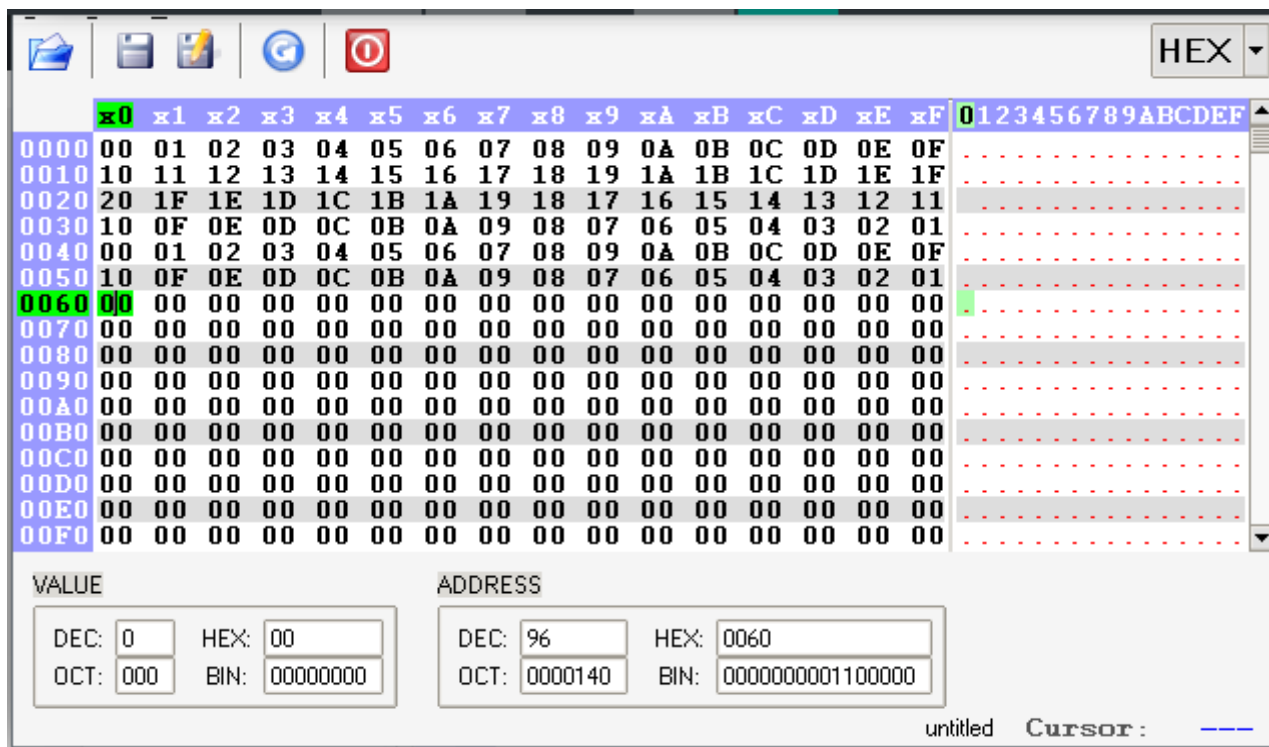


Рисунок 3 – Результат работы программы

Программа 3

Исходное логическое выражение, вследствие отсутствия хог в языке для битов, было преобразовано в следующее

$$\overline{(x\bar{r} \vee \bar{y})}d \vee (x\bar{r} \vee \bar{y})\bar{d}$$

$$\bar{x}\bar{r}yd \vee x\bar{r}\bar{d} \vee \bar{y}\bar{d}$$

$$\bar{x}yd \vee ryd \vee x\bar{r}\bar{d} \vee \bar{y}\bar{d}$$

d	r	x	y	r	$x \wedge r$	y	$x \wedge r \vee y$	$x \wedge r \vee y \oplus d$
0	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	0	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0	0	0	1
1	0	1	0	1	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0
1	1	0	1	0	0	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0	0	0	1

Рисунок 4 – Таблица истинности

Код программы

```

;*****
; *
; Filename: prog2.asm *
; Date: 2024/02/25 *
; File Version: 0 *
; Author: Nekrasov K.S. *
; Company: SUAI *
; Description: lr 1.3 *
; *
;*****
x equ 28h
y equ 29h
r equ 2ah
d equ 2bh
buf equ 2ch
rez equ 2dh;
;*****
; Reset Vector

```

```

;*****
RES_VECT CODE 0x0000 ; processor reset vector
SJMP START ; go to beginning of program
;*****
; MAIN PROGRAM
;*****
MAIN_PROG CODE 0x0100
START:

MOV a,x
cpl a
anl a,y
anl a,d
MOV buf,a

MOV a,r
anl a,y
anl a,d
orl a,buf
mov buf,a

mov a,r
cpl a
MOV b,x
anl b,a
mov a,d
cpl a
anl b,a
mov a,b
orl a,buf
mov buf,a

MOV a,y
cpl a
mov b,a
mov a,d
cpl a
anl a,b
orl a,buf

```



```
anl a,#1
```

```
mov rez,a
```

```
SJMP $ ; loop forever
```

```
END
```

Результат

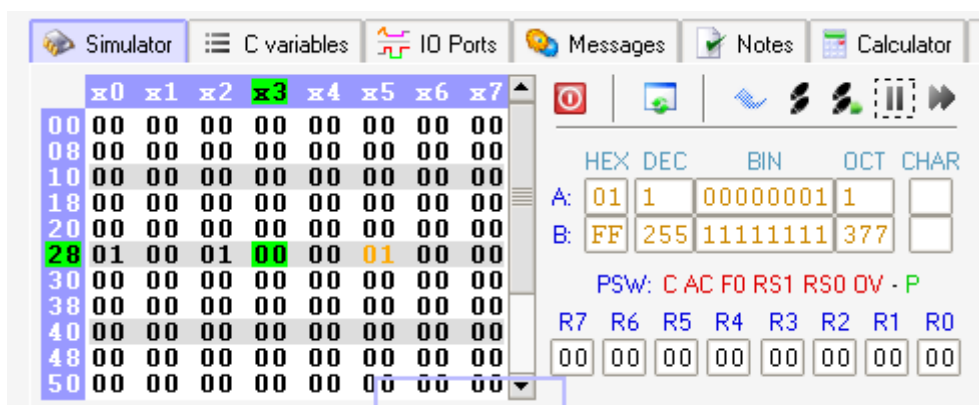


Рисунок 5 – x=1 y=0 r=1 d=0

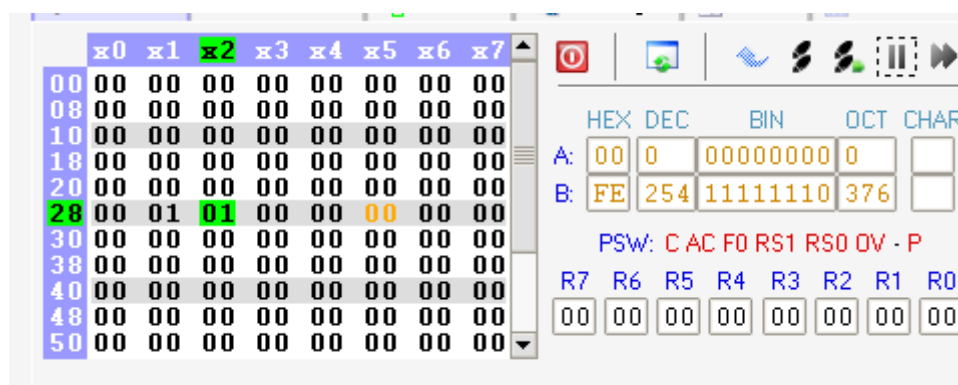


Рисунок 6 – x=0 y=1 r=1 d=0

Вывод

Изучена архитектура ядра и системы команд микроконтроллеров семейства MCS-51; приобретены навыки программирования микроконтроллеров.