

ГУАП

КАФЕДРА № 44

ОТЧЕТ
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

канд. техн. наук

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

Т.Н.Соловьёва

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА С ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИМ ДИСПЛЕЕМ

по курсу: МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

СТУДЕНТ ГР. №

4143

подпись, дата

Е.Д.Тегай

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 2024

Цель работы

Приобретение навыков организации взаимодействия микроконтроллера с устройствами вывода на примере жидкокристаллического знаковосинтезирующего дисплея.

Задание по работе

Требуется разработать программу на языке ассемблера MCS-51 для вывода на экране ЖКИ двух заданных строк. Строки необходимо выравнивать по центру экрана, при этом содержимое строк, расположенное в памяти программ, не должно содержать пробелы до первого и после последнего символа. Содержание строк указано ниже на рисунке 1.

	Строка 1	Строка 2
нечетные варианты	номер группы	И.О. Фамилия
четные варианты	И.О. Фамилия	номер группы

Рисунок 1 – Содержание строк

Выводы, через которые к МК подключается ЖКИ, и вид курсора указаны в разделе «Варианты заданий». Работу программы необходимо проверить с помощью симулятора.

Задание индивидуального варианта №9 продемонстрировано на рисунке 2, где соответствующие данные выделены для удобства жёлтым цветом.

Номер варианта	Шина управления ЖКИ			Шина данных ЖКИ	Вид курсора
	RS	RW	E		
1	P1.0	P1.1	P1.2	P2.0 – P2.7	нет
2	P1.4	P1.5	P1.6	P2.0 – P2.3	подчеркивание
3	P1.1	P1.2	P1.3	P2.4 – P2.7	мигающий
4	P1.5	P1.6	P1.7	P2.0 – P2.7	мигающий
5	P1.0	P1.1	P1.2	P2.0 – P2.3	нет
6	P1.5	P1.6	P1.4	P2.4 – P2.7	подчеркивание
7	P1.0	P1.1	P1.2	P2.0 – P2.7	нет
8	P1.1	P1.0	P1.3	P2.0 – P2.3	подчеркивание
9	P1.5	P1.4	P1.6	P2.4 – P2.7	мигающий

Рисунок 2 – Индивидуальное задание

Разработка программы

Исходя из формулировки индивидуального задания, получаем вывод вида:

1 строка: 4143

2 строка: E.D. Tegaі

Данные, которые необходимо вывести, содержатся в ячейках памяти программы. Это сделано с помощью директивы `db`.

Согласно задумке, для начала необходимо инициализировать ЖКИ. В метке, отвечающей за эту инициализацию, нужно прописать команду, которая даёт понять о том, что используется количество строк, равное 2, размер шины составляет 4 разряда и размерность символа равна 5x8 точек. Также в этом блоке необходимо указать то, что используется мигающий курсор с автоматическим режимом. Затем идёт установка адреса для вывода первого символа первой строки.

После этого идёт вывод всей первой строки. Окончание вывода первой строки с дальнейшим переходом на вывод второй осуществляется с помощью проверочного условия `cjne`.

Следует отметить, что в программе будет использоваться также функция задержки на 40 мкс. Это сделано для правильной синхронизации между микроконтроллером и ЖКИ, что позволяет корректно выполнять операции вывода на дисплей.

В ходе выполнения данной лабораторной работы использовался алгоритм из методических указаний, показанный на рисунке 3.

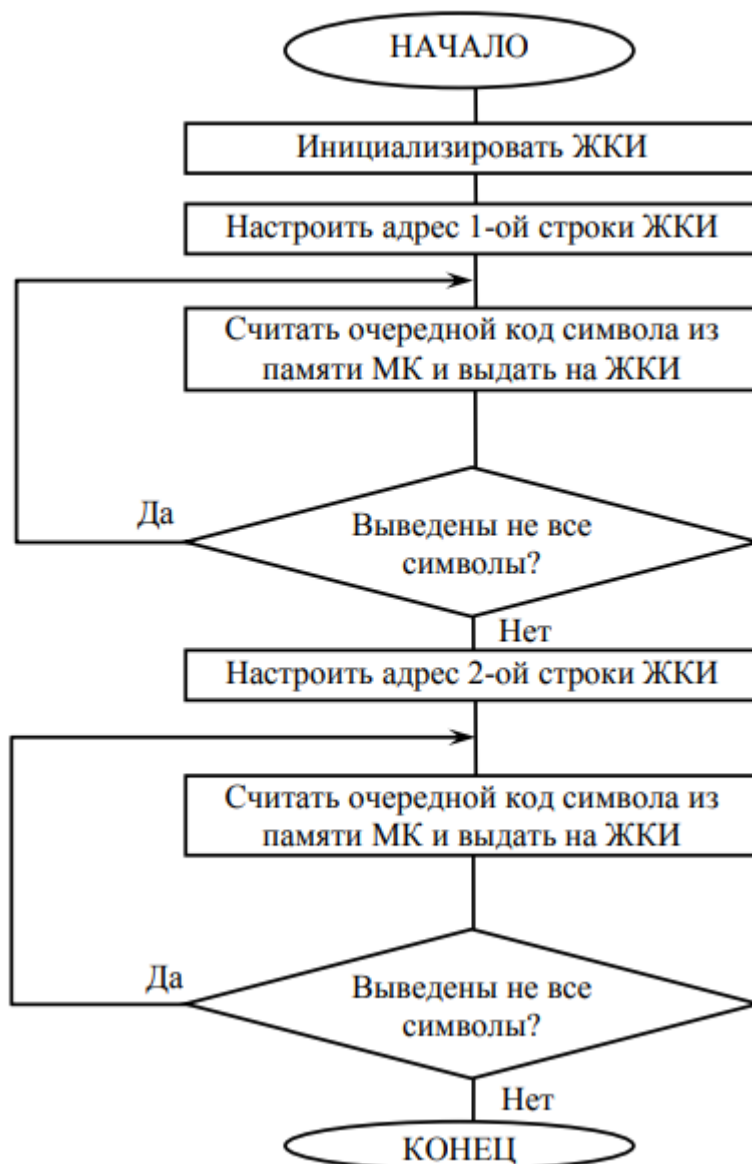


Рисунок 3 – Графическая схема алгоритма вывода строк на ЖКИ

Текст программы

```

;*****
;
; Filename: 3_lb_S6_Tegai_4143.asm
; Date: 2024/02/28
; File Version: 1
; Author: Tegai E.D.
; Company: SUAI
; Description: 3 laba
; * *
;*****
;
; Reset Vector
;*****
org 0h ; processor reset vector
ajmp START ; go to beginning of program
;*****
; Variables ;*****

```

```

switch equ 43h; переключатель «команда-данные» (RS)
bte equ 44h; выдаваемый на ЖКИ байт
;*****
; MAIN PROGRAM
;*****
org 100h
start:
;инициализация ЖКИ
indic_init: mov switch,#0;переключатель уст-ть на команду (RS=0)
lcall init_shina
mov bte, #28h ;байт – команда
lcall indic_wr ;вызов подпрограммы передачи в ЖКИ
mov bte, #0Fh ;активация всех знакомест с мигающим курсором
lcall indic_wr
mov bte, #06h ;режим автом. перемещения курсора
lcall indic_wr
mov bte, #88h ;установка адреса первого символа первой строки
lcall indic_wr
;вывод строк
mov switch, #1 ;переключатель – данные (RS=1)
mov dptr, #0fd0h ;адрес, по которому расположены данные

indic_data_wr1: ;вывод символов первой строки
clr a
movc a, @a+dptr

ind_row1: mov bte, a ;передаваемый байт – код символа
lcall indic_wr
inc dptr
mov a, dpl ;младший байт указателя данных
cjne a, #0D4h, indic_data_wr1
;пока не введены 4 символа 1ой строки
mov switch, #0 ;RS=0 – команда
mov bte, #0C6h ;установка адреса первого символа второй строки
lcall indic_wr
mov switch, #1 ;RS=1 - данные

indic_data_wr2: ;вывод символов второй строки
clr a
movc a, @a+dptr

ind_row2: mov bte, a
lcall indic_wr
inc dptr
mov a, dpl
cjne a, #0DDh, indic_data_wr2 ; адрес конца второй строки
jmp finish ;переход на конец программы

; инициализация 4-разрядной шины
init_shina:
mov p2, #00100000b
setb p1.6 ;E:=1

```

```

clr p1.4 ;RW:=0 (запись)
mov a, switch
mov c, acc.0 ;нам нужен 0-ой бит аккумулятора
mov p1.5, c ;RS:=switch (команда/данные)
lcall indic_delay ;вызов подпрограммы задержки
clr p1.6 ;E:=0
lcall indic_delay
setb p1.6 ;E:=1
ret

```

```

indic_wr:
mov a, bte
mov p2, a ;передаваемый байт – в P2
setb p1.6 ;E:=1
clr p1.4 ;RW:=0 (запись)
mov a, switch
mov c, acc.0 ;нам нужен 0-ой бит аккумулятора
mov p1.5, c ;RS:=switch (команда/данные)
lcall indic_delay ;вызов подпрограммы задержки
clr p1.6 ;E:=0
lcall indic_delay
setb p1.6 ;E:=1
mov a, bte
swap a
mov p2, a
lcall indic_delay ;вызов подпрограммы задержки
clr p1.6 ;E:=0
lcall indic_delay
setb p1.6 ;E:=1
ret

```

```

indic_delay: ;подпрограмма задержки на 40мкс
push A ;сохраняем аккумулятор в стеке
mov A, #0Ah ; 40 = 2+2+1+A(1+2)+1+2+2
m: dec A
jnz m
nop
pop A ;восстанавливаем значение аккумулятора
ret

```

```

;данные располагаем в памяти программ
org 0FD0h
data: db '4143'
db 'E.D.Tegai' ;директива db помещает коды
;символов в последовательные ячейки памяти программ
finish: sjmp $ ;конец программы
end

```

Результат работы программы

Результат работы программы продемонстрирован на рисунке 4.

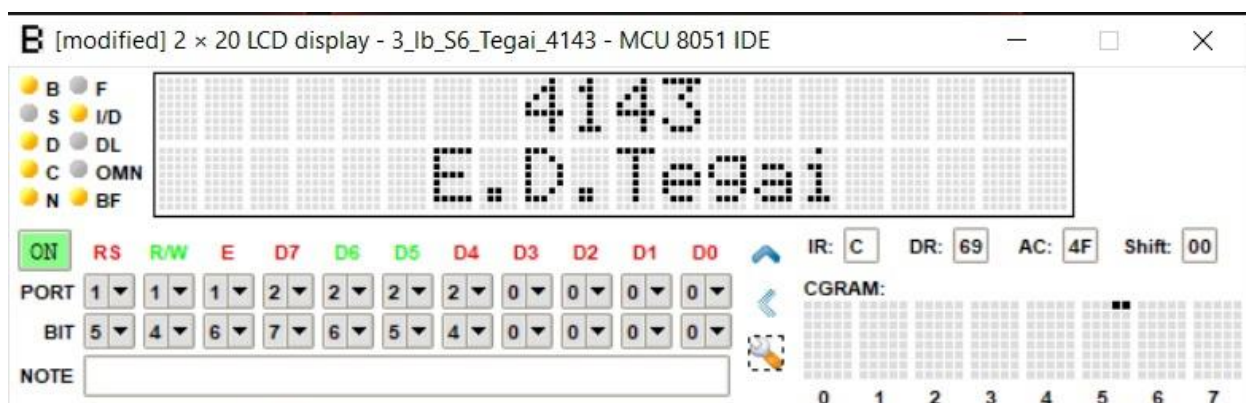


Рисунок 4 – Результат работы программы

Вывод

В результате выполнения работы разработана программа на языке ассемблера MCS-51 для вывода на экране ЖКИ двух заданных строк. Проверка работоспособности программы произведена в среде MCU 8051 IDE. Приобретены навыки организации взаимодействия микроконтроллера с устройствами вывода на примере жидкокристаллического знаковосинтезирующего дисплея.