

Sprawozdanie nr 3

06.05.2021

Ewelina Kolba

Gr. B

1. Opis ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest statyczne i multipleksowe sterowanie wyświetlaczami 7 – segmentowymi LED oraz sterowanie alfanumerycznym wyświetlaczem LCD.

Wyświetlacz LED zbudowany jest z diod LED, które tworzą jego segmenty.

Wyróżniamy dwa rodzaje wyświetlaczy: ze wspólną katodą i ze wspólną anodą.

Sterowanie anodami wyświetlaczy odbywa się poprzez rezystory (podanie '0' powoduje załączenie wyświetlaczy).

Wykorzystanie sterowania multipleksowego minimalizuje liczbę potrzebnych do sterowania linii do 8 + liczba wyświetlaczy.

Migotanie wyświetlanych cyfr jest nie zauważalne dla ludzkiego oka gdy częstotliwość jednego wyświetlacza wynosi co najmniej 25Hz.

Do multipleksowego sterowania wyświetlaczami wykorzystujemy Timer0.

2. Instrukcje niezbędne do konfiguracji i sterowania licznikiem-czasomierzem

Instrukcja *Portb = &00000111* wypisuje na wyświetlaczu znak '7'

Instrukcja *Lookup(c, Kody7seg)* zwraca kod znaku 'c' z tablicy znaków 'Kodys7seg'

Instrukcja *Enable Interrupts* odblokowuje przerwania globalne.

Instrukcja *Enable Timer0* odblokowuje przerwania od Timer0.

Instrukcja *Config Lcd = 16*2* konfiguruje typ lcd

Instrukcja *cls* czyści zawartość ekranu lcd

Instrukcja *lcd "Hello"* wyświetla w pierwszej linii Hello

Instrukcja *lcd Chr(a)* wyświetla znak o kodzie ASCII o wartości 'a'

Instrukcja *Lowerline* informuje o wybraniu drugiej linii wyświetlacza

Instrukcja *Shiftlcd Right* przesuwą w prawo tekst na wyświetlaczu

Instrukcja *Locate 2,2* ustawia pozycję kursora na drugą linię i drugą pozycję

Instrukcja *Shiftcursor Right* przesuwą kursor o jedną pozycję w prawo

Instrukcja *Display Off/Display On* wyłącza/włącza wyświetlacz

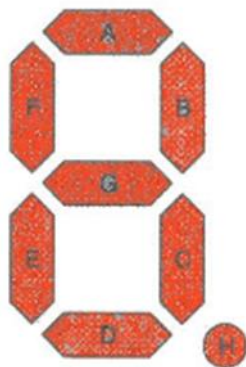
3. Przyrządy używane podczas ćwiczenia

4 wyświetlacze LED o wspólnej anodzie

Układ mocy ULN2803A który neguje kody poszczególnych znaków.

Wyświetlacz LCD

4. Tabela kodów dla cyfr i liter (dla układu ULN2803A)



Wyświetlany znak	Segmenty wyświetlacza							
	dp	g	f	e	d	c	b	a
0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	1	0
2	0	1	0	1	1	0	1	1
3	0	1	0	0	1	1	1	1
4	0	1	1	0	0	1	1	0
5	0	1	1	0	1	1	0	1
6	0	1	1	1	1	1	0	1
7	0	0	0	0	0	1	1	1
8	0	1	1	1	1	1	1	1
9	0	1	1	0	1	1	1	1
A	0	1	1	1	0	1	1	1
b	0	1	1	1	1	1	0	0
C	0	0	1	1	1	0	0	1
d	0	1	0	1	1	1	1	0
E	0	1	1	1	1	0	0	1
F	0	1	1	1	0	0	0	1
H	0	0	1	1	0	1	1	0
L	0	0	1	1	1	0	0	0
P	0	1	1	1	0	0	1	1

Dla schematu bez układu mocy ULN2803N należy zanegować wszystkie wartości.

5. Kod programu odliczającego od 9 do 0 na każdym z wyświetlaczy:

```
$regfile = "m8def.dat"
$crystal = 8000000

Config PORTD = Output
Config PINB.0 = Output
Config PINB.1 = Output
Config PINB.2 = Output
Config PINB.3 = Output
Config Timer0 = Timer , Prescale = 256

Declare Sub Pobrz_znaku(cyfra As Byte)
On Timer0 Mult_wysw

Dim A As Byte , B As Byte , C As Byte , D As Byte
Dim Nr_wysw As Byte
Dim I As Byte
W1 Alias PORTB.0
W2 Alias PORTB.1
W3 Alias PORTB.2
W4 Alias PORTB.3

Enable Interrupts
Enable Timer0
Load Timer0 , 125

Do
A=9 : B=9 : C=9 : D=9
FOR I=9 to 0 Step -1
D=I
wait 1
Next I

FOR I=9 to 0 Step -1
C=I
wait 1
Next I

FOR I=9 to 0 Step -1
B=I
wait 1
Next I

FOR I=9 to 0 Step -1
A=I
wait 1
Next I

wait 5
A=17 : B=15 : C=18 : D=19
WAIT 10
A=20 : B=20 : C=20 : D=20

Loop
End

Sub Pobrz_znaku(cyfra As Byte)
If Cyfra < 20 Then
PORTD = Lookup(cyfra , Kody7seg)
Else
PORTD = 0 'wygaszenie wyswietlacza
End If
End Sub

Mult_wysw:
Load Timer0 , 125
C = 0

Mult_wysw:
Load Timer0 , 125
Set W1
Set W2
Set W3
Set W4
Select Case Nr_wysw

Case 0:
Call Pobrz_znaku(a)
Reset W1
Case 1:
Call Pobrz_znaku(b)
Reset W2
Case 2:
Call Pobrz_znaku(c)
Reset W3
Case 3:
Call Pobrz_znaku(d)
Reset W4
End Select
Incr Nr_wysw

If Nr_wysw = 4 Then
Nr_wysw = 0
End If
Return

Kody7seg:
Data &B11000000 , &B11111001 , &R10100100 , &B10110000 , &B10011001 ' 0 , 1 , 2 , 3 , 4
Data &B10010010 , &B10000010 , Data par1 As Integer , &B10000000 , &B10010000 ' 5 , 6 , 7 , 8 , 9
Data &B00001000 , &B00000011 , &B01000110 , &B00100001 , &B00000110 ' A , b , C , d , E
Data &B00001110 , &B01001001 , &B01000111 , &B00001100 ' F , H , I , P
```

6. Program odliczający od 9999 do 0000 i wyświetlający na końcu napis HELP

```
$regfile = "m8def.dat"
$crystal = 8000000

Config PORTD =Output
Config PINE.0=Output
Config PINE.1=Output
Config PINE.2=Output
Config PINE.3=Output
Config Timer0 = Timer , Prescale = 256

Declare Sub Pobr_znaku(cyfra As Byte)
On Timer0 Mult_wysw

Dim A As Byte , B As Byte , C As Byte , D As Byte
Dim Nr_wysw As Byte
Dim I As Byte
W1 Alias PORTB.0
W2 Alias PORTB.1
W3 Alias PORTB.2
W4 Alias PORTB.3

Enable Interrupts
Enable Timer0
Load Timer0 , 125

Do
A=9 : B=9 : C=9 : D=9 'początkowe ustawienie wartości
FOR I=9 to 0 Step -1 'odliczanie od 9999 do 0000
FOR J=9 to 0 Step -1
FOR K=9 to 0 Step -1
FOR L=9 to 0 Step -1
A=I : B=J : C=K : D=L
wait 1
Next L
Next K
Next J
Next I
Next I
A=17 : B=15 : C=18 : D=19 'HELP
wait 5
A=10 : B=10 : C=10 : D=10 'wygaszenie wyświetlaczy

Loop
End

Sub Pobr_znaku(cyfra As Byte)
If Cyfra <19 Then
PORTD = Lookup(cyfra , Kody7seg)
Else
PORTD = 0 'wygaszenie wyświetlacza
End If
End Sub

Mult_wysw:
Load Timer0 , 125
Set W1
Set W2
Set W3
Set W4
Select Case Nr_wysw
Case 0:
Call Pobr_znaku(a)
Reset W1
Case 1:
Call Pobr_znaku(b)
Reset W2
Case 2:
Call Pobr_znaku(c)
Reset W3
Case 3:
Call Pobr_znaku(d)
Reset W4
End Select
Incr Nr_wysw

If Nr_wysw = 4 Then
Nr_wysw = 0
End If
Return

Kody7seg:
'Data &B11000000 , &B11111001 , &B10100100 , &B10110000 , &B10011001 ' dla schematu bez dekodera
'Data &B10010010 , &B10000010 , &B11111000 , &B10000000 , &B10010000 ' 0, 1, 2, 3, 4
'Data &B00001000 , &B00000011 , &B01000110 , &B00100001 , &B00000110 ' 5, 6, 7, 8, 9
'Data &B00001110 , &B01001001 , &B01000111 , &B00001100 ' A, b, C, d, E
' F, H, I, P

Data &B00111111 , &B00000110 , &B01011011 , &B01001111 , &B01100110 ' 0, 1, 2, 3, 4
Data &B01101101 , &B01111101 , &B00000111 , &B01111111 , &B01101111 ' 5, 6, 7, 8, 9
Data &B11110111 , &B11111100 , &B10111001 , &B11011110 , &B11111001 ' A, b, C, d, E
Data &B11110001 , &B10110110 , &B10111000 , &B11110011 ' F, H, I, P
```

7. Kod programu wykonującego podstawowe instrukcje na wyświetlaczu

```
$sim
$regfile="m8def.dat"
$crystal=8000000

Config PORTC =Output
Config lcd =16*2

dim i as byte

'Deflcdchar 0,31,16,16,26,21,16,16,31' replace [x] with number (0-7)
'Deflcdchar 1,31,16,16,31,1,13,1,31' replace [x] with number (0-7)
cursor off 'wylacza kursor na wyswietlaczu
'do
  'for i=1 to 12
    'cls 'czysci pamiec wyswietlacza
    'locate 1, i 'locate wiersz_wyswietlacza, pozycja
    'lcd "Hello"

    'waitms 500
  'Next i
  'display off
  'wait 1
  'display on
'loop
cls
lcd "kod ASCII"
For i=0 to 255
  cls
  lcd "ASCII = " ; i ; " "
  Lcd Chr(i)
  waitms 500
Next
End
```

8. Podsumowanie

Każdy wyświetlacz LED składa się z 8 diod dzielących go na poszczególne segmenty : dp, g, f, e, d, c, b, a.

Gdy do wyświetlacza podłączony jest układ mocy ULN2803A litery i cyfry budujemy tak, że segment który chcemy zapalić oznaczamy '1' natomiast ten który ma być wygaszony przyjmuje wartość '0'.

Aby skutecznie wyświetlać różne cyfry na multipleksowo połączonych wyświetlaczach należy ustawić częstotliwość pojedynczego wyświetlacza nie mniejszą niż 25Hz – przy takiej częstotliwości migania oko ludzkie nie jest w stanie dostrzec zmian zachodzących na wyświetlaczach.