



T.C.
Karabük Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Mekatronik Mühendisliği Bölümü

MEM315 – Mikrodenetleyiciler ve Programlanması
Laboratuvarı

Deney - 3

1. Deneyde kullanılacak malzemeler

- ADuC842 Evaluation Board
- Keil μ Vision C51 IDE
- Osiloskop

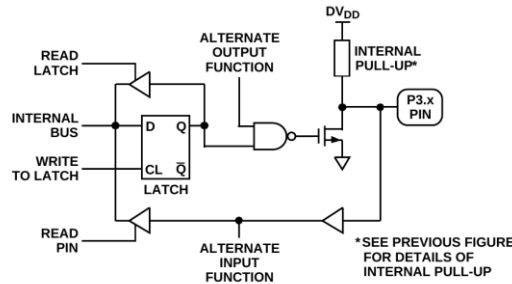
2. Deneyin amacı ve tanımı

ADuC842 mikrodenetleyicisinin GPIO (General Purpose Input Output) portalarını tanıma ve Assembly dilinde iç içe döngülerle zaman gecikmesi oluşturmayı öğrenmek.

- **ADuC842 geliştirme kartı üzerinde bulunan P3.4 portuna bağlı LED'i 100 ms'lik aralıklarla yakıp söndüren program kodunu yazınız. İşlemci çalışma frekansını 16.777 MHz'e ayarlayıp gerekli hesaplamaları yapınız. Programı derledikten sonra P3.4 pin çıkışını Keil içerisindeki osiloskop ile gözlemleyiniz.**

Port 3

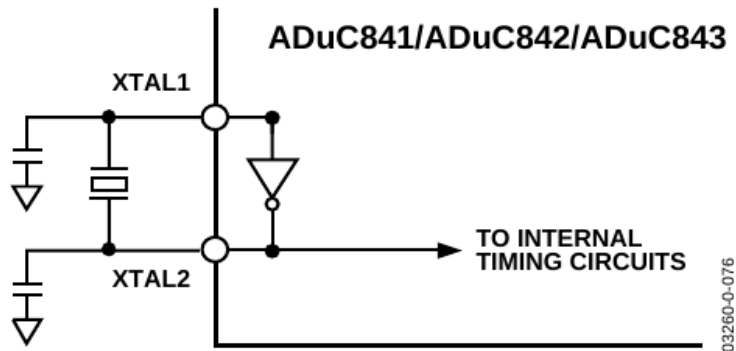
Port 3 SFR üzerinden kontrol edilen dahili pull-up direncine sahip çift yönlü bir GPIO portudur. Port 3 pinleri lojik 1 yapılması durumunda dahili pull-up dirençleri ile dijital giriş olarak kullanılır. Port 3 pinleri lojik 0 yapılması durumunda 4mA sink kapasitesine sahip porttan içeri akabilen bir dijital çıkış olarak kullanılabilir.



Şekil 1. Port 3'ün elektronik tasarım devresi

On-Chip PLL

ADuC842 geliştirme kartında 32.768 kHz'lik bir kristal osilatör bulunmaktadır. 16.777 MHz'lik bir kararlı clock frekansı elde etmek için PLL(Phase Locked Loop) ile kristal yaklaşık 512 kat ile çarpılarak istenen frekans elde edilmektedir. ADuC842'ye istenmesi durumunda P3.4 pini üzerinde harici kristal osilatörde bağlanabilmektedir. Geliştirme kartına 32.768 kHz kristal osilatör bağlantısı Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Kristal osilatör bağlantısı

PLL kontrol register adresi PLLCON'dur. PLLCON SFR adresi ise D7H'dir. PLLCON registeri üzerinden herhangi bir işlem yapılmadığında default olarak işlemci clock değeri 2.0971 MHz'dir. ADuC842'de ayarlanabilecek maksimum clock değeri ise 16.777 MHz'dir. PLLCON registeri üzerinden ayarlanabilen clock frekans değeri tablosu Şekil 3'de gösterilmiştir.

2	CD2	CPU (Core Clock) Divider Bits.			
1	CD1	This number determines the frequency at which the microcontroller core operates.			
0	CD0	CD2	CD1	CD0	Core Clock Frequency (MHz)
		0	0	0	16.777216
		0	0	1	8.388608
		0	1	0	4.194304
		0	1	1	2.097152 (Default Core Clock Frequency)
		1	0	0	1.048576
		1	0	1	0.524288
		1	1	0	0.262144
		1	1	1	0.131072

Şekil 3. PLLCON SFR bit tanımlaması

PLLCON registerine müdahale etmek için;

PLLCON DATA 0D7H

; SFR adres tanımlaması yapılması gerekmektedir.

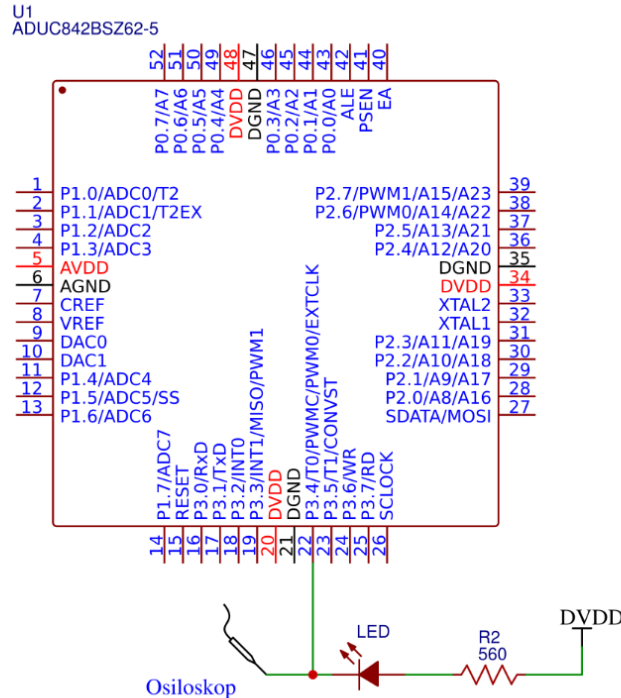
MOV PLLCON, #03H

; İşlemci clock frekansı 2.097 MHz olarak ayarlanır

MOV PLLCON, #00H

; İşlemci clock frekansı 16.777 MHz olarak ayarlanır

Devre şeması



- ADuC842 geliştirme kartı üzerinde bulunan P3.4 portuna bağlı LED'i 100 ms'lik aralıklarla yakıp söndüren program kodunu yazınız. İşlemci çalışma frekansını 16.777 MHz'e ayarlayıp gerekli hesaplamaları yapınız. Programı derledikten sonra P3.4 pin çıkışını Keil içerisindeki osiloskop ile gözlemleyiniz.

Yapılacak işlemler

$x = \text{DJNZ}$ $R3, \$$ satırında geçen süre
 $y = \text{DJNZ}$ $R2, \text{DLY1}$ satırında geçen süre
 $z = \text{DJNZ}$ $R1, \text{DLY0}$ satırında geçen süre
 $\text{MCU_1_cycle} = T$

*** Mikrodenetleyicinin 1 cycle da geçirdiği zamanın bulunması:**

1 cycle da harcanan zaman $T = 1 / F$ 'dir. ADuC842 default clock değeri 16.777 MHz ise T değeri ?
.....
.....
.....

*** DJNZ $R3, \$$;komutunda harcanan sürenin bulunması:**

Komutta geçirilen süre $x = R3 \text{ değeri} * (\text{DJNZ komutu için clock değeri}) * (\text{MCU_1_cycle})$
.....
.....
.....
.....

*** DJNZ $R2, \text{DLY1}$;komutunda harcanan sürenin bulunması:**

Komutta geçirilen süre $y = (x \text{ süresi} * R2 \text{ değeri}) + (R2 \text{ değeri} * (\text{DJNZ} + \text{MOV komutu için clock değeri}) * \text{MCU_1_cycle})$
.....
.....
.....
.....

*** DJNZ $R1, \text{DLY0}$;komutunda harcanan sürenin bulunması:**

Belirtilen komutta geçirilen süre $z = (y \text{ süresi} * R1 \text{ değeri}) + (R1 \text{ değeri} * (\text{DJNZ} + \text{MOV komutu için clock değeri}) * \text{MCU_1_cycle})$
.....
.....
.....
.....

*** DELAY subroutine de harcanan süre:**

$\text{DELAY_ms} = z$ Osiloskop ile tespit edilen gecikme süresi:
.....
.....

Deneyin Değerlendirilmesi

- Keil μ Vision C51 IDE konfigürasyon ayarlarının yapılması,
- Kaynak kodu ve proje dosyalarının doğru isimlendirilmesi,
- Kaynak kodunda gerekli açıklama satırlarının olması,
- Kodun doğru çalışması,

Şeklinde olacaktır.

```

; Hardware      : ADuC842
; Description   : Blinks LED continuously.
;              100mSec period @ 50% duty cycle.
;*****
$MOD51                      ; use 8051 predefined symbols
LED      EQU      P3.4      ; P3.4 is connected LED on external board
PLLCON   DATA    0D7H      ;PLL CONTROL REGISTER
; MAIN PROGRAM
CSEG
    ORG 0000h
        MOV  PLLCON, #00h
        MOV  A, #5           ; A is a constant value
BLINK:   CPL      LED        ; flash (complement) the LED
        CALL   DELAY        ; call software delay
        JMP    BLINK        ; repeat indefinitely
;_____
; SUBROUTINES
DELAY:                      ; Delays by ms 10 * A
                                ; 10mSec based on 2.094MHZ
                                ; Core Clock
                                ; i.e. default ADuC842 Clock
        MOV  R1, A          ; Acc holds delay variable (1 clock)
DLY0:    MOV  R2, #0E0h      ; Set up delay loop0 (2 clocks)
DLY1:    MOV  R3, #0F8h      ; Set up delay loop1 (2 clocks)
        DJNZ R3, $          ; Dec R3 & Jump here until R3 is 0 (3 clocks)
        DJNZ R2, DLY1       ; Dec R2 & Jump DLY1 until R2 is 0 (3 clocks)
        DJNZ R1, DLY0       ; Dec R1 & Jump DLY0 until R1 is 0 (3 clocks)
        RET                  ; Return from subroutine
;_____
END

```