

	SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK ve DOĞA BİLİMLERİ FAKÜLTESİ BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ	
BİL-301 MİKROİŞLEMCİLER UYGULAMA ÇALIŞMASI – 3 (Versiyon 2.1)		

Bu uygulama çalışmasının amacı, ARDUINO Mega kartının Atmega2560 mikrodenetleyicisi üzerinde assembly seviyesinde kodlama gerçekleştirilerek harici kesme, zamanlayıcı, ADC ve seri port modüllerinin eş zamanlı olarak kontrolünü öğrenmenizi sağlamaktır.

NOT: Aşağıda her bir bölümde maddeler halinde verilen yönergeleri dikkatlice uygulayınız. “**KONTROL NOKTASI**” ile ifade edilen maddelerde dersin sorumlu hocasına başvurmanız gerekmektedir. Bilgisayarlarınızın ve devrelerin bozulmasını engellemek adına bu adıma azami önem göstermeniz oldukça kritiktir.

1. Arduino kartınızın bilgisayara bağlı **OLMADIĞINDAN** emin olunuz!
2. Arduino kart ile PICDEV arasında aşağıda belirtilen bağlantıları jumper kabloları ile yapınız.

ARDUINO MEGA	ARDUINO MEGA PORT BİLGİSİ	PICDEV	Fonksiyonu
+5V	-	VDD	Besleme gerilimi pozitif voltaj
GND	-	VSS	Besleme gerilimi GND seviyesi
22	<i>PORTA0</i>	RC0	LCD_RS
23	<i>PORTA1</i>	RC1	LCD_EN
26	<i>PORTA4</i>	RD4	LCD'ye data sinyali aktardığımız pinler
27	<i>PORTA5</i>	RD5	
28	<i>PORTA6</i>	RD6	
29	<i>PORTA7</i>	RD7	
53	<i>PORTB0</i>	RB0	Butonların 1. satır control pini
19	<i>PORTD2 (INT2)</i>	RB4	Butonların 1. sütun control pini
A0	<i>Analog Input 0</i>	RA0	R22 potansiyometresinden alınan Analog sinyalin pini

KONTROL NOKTASI: Arduino kartını bilgisayar bağlamadan önce dersin hocasından bağlantılarınızı kontrol etmesini isteyiniz.

3. Arduino kartınızın bilgisayara bağlayınız.
4. Aygıt yöneticisinden Arduino kartına atanan COM port numarasına bakınız.
5. Atmel Studio’da Tools->External Tools menüsünden avrude ile ilgili ayarlarda COM port numarasını güncelleyiniz.
6. “Uygulama3-LCD-ornek-main.asm” kod dosyasının içeriğini Microchip Studio’da oluşturduğunuz yeni bir projenin “main.asm” dosyası içine, “lcd.inc” dosyasını da oluşturduğunuz proje dosyasında “main.asm” nin bulunduğu dizine kopyalayıp projeyi derleyiniz ve programı karta aktarınız. LCD’de ilk satırda BIL301, ikinci satırda Mikroislemciler yazacaktır.
7. **GÖREV NOKTASI:** LCD nin üçüncü satırına satırına 2025, son satırına Uygulama-3 yazdırınız.
8. **GÖREV NOKTASI:** 7. Maddedeki kodunuzun bir yedeğini alarak, projenizdeki “main.asm” dosyası içine “Uygulama3-0-999-sayici.asm” dosyasını kopyalayınız. Göreviniz içeriği eksik bırakılan “refreshLCD” fonksiyonunu tamamlamaktır. Bu fonksiyonu tamamladığınızda, LCD’de 000’den 999’a kadar 100ms aralıklarla sayan bir sayıcı görmeliyiz.

9. **GÖREV NOKTASI:** 8. Maddedeki kodunuzun bir yedeğini alarak, projenizdeki “main.asm” dosyası içine “Uygulama3-Timer1li-kontrol.asm” dosyasını kopyalayınız. Göreviniz “??” ile belirtilen kısımları ve içeriği eksik bırakılan “timer1_isr” fonksiyonunu tamamlayarak, 8. görevde normal gecikme ile oluşturulan 100ms’lik sayma aralığını, Timer 1 modülünü kesme özellikleriyle kullanarak elde etmenizdir. Eğer “increaseCount” fonksiyonunu da modifiye etmeniz gerekiyorsa edebilirsiniz.
10. **GÖREV NOKTASI:** 9. Maddedeki kodunuzun bir yedeğini alarak, projenizdeki “main.asm” dosyası içine “Uygulama3-butonlu-durdur-baslat.asm” dosyasını kopyalayınız. 8. maddede gerçekleştirdiğiniz çözümünden bu dosyaya aktarmanız gereken kısımları öncelikle aktarınız. Göreviniz 8. Maddeden aktaramadığınız “??” ile belirtilen kısımları ve içeriği eksik bırakılan “timer3_isr” fonksiyonunu tamamlayarak, butona bir kere basıldığında sayıcının durmasını, tekrar basıldığında saymaya kaldığı yerden devam etmesini sağlayınız.
11. **GÖREV NOKTASI:** 10. Maddedeki kodunuzu modifiye ederek seri porttan “d” karakteri gönderilinde sayıcının durmasını; “b” karakteri gönderilince de saymaya devam etmesini sağlayınız. Bunun için ?? li yerleri uygun değerlerle doldurarak şu ayar komutlarını kullanabilirsiniz.

```
ldi r16, ??  
STS UBRR0L, r16          ; 9600 bps  
ldi r16, 0x??  
STS UCSR0B, r16          ; enable reception and transmission and receive complete interrupt
```

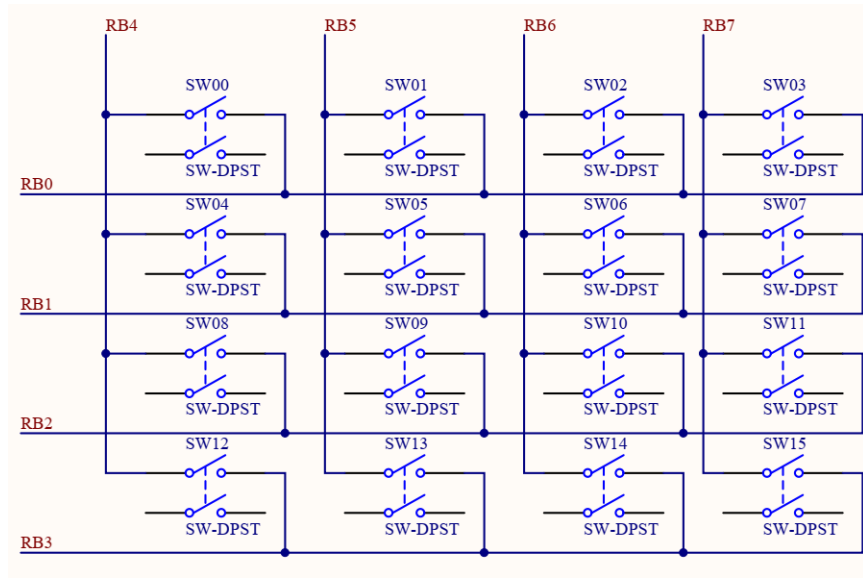
UART0’a ait veri alındığında aktif olan kesmeyi kullanınız. Örnek bir kesme servis fonksiyonu şu şekildedir (??’li yerleri sizin doldurmanız gerekmektedir.):

```
uart0_isr:  
    push r16  
    lds r16, UDR0  
    STS UDR0, r16  
    cpi r16, 0x??  
    breq dur_ve_cik  
    cpi r16, 0x??  
    breq basla_ve_cik  
    pop r16  
    reti  
dur_ve_cik:  
    ??  
    pop r16  
    reti  
basla_ve_cik:  
    ??  
    pop r16  
    reti
```

Bilgisayarla Arduino MEGA kartın seri port bağlantısında Windows kullanıcısı iseniz

<https://drive.google.com/file/d/1ZzRTEbechzCWEQX0NT-LzJtUjDnBmZ8q/view> adresindeki Terminal programını kullanabilirsiniz. Mac OS kullanıcıları <https://cutecom.sourceforge.net/> adresindeki programı kullanabilirler.

UART0 port USB üzerinden PC’ye zaten bağlı olduğu için ekstra bir bağlantı gerekmemektedir. Ancak Microchip Studio’dan karta program atabilmek için Terminal/Cutecom programında seri port bağlantısını kesmeyi unutmayınız.



Şekil 1: PICDEV kartındaki Butonların bağlantısı verilmiştir.