

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

TASARIM PROJESİ



TUŞ TAKIMI KONTROLLÜ LCD EKLANLI KAPI KİLİDİ

DİLA ZEREN YILMAZ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

2013-2014 BAHAR YARIYILI

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
TASARIM PROJESİ

TUŞ TAKIMI KONTROLLÜ LCD EKLANLI KAPI KİLİDİ

DİLA ZEREN YILMAZ

244022

DANIŞMAN: CEMAL KÖSE

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

2013-2014 BAHAR YARIYILI

## ÖNSÖZ

Günümüzde teknolojinin getirdiği olanaklardan faydalanılarak günlük hayatımız epey kolaylaşmıştır. Akıllı telefonlar, akıllı beyaz eşyalar ve akıllı alarm sistemleri gibi bir çok cihaz kullanılmaktadır. Bu teknolojinin varlığının yanı sıra kullanım kolaylığı da büyük önem arz etmektedir.

Bu projede Arduino Uno ve LCD Keypad Shield kullanılarak kapı kilidi sistemi tasarlanmıştır. Girilecek olan şifre ile kapı kilidinin açılması da motor devresi ile sağlanmıştır.

Projenin yapımında maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme ve Doç. Dr. Cemal Köse hocama teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
1. GİRİŞ.....	1
2. SİSTEM DONANIMI.....	1
2.1 Arduino Uno.....	2
2.1.1 Arduino Uno Board Özellikleri.....	2
2.1.2 Güç.....	3
2.1.3 Bellek.....	4
2.1.4 Giriş ve Çıkış.....	4
2.1.5 Haberleşme.....	5
2.1.6 Programlama.....	5
2.1.7 Otomatik ( Yazılım ) Reset.....	6
2.1.8 USB Aşırı Akım Koruması.....	7
2.1.9 Fiziksel Özellikler.....	7
2.2 LCD Keypad Shield.....	7
2.3 Motor Devresi.....	8
3. STANDARTLAR VE KISITLAR.....	10
4. BENZER ÇALIŞMALAR.....	10
5. ÖNERİLEN YÖNTEM.....	11
6. KAYNAKLAR.....	14

# 1) Giriş

Teknolojinin ilerlemesi ve her geçen gün insan hayatında daha etkin rol oynaması ile birlikte daha da önem kazanan akıllı sistemler çeşitli alarm sistemlerinde de kendine önemli bir yer edinmiştir.

Günümüzde iş yerlerinin veya bazı toplu konutların güvenliği alarm sistemleri ile sağlanmaktadır.

Projede bir adet Arduino Uno ve bir adet LCD Keypad Shield kullanılmıştır. Projenin doğru çalışıp çalışmadığı ilk olarak bir adet LED bağlanarak test edilmiştir. Daha sonra motor devresi tasarlanıp tam olarak kapı kilidi sistemi tasarlanmıştır.

## 2) Sistem Donanımı

### 2.1 Arduino Uno

Arduino Uno ATmega328 tabanlı bir mikroişlemci kartıdır. Bu mikroişlemci kartında 14 dijital giriş / çıkış işareti (6 tanesi PWM çıkışları olarak kullanılabilir olan), 6 analog giriş, 16 MHz seramik rezonatör, bir USB bağlantısı, bir güç girişi, bir ICSP başlık ve bir reset düğmesi vardır. Arduino Uno, mikrodenetleyici desteklemek için gerekli olan herşeye sahiptir. ( Bir USB kablosuyla kolay şekilde bilgisayara bağlanmak gibi. )

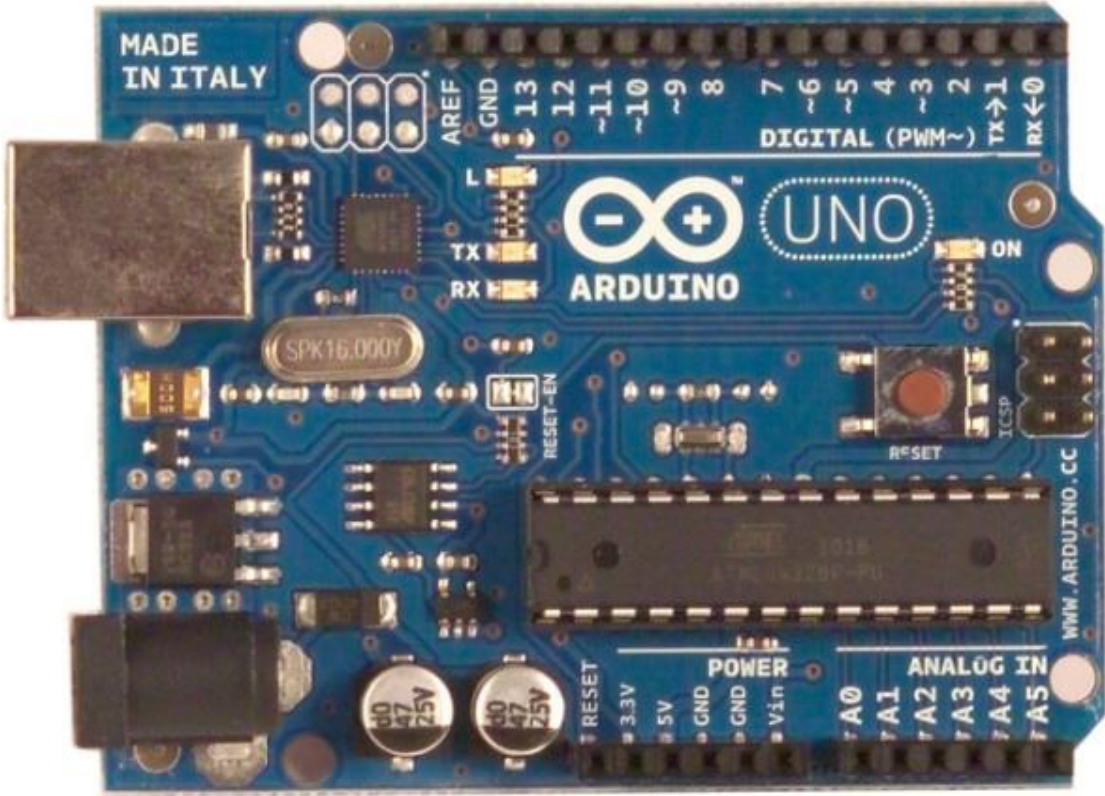
Arduino ailesinin son versiyonu Arduino UNO'nun bir önceki versiyonundan farkı FTDI çipi yerine ATmega8U2 çipini kullanması. Bu çip daha hızlı transfer geçişine ve Linux ve Mac işletim sistemlerinde sürücüyü ihtiyaç tanımadan direk tanımasını sağlayacaktır.

olarak adlandırılır. Uno ve versiyon 1.0 gelecekte çıkacak olan yeni Arduino sürümlerine referans olmaktadır.

Uno, USB Arduino board serisinin son çıkan ürünüdür. Arduino platformlar için referans bir modeldir. Tüm Arduino Shield ailesiyle uyumludur.

Arduino Uno' da RESET pininin yanında konumlandırılmış IOREF ve genel kullanım amacıyla yerleştirilmiş isimlendirilmiş yeni pinler mevcuttur. Bu pinlerin hiçbir bağlantısı mevcut değildir. IOREF pini arduino shield ailesine kart üzerinden sağlanan besleme için kolaylık sağlamaktadır.

### 2.1.1 Arduino Uno Board Özellikleri



Mikrodenetleyici	ATmega328
Çalışma Gerilimi	5V
Giriş Gerilimi (recommend)	7-12V
Giriş Gerilimi (limits)	6-20V
Dijital I/O Pinleri	14
Analog Giriş Pinleri	6
Her I / O Pin için DC Akım	40 mA
3.3V olan Pin için DC Akım	50 mA
Flash Bellek	32 KB (ATmega328)
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Saat Frekansı	16 MHz

### 2.1.2 Güç

Arduino Uno USB bağlantısı veya harici güç kaynağı ile güç alabilir. Güç kaynağı otomatik olarak seçilir. Harici (non - USB) güç bir AC - DC adaptörü veya pil ile gelebilir. Güç prizine 2.1 mm merkezine fiş takılarak adaptör bağlanabilir. Bataryadaki kablolar güç konektörünün başına Gnd ve Vin pini olarak eklenebilmektedir. Board 6 – 20 Volt harici bir güç ile kullanılabilir. Eğer 7 Volt' tan daha az güç uygulanırsa ancak 5 Voltun altında kalan 5 Voltluk pinlere güç gidebilmektedir ve board kararsız kalabilmektedir. Eğer 12 Volttan daha fazla güç uygulanırsa, voltaj regülatörü overheat olabilir ve boarda zarar verebilir. Önerilen Volt aralığı 7 – 12 aralığıdır.

Güç pinlerini aşağıda açıklanmıştır.

**VIN** – Harici bir güç kaynağı kullanıldığında Arduino boarda uygulanan giriş gerilimidir. Bu pin sayesinde gerilim sağlanabilir. Eğer güç doğrultusunda gerilim var ise bu pin sayesinde gerilime erişilebilir.

**5V** – Bu pin çıkışları boarddaki regülatör üzerinden düzenli bir 5V çıkışı sağlar. DC akım sağlayan bir elektrik prizinden ( 7 – 12V ), USB konektör ( 5V )' den yada board' daki VIN pininden ( 7 – 12V ) board kullanılır hale getirilebilir.

**3V3** – Board tarafından oluşturulan 3.3V volt kaynağıdır. Maksimum 50 mA akım sağlamaktadır.

**GND** – Toprak Pini

**IOREF** – Arduino board üzerindeki bu pin, mikrodenetleyici işlemlerine göre referans bir voltaj sağlar. Düzgün yapılandırılmış bir shield IOREF voltajını okuyabilir ve uygun güç kaynağını seçebilir yada 5 – 3.5V arası çalışan çıkışların gerilim çeviricilerini etkinleştirebilir.

### **2.1.3 Bellek**

Bu kart ATmega328 ve önceden yüklü olarak bootloader ile tam montajlı ve test edilmiş olarak gelmektedir. ATmega328, bootloader kullandığı 0.5KB dahil olmak üzere 32KB belleğe sahiptir. 2KB' ına sadece SRAM, 1KB' ına sadece EEPROM sahiptir.

### **2.1.4 Giriş ve Çıkış**

Uno üzerindeki 14 dijital pinden her biri *pinmode()*, *digitalWrite()* ve *digitalRead()* fonksiyonları kullanılarak giriş yada çıkış olarak kullanılabilir. Bu pinler 5V ile çalıştırılabilir. Her bir pin max 40 mA alır ve 20 – 50 kOhms olan iç pull – up direncine sahiptir. Ek olarak bazı pinler özelleştirilmiş fonksiyonlara sahiptir:

#### **-Seri: 0 (RX) ve 1 (TX)**

RX ve TX TTL seri bilgilerini almak için kullanılmaktadır. Bu pinler ATmega8U2 deki USBto-TTL seri çipinin yerini tutması için bağlanmıştır.

#### **-Harici Kesmeler: 2 ve 3**

Bu pinler düşük seviyedeki bir kesmeyi, alçalan yada yükselen kenarlı bir kesmeyi ve değerdeki bir değişimi tetiklemesi için configure edilmiştir. *attachInterrupt()* fonksiyonu ile daha fazla detay öğrenilebilir.



### **-PWM: 3, 5, 6, 9, 10, and 11**

analogWrite() fonksiyonuyla birlikte 8 bitlik PWM ıkışı sağlar.

### **-SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK)**

Bu pinler SPI kütüphanesini kullanarak SPI iletiřimi desteklemektedir.

### **-LED:13**

Dijital 13 pinine bağlı bir led mimarisi mevcuttur. Pin yüksek seviyeye çekildiğinde led açıktır yani yanar, düşük seviyeye çekildiğinde ise led kapanır yani söner. Uno A0...A5 olarak etiketlenmiş 6 adet analog girişe sahiptir. Her biri 10 adet bite sahiptir. Varsayılan olarak toprak 5V ölçülmektedir. analogReference() fonksiyonuyla beraber kullanılan AREF pininin en üst seviyesini değiştirmek mümkündür. Ayrıca bazı pinler özel olarak işlevsellendirilmiştir:

### **-TWI: A4 yada SDA pini ve A5 yada SCL pini**

Wire kütüphanesi kullanılarak TWI haberleşmeyi desteklemektedir. Board üzerinde kurulu pim çiftleride vardır:

### **-AREF**

Analog giriş için referans voltaj değeridir ve analogReference() fonksiyonu ile beraber kullanılmaktadır.

### **-RESET**

Mikrodenetleyiciye reset atmak için bu pin low seviyeye getirilir. Genelde boardın üzerinde bulunan bir grup shield resetleme butonu eklemek için kullanılmaktadır.

## 2.1.5 Haberleşme

Arduino Uno bir bilgisayarla, diğer bir Arduino ile yada diğer mikrodenetleyiciler ile haberleşmek için bir takım özelliklere sahiptir. ATmega328, pin 0 ( RX ) ve pin 1 ( TX ) dijital pinleri üzerinde kullanılabilir olan UART TTL ( 5V ) seri haberleşme sağlar. Board üzerindeki bir ATmega16U2 USB üzerinden seri haberleşme sağlar ve bilgisayarda sanal bir com port gibi gözükmektedir. '16U2' firmware, standart USB COM sürücülerini kullanır ve harici bir sürücüye gerek duymaz. Fakat Windows ortamında .inf uzantılı dosya gerekmektedir. Linux ve Mac işletim sistemlerinde harici sürücüye gerek duyulmaz.

Arduino yazılımı, basit metinsel verileri Arduino boardına göndermek için seri bir monitör içerir.

Board üzerindeki TX ve RX ledleri, veri seri USB yongası aracılığı ile iletilirken yanıp söner ve bilgisayarla USB bağlantısı sağlanır. Bu bağlantı pin 0 ve pin 1 üzerinde seri haberleşme için kullanılmaz. SoftwareSerial kütüphanesi Uno' nun herhangi bir pini üzerinde seri haberleşmeyi sağlar.

ATmega328 sadece I2C ( TWI ) ve SPI haberleşmeyi destekler. I2C yollarını kolayca kullanabilmek için Arduino yazılımına bir Wire kütüphane eklenir. SPI haberleşmesi içinde SPI kütüphanesi kullanılmaktadır.

## 2.1.6 Programlama

Arduino Uno, Arduino yazılımı kullanılarak programlanabilmektedir. Arduino Uno üzerinde bir programcı olmadan da yeni kod yüklemeyi sağlayan bir bootloader gelmektedir. Bootloader orijinal STK500 protokolünü kullanarak haberleşmektedir.

Ayrıca bootloader ve ICSP ( In – Circuit Serial Programming ) başlığı sayesinde mikrodenetleyici programı bypass yapılabilmektedir. ATmega16U2 ( rev1 ve rev2 boardları üzerinde 8U2 ) kaynak kodları mevcuttur.

ATmega16U2 / 8U2, aktif hale getirilmiş bir DFU bootloader ile yüklenmektedir:

Rev1 boardı üzerinde : boardın arkasındaki lehim noktasıyla bağlantı kurulur ve daha sonra 8U2 resetlenir.

Rev2 boardı üzerinde : topraktan 8U2 / 16U2 çizgisini çeken bir direnç mevcuttur. Direnç DFU moduna geçmeyi kolaylaştırmaktadır.

Yeniden yazılım yüklemek için Mac Os X ve Linux işletim sistemleri için DFU programmer yazılımı kullanılabilir. Windows işletim sistemini kullanan programcılar ise Atmel' s FLIP yazılımını kullanabilmektedirler. Ayrıca programcı DFU bootloader' a overwriting yapmak istiyorsa ISP başlığı da kullanılabilir.

### **2.1.7 Otomatik ( Yazılım ) Reset**

Yüklemeden önce reset butonuna fiziksel bir dokunuştan ziyade, Arduino Uno bağlandığı bilgisayar üzerinden yazılım koşularak resetlemenin çeşitli yolları olacak şekilde dizayn edilmiştir. ATmega8U2 / 16U2 , 100 nanofarad kapasitör üzerinden reset hattına bağlanabilmektedir. Bu hat ileri sürüldüğünde ( düşüğe alındığında ), reset hattı cipi resetlemek için gerekenden fazla zaman düşüğe kalır. Arduino yazılımı, sadece Arduino ortamında yükleme düğmesine basarak kod yüklenmesine izin vermektedir. Bu yüklemenin başlamasıyla birlikte bootloader' ın, iyi koordine olabilen DTR düşüşünün zamanı kadar kısa bir zamanı olduğu anlamına gelir. Bu kurulumun başka etkileri vardır. Uno Mac Os X yada Linux çalışıran bir bilgisayara bağlandığında, USB den gelen her bağlantıda reset atar. Takip eden her yarım dakikada yada daha fazlasında, bootloader Uno üzerinde koşturmaktadır. Biçimlendirilmiş verileri görmezden gelmek için programlanmışken, bağlantı açıldıktan sonra boarda yollanan ilk birkaç veri bloğu kesişecektir. İlk başlangıçta board üzerinde tek seferlik bir yapılandırma gerçekleşir. Haberleşme açıldıktan sonra yazılım bir saniye bekleyecektir ve daha sonra veriyi yollayacaktır.

Uno otomatik sıfırlamayı devre dışı bırakabilen bir iz içerir. Her iki taraftaki izler birbiri ile lehimlenmiş olabilir. Bu “ RESET – EN ” olarak etiketlenmiştir. Ayrıca resetleme hattına 5V verdiğimiz 110 ohm' luk bir direnç bağlanarak da otomatik sıfırlamayı devre dışı bırakmak mümkündür.

### **2.1.8 USB Aşırı Akım Koruması**

Arduino Uno, gelen aşırı akımdan bilgisayarınızdaki USB portu koruyan, resetlenebilen bir polyfuse' e sahiptir. Çoğu bilgisayar kendi iç koruma sağlamasına rağmen, sigorta ekstra bir koruma katmanı sağlar. Eğer USB bağlantı noktasına 500 mA' den fazla akım uygulanırsa, fuse, aşırı yük kaldırılıncaya kadar otomatik olarak bağlantıyı koparacaktır.

### **2.1.9 Fiziksel Özellikler**

Uno PCB' nin maksimum uzunluğu 2.7 ve genişliği ise 2.1 inçdir. Uno yüzey ve duruma bağlı olarak board üzerinde 4 adet vida çukuruna izin vermektedir. Dijital pin 7 ve pin 8 arasındaki mesafe 160 mil ( 0.16” ) dir. Diğer pinlerin 100 mil aralığı içinde 2 kat mevcuttur.

## **2.2 LCD Keypad Shield**

Arduino Uno, Leonardo, Mega ve Mega ADK gibi Arduino kartları ile tam uyumlu, üzerinde 2x16 LCD ve tuş takımı bulunmaktadır.

Kart üzerinde güç pinleri, A1,A2,A3,A4 ve A5 analog pinleri ile 13,12,11,3,2,1 ve 0 dijital pinleri harici kullanımlar için dışarıya çekilmiş durumdadır. A0 pini tuşlardan analog okuma yapma amacıyla kullanılmaktadır.

LCD kontrast ayarı kart üzerinden ayarlanabilmektedir. Bununla beraber LCD'nin backlight özelliği pasif hale getirilebilir.

## Özellikleri:

- Çalışma Voltajı: 5V
- Kontrol ve çeşitli amaçlar için kullanılabilecek 6 adet push buton
- Kullanılmayan pinler dışarıya aktarılmıştır. Bu sayede farklı sensörler ve modüller ile beraber kullanılabilir.

Pin	Özellik
Analog 0	Buton (select, up, right, down, left)
Digital 4	DB4
Digital 5	DB5
Digital 6	DB6
Digital 7	DB7
Digital 8	RS (Data or Signal Display Selection)
Digital 9	Enable
Digital 10	Backlight Control

## 2.3 Motor Devresi

Motor devresi olarak Tower Pro MG995 RC Servo Motor kullanıldı. DC motor kullanılsaydı kapı kilidini açmada başarısız olabileceği için bu tür motor tercih edildi.

### **3. Standartlar ve Kısıtlar**

Proje yazılım ağırlıklıdır. Bu yüzden programlama ile alakalı bölüm derslerinin çok faydası olmuştur. Tüm işlemler Arduino derleyicisi üzerinde yapılmıştır. Projenin donanım kısmında ise motor devresi kullanıldı. Motor devresi sayesinde kapı kilidinin açılması sağlanmıştır.

Ayrıca bu sistemin ekonomik olmasına dikkat edildi. Kilit sistemleri çok yaygın olarak kullanıldığı için sürdürülebilirdir ve farklı bir çok yöntemle üretilebilirdir. İnsan sağlığını veya doğayı olumsuz etkilememektedir ve son derece güvenli sistemlerdir.

### **4. Benzer Çalışmalar**

Kapı kilidi devresinin pek çok yöntemle tasarlanma şekli mevcuttur. Örnek olarak bluetooth üzerinden cep telefonu ile haberleşilerek şifre girilmesi sağlanabilir.

Günümüzde yeni ortaya çıkan NFC teknolojisi ile de cep telefonu ile haberleşilip şifre girilmesi sağlanabilir. Arduino üzerine NFC cihazı monte edilerek telefonla haberleşmesi sağlanır. Girilen şifrenin doğru olması durumunda aynı şekilde kilidin açılması gerçekleşir.

## 5. Önerilen Yöntem

Arduino'nun programlanarak LCD Shield'a şifre girilip motor devresinin çalıştırılması sağlandı. Yazılan kodlardan örnek verilecek olursa:

```
int read_LCD_buttons(){
  adc_key_in = analogRead(0);
  if (adc_key_in > 1000) return btnNONE;
  if (adc_key_in < 50) return btnRIGHT;
  if (adc_key_in < 195) return btnUP;
  if (adc_key_in < 380) return btnDOWN;
  if (adc_key_in < 555) return btnLEFT;
  if (adc_key_in < 790) return btnSELECT;
  return btnNONE;
}
```

Burada analog girişler butonlara basılması durumlarına setlendi.

```
int selector_position_new = selector_position;
if(button == btnLEFT && selector_position > 0)
  selector_position_new -= 1;
if(button == btnRIGHT && selector_position < 10)
  selector_position_new += 1;
```

```
if(selector_position_new == selector_position)
return;
```

Bu kod parçasında ise sağ butona basılması durumunda imlecin sağa, sol butona basılması durumunda imlecin sola kayması sağlandı.

```
if(view_position == 4) {
lcd.setCursor(0,1);
if(password == value) {
lcd.print("DOGRU");
digitalWrite(pinLed, HIGH);
delay(1000);
digitalWrite(pinLed, LOW);
}

else {
lcd.print("YANLIS");
delay(1000);
}
}
```

Bu kod parçasında da 4 haneli bir şifre girildikten sonra şifreyi ekrandan kaldırılıp şifre doğru ise LCD ekrana DOGRU yazdırılır ve LCD Shield'in 2. pini HIGH yapılır. Şifre yanlış ise ekrana YANLIS yazdırılır.

Bu şekilde proje tamamlanmış oldu.



## 6. Kaynaklar

- 1) URL: <http://arduino.cc/en/Reference/HomePage>
- 2) URL: <http://www.instructables.com/id/Easy-Bluetooth-Enabled-Door-Lock-With-Arduino-An/>
- 3) URL: <http://newtech.about.com/od/Devices/a/Arduino-Lock-Devices.htm>
- 4) URL: <http://playground.arduino.cc/Projects/ArduinoUsers>