

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**

**TASARIM PROJESİ**

**İKİLİ KRONOMETRE**

**MİNE MÜNEVVER EYMİR**

**229042**

**DANIŞMAN: PROF. DR. VASİF V. NABİYEV**

**BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**ANABİLİM DALI**

**TRABZON, 2014**

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada, Arduino Uno ile ikili kronometre çalışmasının yazılım ve donanım özellikleri anlatılmış, projenin aşamaları açıklanmıştır.

Bu çalışmada bana yol gösteren ve destek olan çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Vasif Vagifođlu Nabiyev hocama emekleri için teşekkürü borç bilirim.

Yıllardır desteğini hep arkamda hissettiğim aileme ve sevgili üniversite arkadaşlarıma her şey için teşekkür ederim.

Mine Münevver Eymir

Trabzon, 2014

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Projenin Konusu.....	1
1.1.1 Projenin Amacı .....	1
1.1.2 Projenin Donanımsal Elemanları.....	1
2.STANDARTLAR VE KISITLAR.....	1
3. BENZER ÇALIŞMALAR.....	2
4. ÖNERİLEN YÖNTEM.....	2
4.1Arduino Nedir?.....	2
4.1.1 Arduino'nun Donanımı.....	2
4.1.2 Arduino'nun Yazılımı.....	2
4.1.3 Arduino Çeşitleri .....	3
4.2ArduinoUno.....	3
4.2.1 ArduinoUno'nun Genel Özellikleri.....	4
4.2.2 ArduinoUno IDE ve Kodlanması.....	5
4.3 LED.....	5
4.4 İkili Kronometrenin Donanımsal Tasarımı.....	6
4.4.1 Proteus Isis Simülasyon Programı.....	6

4.4.2 Arduino Uno İle Buton Bağlantısı.....	8
4.5 İkili Saat Uygulamasının Yazılımsal Tasarımı.....	9
5. DENEYSEL SONUÇLAR.....	10
6. KAYNAKLAR.....	11

# **1. GİRİŞ**

## **1.1 Projenin Konusu**

İkili kronometre, günlük hayatta spor ve hız gerektiren yarışmalarda geçen süreyi etkin bir biçimde ölçmeye yarayan kronometrenin ikili sayı tabanında gösterilmiş halidir.

### **1.1.1 Projenin Amacı**

Gerçekleştirilen proje, açıkçası, bilgisayar teknolojisi ile iç içe olan kişiye yönelik olup daha çok ilginç bir tasarım olması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

### **1.1.2 Projenin Donanımsal Elemanları**

Arduino ailesinden ArduinoUno ile projenin temeli oluşturulmuştur. Geçen süreyi görmemizi sağlayan 14 adet led Arduino ile bağlanmıştır. Daha sonra kronometreyi başlatma ve durdurma amaçlı birkaç buton kullanılmıştır.

## **2.STANDARTLAR VE KISITLAR**

İkili kronometre, bilinen kronometre çalışma mantığına dayanmaktadır. 1000 milisaniye aralıklarla geçen zaman anlık olarak ledlerde gösterilmektedir. Eğer kullanıcının kronometreyi başlatmasından duraklatmasına kadar geçen sürenin milisaniye değeri 1000'den küçük ise bu değer tamsayı olarak aşağı yuvarlanarak ledlerde gösterilir.

İkili kronometre ile geçen süreyi yalnız dakika ve saniye olarak ledlerde görünmektedir led sayısının artması ile maliyet kriteri ve Arduino Uno'nun pin sayısının kısıtlı olması sebebiyle saat kısmının gösterimine ihtiyaç duyulmamıştır. Ayrıca donanımsal elemanları seçerken dikkat edilen hususlar dayanıklı, karmaşıklığı az ve maliyetinin düşük olmasıdır.

Kronometre kullanırken saliseler de önem kazanmaktadır. Bu projede ledlerde saliseleri göstermek zorlu ve masraflı olacağından salise birimi gözardı edilmiştir. Ancak eğer istenirse ve yeterli donanım sağlanırsa amacına daha uygun bir şekilde bu proje geliştirilebilir.

### **3. BENZER ÇALIŞMALAR**

Benzer çalışma olarak ikili gösterimde olan saatler gösterilebilir. İkili kol saati ve ikili masa saati tasarım ürünü olarak kullanıma sunulmuştur.

### **4. ÖNERİLEN YÖNTEM**

İkili Saat projesini Arduino Uno ve yardımcı bir kaç devre elemanı ve basit sayılabilecek bir kod ile gerçekleştirdik. Proje adımları sırasıyla verilecektir. Önce mikrodenetleyicimiz olan Arduino'yu tanıyalım.

#### **4.1 Arduino Nedir?**

Arduino, kolay bir şekilde çevresiyle etkileşime girebilen sistemler tasarlayabileceğiniz açık kaynaklı bir geliştirme platformudur. Arduino ile tek başına çalışan etkileşimli nesnelere geliştirebileceğimiz gibi bilgisayar üzerinde çalışan yazılımlara da (Macromedia Flash, Processing, Max/MSP, Pure Data, SuperCollider gibi) bağlanabiliriz. Arduino sayesinde dilediğimiz uygulamanın kodunu yazıp, uygun elektronik devrelere uygulayarak yeni projeler tasarlayabiliriz.

#### **4.1.1 Arduino'nun Donanımı**

Arduino kartları bir Atmel AVR mikrodenetleyici ve programlama ile diğer devrelere bağlantı için gerekli yan elemanlardan oluşur. Her kartta en az bir 5 voltluk regüle entegresi ve bir 16MHz kristal osilator mevcuttur.

Mikrodenetleyiciye önceden bir bootloader programı yazılı olduğundan programlama için harici bir programlayıcıya ihtiyaç duyulmaz.

#### **4.1.2 Arduino'nun Yazılımı**

Arduino IDE kod editörü ve derleyici olarak görev yapan, aynı zamanda derlenen programı karta yükleme işlemini de yapabilen, her platformda çalışabilen Java programlama dilinde yazılmış bir uygulamadır. Arduino temel olarak Processing programlama diline dayanır. Söz dizimi olarak C, C++, Java dillerine benzemektedir.

### 4.1.3 Arduino eřitleri

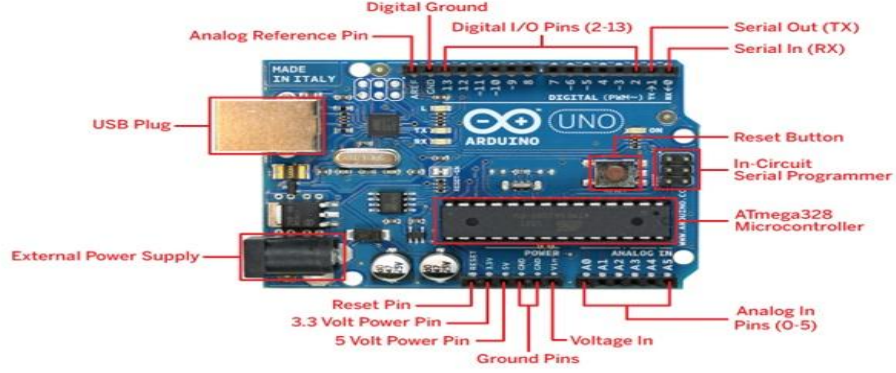
Kullanıcı ihtiyaçına göre farklı Arduino modelleri üretilmiştir. Bunlar:

- ArduinoUno
- Arduino Leonardo
- ArduinoDue
- Arduino Yun
- Arduino Tre
- Arduino Mega ADK
- Arduino Ethernet
- Arduino Mega 2560
- Arduino Mini
- LilyPadArduino USB
- LilyPadArduino Simple
- LilyPadArduinoSimpleSnap
- LilyPadArduino
- ArduinoNano
- Arduino Pro Mini

Projemde maliyet, kolaylık, teknik yeterlilikler gibi kriterleri değerlendirek Arduino Uno'yu tercih ettim.

### 4.2ArduinoUno

Uno'nun işlemcisi Atmega 328 olup 14 dijital giriş/çıkış pini bulunur, bunlardan 6'sı PWM çıkışı (dijital sonuçlardan analog sonuçlar elde edilebilir ve aynı zamanda burada kare dalga üretimi yapılabilir) olarak kullanılabilir. 6 analog giriş pinine sahiptir. 16 MHz kristal osilatörü, USB bağlantısı, 2.1mm güç girişı, ICSP başlığı ve reset butonu vardır.



Şekil 1. Arduino Uno'nun Genel Görünüşü

#### 4.2.1 ArduinoUno'nun Genel Özellikleri

**Güç:** Arduino Uno USB bağlantısı ile bilgisayardan ya da harici güç kaynağı ile güç alabilir. Harici güç olarak AC, DC yada pilden yararlanılabilir. Arduino Uno'nun çalışma aralığı 7-12 Volttur. Zarar görmemesi için bu aralığa dikkat edilmelidir.

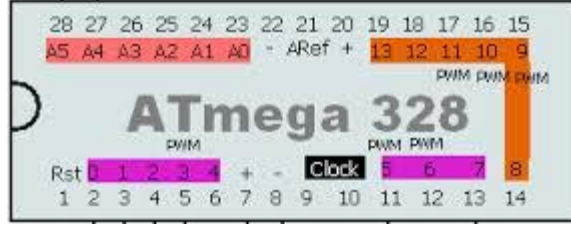
**Bellek:** ATmega328, 32 KB belleğe sahiptir. Ayrıca SRAM 2 KB ve EEPROM 1KB' dır. Yazılıp silinebilen belleğinin olması en iyi avantajlarındanındır.

**Giriş ve Çıkış:** Uno üzerinde 14 dijital pin bulunmaktadır ve bunların her biri giriş veya çıkış olarak kullanılabilir. Bu pinler 5V da çalışabilirler. Her pin maksimum 40 mA çeker yada üretir ve 20-50 Kohm arasında pull-up direncine sahiptir.

Bu pinler, pin 0 RX (alıcı), pin1 TX (seri veri iletimi), pin 2 ve 3 harici kesme, pin 3, 5, 6, 9, 10 ve 11 PWM pinleri, pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK) SPI pinleri ve 13. pin ise ledpinidir.

Uno'nun A0-A5 pinleri analog kullanılabilceği gibi istenirse dijital giriş\çıkış için kullanılabilir.





Şekil 2. Arduino Uno Pinleri

**Programlama:** Arduino Uno, Arduino yazılımı ile programlanabilir. Bilindik bir derleyici gibi istenilen program yazılıp derlenebilir, hatalar bulunabilir. Arduino Uno bootloader ile harici bir donanım kullanmadan kod yüklemeye izin verir.

#### 4.2.2 ArduinoUno IDE ve Kodlanması

Arduino Uno mikroişlemci geliştirme birimi processing dilinde kod geliştirmeye imkan tanır. Arduino Uno için yazılan kodlara “Sketch” (karalama) adı verilir. Arduino IDE (Integrated Development Environment) sketch geliştirebildiğimiz, USB bağlantısı sayesinde Arduino Uno mikroişlemci geliştirme birimi ile kolaylıkla haberleşebilir, bilgisayarda yazılan kodları tekrar çok kolay bir biçimde Uno'nun belleğine yazabiliriz.

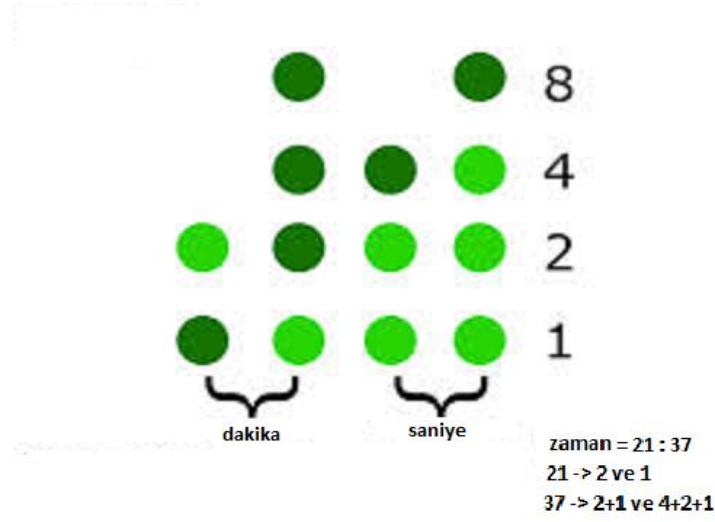
#### 4.3 LED

LED'ler elektronikte en çok kullanılan ışın vericilerdir. Led ler P-N jonksiyonlu bir elemandır ve dolayısıyla P-N jonksiyonuna<sup>1</sup> ait özellikleri içermektedir. LED'lerin yapısında bulunan yarıiletken malzeme, LED'den yayılan ışının spektrumunu belirler.

LED (Light Emitting Diode) P-N jonksiyonlu bir yarıiletken olup iletim yönünde kutuplandığı takdirde ışık yayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu ışık ; kırmızı, yeşil, sarı, ya da kızıl ötesi gibi çeşitli, renklerde olabilir. Normal diyot da olduğu gibi Led'de de küçük değerde bir eşik gerilimi vardır. Bu eşik gerilimi aşıldığında jonksiyonun direnci düşer ve akım iletmeye başlar. LED'in yaydığı ışık miktarı üzerinden geçen akıma bağlıdır. Bu yüzden LED'lerin devrelerde kullanımında bu akım bir dirençle sınırlandırılmalıdır.

#### 4.4 İkili Kronometrenin Donanımsal Tasarımı

Projede öncelikle, ikili kronometrenin dakika ve saniye kısmının, süreyi okuma açısından kolay olması için ikiye bölünebilir bloklar halinde temsil edilmesi gerektiği düşünülmüştür. Saniye ve dakika bloklarının her birinin ilk bloğu üç; ikinci bloğu dört hane (donanımdaki karşılığı led) olarak ayarlanmıştır. Bu sayede 0'dan 59'a kadar bu bloklar ile gösterilmiş olacaktır.



Şekil 3. Dakika ve Saniye Bloklarının Temsil Edilmesi

#### 4.4.1 Proteus Isis Simülasyon Programı

Proteus, baskı devre çizimi, elektrik, elektronik devre şeması hazırlamak da ve bu devreleri simüle etmek de kullanılan bir yazılımdır.

İsis ile elektronik devre çizim işlemini gerçekleştirirken devrenin analizi de yapılabilmektedir.

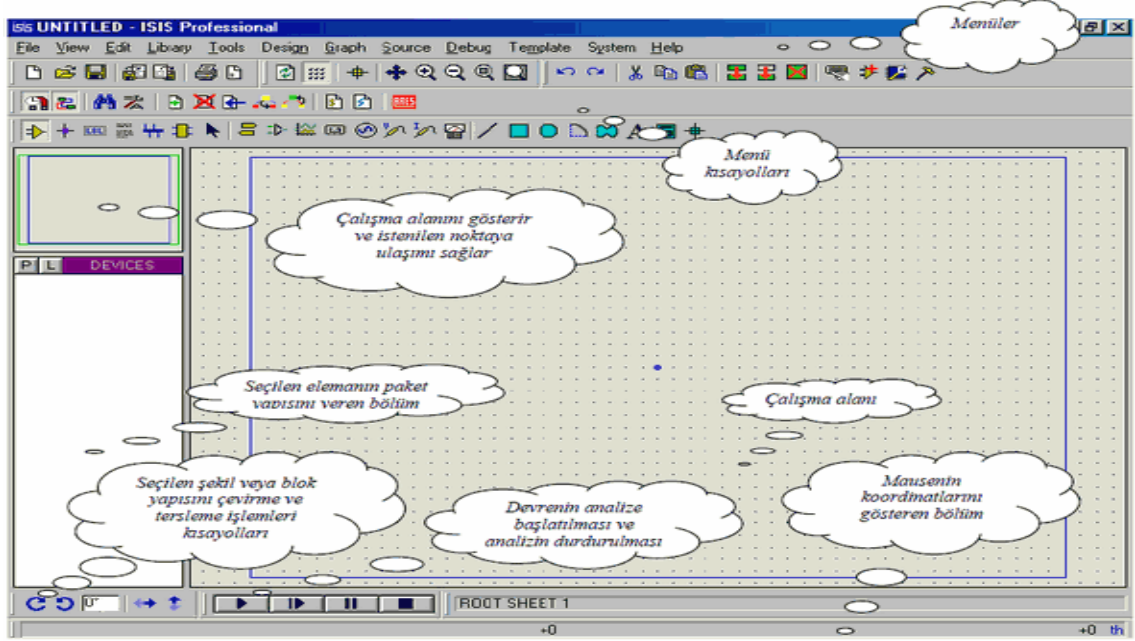
Proteus ile yapmış olduğumuz devreyi çalıştırabilir malzeme almaya lehim yapmaya gerek kalmadan her türlü devre dizaynı yapabiliriz.

#### Proteus Isis'te bulunan işlemci kütüphaneleri:

- PIC Micro 12-16-18 aileleri
- MCS51/52 Atmel89, Philips 8051F<sub>x</sub>RX

- HC11 MC68HC11A8 - MC68HC11E9
- BasicStamp BS1 - BS2
- Atmel AVR

1-Bir yarıiletken kristalin bir bölgesi n-tipi, bir bölgesi p-tipi olacak şekilde katkılandığında bu iki bölgeyi ayıran yüzeye jonksiyon denir.

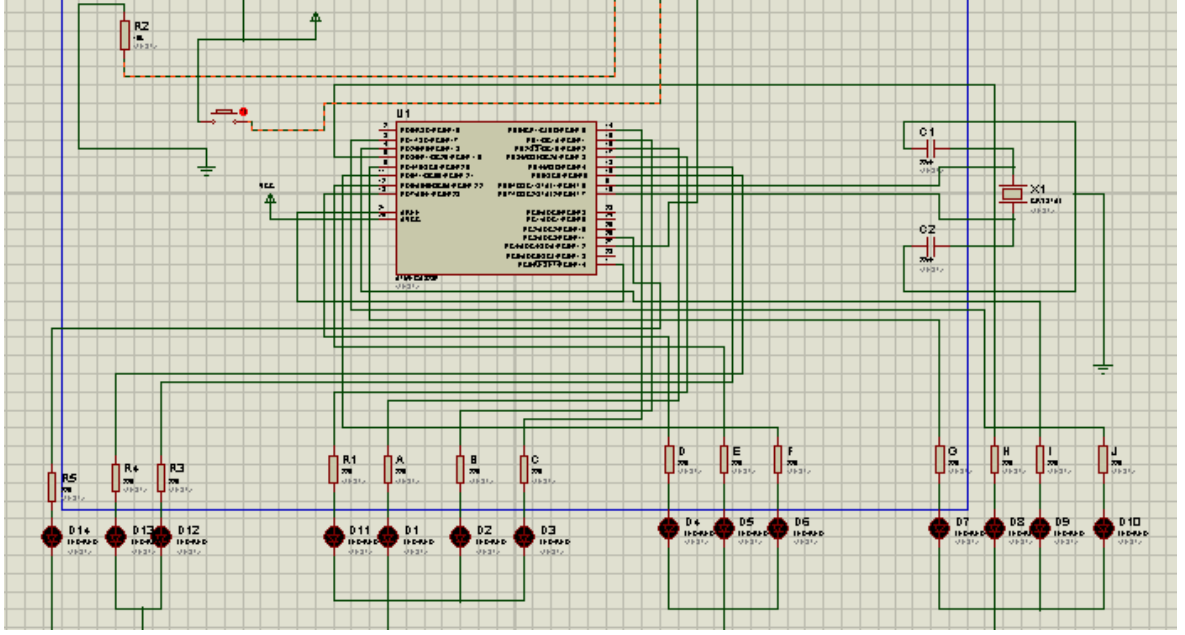


Şekil 4. Proteus Isis Programı Arayüzü

İkili kronometrenin simülasyonunu Isiste tamamladım.

**Gerekli devre elemanları ve sayıları şöyle :**

- 14 adet RED LED
- 14 adet 220 ohm direnç
- 2 adet buton
- 2 adet 10k ohm direnç
- Besleme gerilimi
- Topraklama
- Çok sayıda jumper kablo

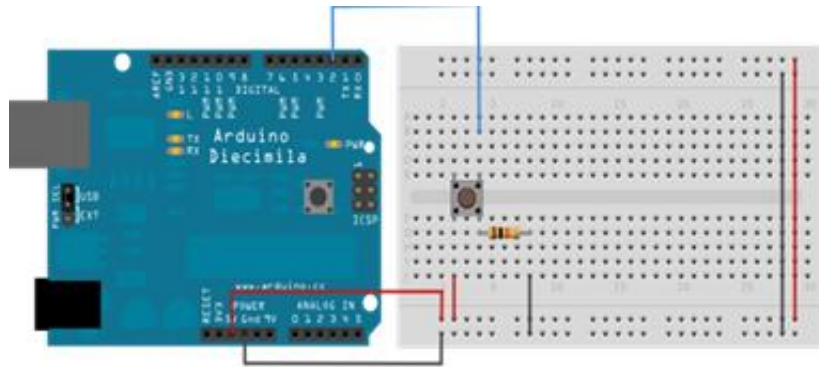


Şekil 5. İkili kronometrenin Isis Programında Devre Çizimi

#### 4.4.2 Arduino Uno İle Buton Bağlantısı

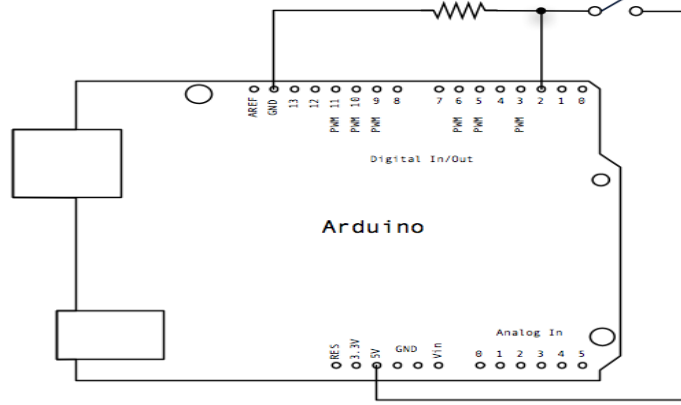
Projede 2 adet buton kullanılmıştır. Bunlardan biri çalışan kronometreyi duraklatmak; öteki ise kronometreyi sıfırlamak için kullanılmıştır.

Projede kullanılan butonlar iki bacaklıdır. İlk olarak bir buton ile Arduino' nun bağlantısının nasıl yapıldığı incelenmiştir.



Şekil 6. Arduino ile Buton Bağlantısının Genel Görünümü

Butonun bir bacağına 5 voltluk bir gerilim verilmiştir. Diğer bacağı ise Arduino' nun dijital girişlerinden birine bağlanmıştır. Yine aynı bacak 10K ohm' luk bir direnç ile bağlanmış ve direncin diğer bacağı toprağa verilmiştir.



Şekil 7. Arduino ile Buton Bağlantısı

Anahtar açıkken yani butona basılmamış durumdayken, butonun iki bacağı arasında bağlantı olmamaktadır. Dolayısıyla pin değeri direnç üzerinden toprağa bağlanmış demektir ve okunan değer lojik-0 dır.

Anahtar kapalıyken yani butona basılmış durumdayken, butonun iki bacağı arasında bağlantı sağlanır, pin değerine 5 voltluk gerilim gelir ve okunan değer lojik-1 olur.

Projenin donanım kısmı buraya kadar verildi. Şimdi yazılım kısmına değinelim.

#### 4.5 İkili Saat Uygulamasının Yazılımsal Tasarımı

Program yazma aşamasına geçmeden önce algoritma düşünülmüştür. Genel anlamda saniye ve dakikanın ledlerde gösterilmesi şu şekildedir:

- Başlangıçta *saniye* ve *dakika* değişkenleri tanımlanır ve başlangıç olarak sıfır değeri verilir

- Döngü içerisinde *san* = saniye % 10 ve *dak* = dakika % 10 olacak şekilde yeni değişkenler tanımlanır ve değer atanır
- Eğer *san* değişkeni 1, 3, 5, 7 veya 9'a eşitse 1. led yakılır.
- Eğer *san* değişkeni 2, 3, 6 veya 7'ye eşitse 2. led yakılır
- Eğer *san* değişkeni 4, 5, 6 veya 7'ye eşitse 3. led yakılır
- Eğer *san* değişkeni 8 veya 9'a eşitse 4. led yakılır.
- Daha sonra *saniye* değişkeni kontrol edilerek ;
- Eğer  $20 > saniye \geq 10$ ,  $40 > saniye \geq 30$  veya  $60 > saniye \geq 50$  ise 5. led yakılır
- Eğer  $40 > saniye \geq 20$  ise 6. led yakılır
- Eğer  $60 > saniye \geq 40$  ise 7. led yakılır.
- *dakika* değişkeni için de aynı işlemler tekrar edilir.

Bu şekilde problemin çözümü yapıldı.

## 5. DENEYSEL SONUÇLAR

Projenin yapımında iyi bir donanım ve yazılım bilgisi gerekmektedir. Donanımsal parçaların birbiri ile uyumunu sağlamak, bağlantıları tam ve doğru bir şekilde yapmak dikkat edilmesi gereken önemli hususlardandır. Aynı şekilde yazılım konusunda algoritmanın doğru bir şekilde oluşturulması da projenin tamamlanması açısından önemlidir.

Kullanıcının kronometreyi duraklatma ve duraklatılan yerden tekrar devam ettirme ihtiyacına yönelik olarak butonlar eklenmiştir. Aynı zamanda kullanıcının kronometreyi sıfırlayıp yeniden başlatabilmesi için de ek bir butona ihtiyaç duyulmuştur.

Günlük hayatta sıkça kullanılan kronometrenin ikili tabanda gösterilmiş hali olan bu proje bilgisayar teknolojisi ile iç içe olan birey için dikkat çekicidir. Bu çalışmanın görselliği artırılarak ve ek özellikler eklenerek hizmete sunulabilir.

## 6. KAYNAKLAR

- <http://www.bilgiustam.com/>
- [www.arduino.com](http://www.arduino.com)
- [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- <http://tr.wikipedia.org/wiki/Arduino>
- <http://arduinoturkiye.com/>
- <http://www.robotiksystem.com/>
- <http://blog.robomore.com/?p=81>
- <http://www.elektrikogretmenleri.com/>