

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

TASARIM PROJESİ

BINARY SAAT

TUBA ÖNDER
229069

DANIŞMAN: PROF. DR. VASİF V. NABİYEV

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
ANABİLİM DALI

TRABZON, 2014

ÖNSÖZ

Çalışmamın tamamlanması sırasında bana destek veren, yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof.D. Vasif V. NABIYEV' e, 4 yıl boyunca iyi birer mühendis olarak yetişmemiz için emek veren bütün Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü hocalarıma teşekkür ederim.

Doğduğum günden bugüne, yani Bilgisayar Mühendisi olarak mezun olamama kadar olan süreçte fedakarlıktan kaçınmayan Sevgili Anneme, ailemin ilk çocuğu olarak benim mezuniyetimi görmenin hayaliyle yaşayan Sevgili Babama, kıymetlilerim olan kardeşlerim Kadir ve Emine' ye, 5 yıl en güzel günleri beraber yaşadığımız dostlarıma ithafen.....

Tuba Önder

Trabzon

2014

İÇİNDEKİLER

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	III
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Binary Saat Nedir?	1
1.2 Saatin Okunması.....	2
1.3 Projenin Önemi.....	2
1.4 Projede Kullanılan Araçlar.....	3
1.5 Arduino Nedir?.....	3
1.6 Arduino Donanımı.....	3
1.7 Arduino Yazılımı.....	3
1.8 Arduino Derleyicileri.....	4
1.9 Arduino Çeşitleri.....	5
1.10 Arduino Uno Nedir.....	5
2. STANDARTLAR VE KISITLAR.....	7
3. BENZER ÇALIŞMALAR.....	7
4. ÖNERİLEN YÖNTEM.....	8
5. SONUÇLAR.....	11
Kaynaklar	
Ekler	

ÖZET

Teknolojiyle tanışması bir hayli geç olmuş bir halkın torunları olarak bilgisaya, yazılım, uygulama, program gibi kelimeler dilimize henüz yeni yeni oturmaya başlayıp halk tarafından kabullenilir olmuştur. Diğer yandan dünyanın en sık cep telefonu değiştiren, en fazla akıllı telefon, tablet PC kullanan toplumları arasındayız. Bu durum her yenilikten haberdar olan, teknolojiyi takip eden ama üretmeyen bir toplum olmaya doğru gittiğimizin göstergesidir.

Böyle bir toplumda yaşarken geri kalmışlıktan şikayet etmeyip, okuduğum bölümün de katkısıyla bilgisayar teknolojisinin en temel özelliği ikili sayı sistemlerini kullanarak bir saat yapmaya çalıştım.

Projemde, modern çağın en önemli teknolojilerinden Arduino ile ledleri kullanarak ikili sayı sisteminde bir saat tasarımı yaptım. Bu tasarımda, saatler 12'lik saat diliminde 4 led ile saati, 6 led ile dakikayı, 1 saniye aralıklarla yanıp sönen 1 led ile saniyeyi, saat dilimini gösteren bir led ile de zaman dilimin am/pm olduğunu gösterdim.

1. GİRİŞ

1.1 Binary Saat Nedir ?

Binary Clock yani İkili Saat isimli bu çalışmada, günlük hayatta kullandığımız zaman ölçüm birimi olan saatin ikili tabanda gösterimini led yardımıyla tasarladım. İlk olarak bir binary saat örneği üzerinde saatin nasıl çalıştığını anlatmaya çalışacağım:



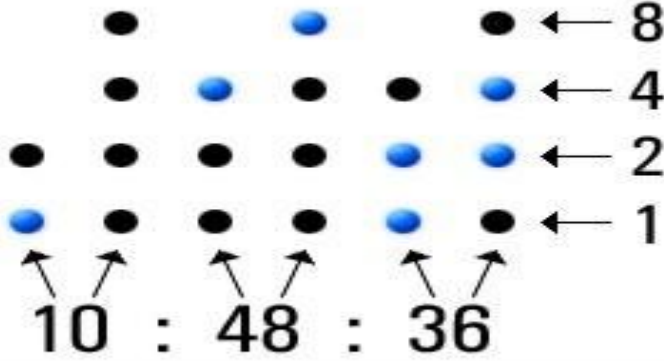
Şekil 1: Binary Saat Örneği

Görüldüğü gibi saat üzerinde herhangi bir sayı bulunmamaktadır. Zaman ledlerin yanıp yanmamasına bakılarak anlaşılır. En sağdaki iki blok saniyeyi, ortadaki iki blok dakikayı, en soldaki iki blok da saati gösterir. Görünüm olarak bir o kadar şık, kolaylık açısından pratiklik isteyen güzel bir çalışmadır. Bütün binary saatler üstteki resimde görüldüğü gibi ikili bloklar halinde değildir. Sadece dakika ve saatin gösterildiği, dakika, saat ve saniyenin tekli bloklar halinde gösterildiği çeşitleri vardır. Örneğin:



Şekil 2: Binary Saat Örneği

1.2 Saatin Okunması



Şekil 3: Binary Saatin Okunması

Binary saatler eğer Şekil 3'te görüldüğü gibi ikili bloklar halinde ise, bu ikili blokların sağda bulunan kısmı birler basamağını, solda bulunan kısmı onlar basamağını gösterir. Saniyeyi okumaya çalışırsak; birler basamağında 2 ve 4 basamağındaki ledler yanıyor bunların değeri 1, yanmıyorsa değeri 0 (sıfır)'dır. Sıfır olduğu zaman işleme tabi tutulmaz. 1 olduğu zaman ise 2'nin katı olarak alınır. Sonuç olarak:

$$0 + 2^2 + 2^4 + 0 = 6$$

Saniyemizin birler basamağı 6'dır.

$$2^0 + 2^1 + 0 = 3$$

Saniyemizin onlar basamağı 3'tür.

1.3 Projenin Önemi

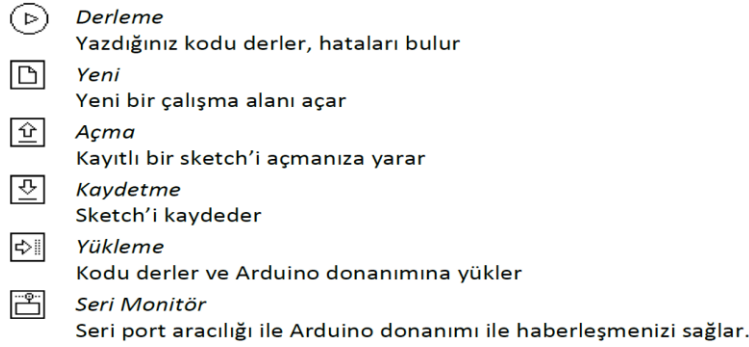
Projenin yapımıyla birlikte pic programlama, simülasyon yapma ve donanım tasarlama becerileri kazanılmıştır. Yapılan bu saat, hem görünüm açısından şık hem de diğer klasik saatlerden farklı olarak alışılmışın dışındadır.

1.4 Projede Kullanılan Araçlar

- Arduino
- Proteus Simülasyon Programı
- Ledler
- Dirençler

1.5 Arduino Nedir ?

Arduino, açık kaynaklı donanıma dayalı bir fiziksel programlama platformudur. Arduino ile dilediğimiz gibi kodlar yazıp, diğer elektronik devrelerle birlikte projeler geliştirebiliriz. Programlaması çok kolaydır. Geniş kütüphanelere sahip olduğu için çok karmaşık işlemler kolaylıkla yapılır.



Şekil 4: Arduino' da bir kodun çalışma aşaması

1.6 Arduino Donanımı

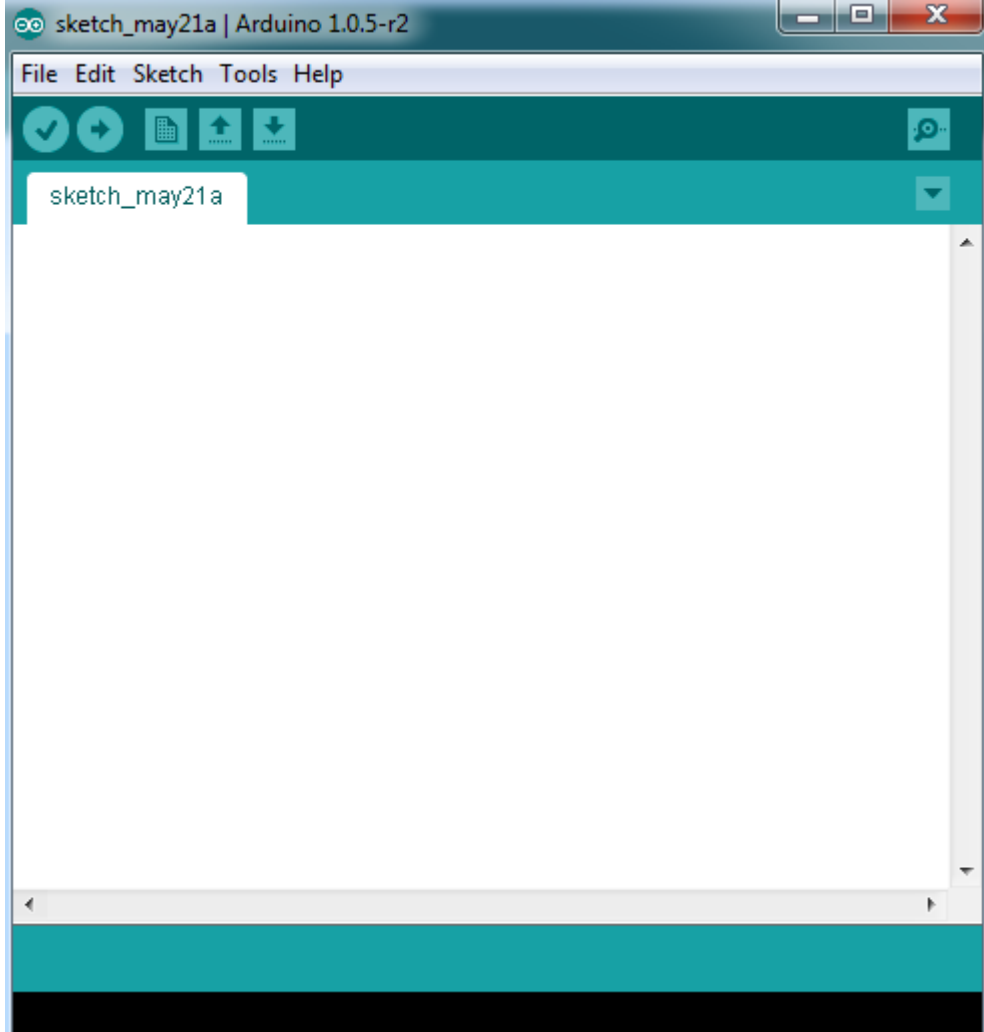
Arduino kartları bir Atmel AVR mikrodenetleyici , programlama ve diğer devrelere bağlantı için gerekli yan elemanlardan oluşur. Her kartta en azından bir 5 voltluk regüle entegresi ve bir 16MHz kristal osilatör bulunur. Mikrodenetleyiciye önceden bir bootloder programı yazılı olduğundan programlama için harici bir programlayıcıya ihtiyaç duyulmaz.

1.7 Arduino 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.

1.8 Arduino Derleyicileri

Arduino kodlarını derlemek için Sketch programına ihtiyaç vardır. Bu programı <http://arduino.cc/en/Main/Software> adresinden indirebiliriz. indirdikten sonra klasik yükleme işlemlerinin ardından şu ekran gelecektir:



Şekil 5: Arduino Derleyicisi

Bu ekrana kodlarımızı yazıp “Verify” butonuna tıklayıp .hex uzantılı dosyamızı oluşturabiliriz. Oluşan .hex uzantılı dosyaya picu çalıştırmak için ihtiyaç vardır. İlerleyen kısımlarda bu daha detaylı anlatılacaktır.

1.9 Arduino Çeşitleri

- Arduino Micro

- Arduino Due
- Arduino Leonardo
- Arduino Uno
- Arduino ProMini
- Arduino Pro
- Arduino Lilypad
- Arduino Mini
- Arduino Mega 2560

Bu projede kullanılan Arduino türü Arduino Uno'dur.

1.10 Arduino Uno Nedir ?

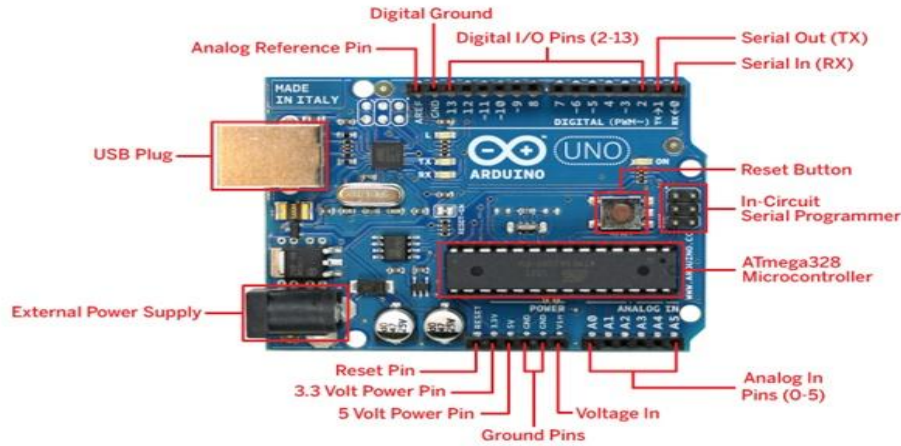
Arduino Uno atmega328 mikroişlemci kullanır. 14 adet I/O giriş ve çıkış pini mevcuttur bunlardan 6 tanesi PWM olarak kullanılabilir, 6 analog giriş ve 16Mhz Kristal vardır. Gücünü usb girişinden aldığı gibi birde DC girişi vardır.

Kısaca Arduino Uno özellikleri şu şekildedir:

Mikroişlemci	ATmega328
Çalışma Voltu	5V
Giriş voltu(tavsiye edilen)	7-12V
Giriş volt (limit)	6-20V
I/O Pin	14 (6 PWM)
Analog giriş	6
Akım her I/O Pin	40 mA
Akım 3.3V Pin	50 mA

Flash Memory	32 KB (ATmega328) 0.5 KB bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Hız	16 MHz

Arduino ailesinin son versiyonlarından Arduino UNO' nun bir önceki versiyonundan farkı FTDI çipi yerine ATmega8U2 çipini kullanmasıdır. Bu çip daha hızlı transfer geçişine ve Linux ve Mac işletim sistemlerinde sürücüyü ihtiyaç tanımadan direk tanınmasını sağlar. Görünüm olarak şu şekildedir:



Şekil 6: Arduino Uno Yapısı

2. STANDARTLAR VE KISITLAR

Binary saat projesi küçük ölçekli bir projedir. Yapım aşamasındaki ihtiyaç olan malzemelere ve programlama koduna bakıldığında da basit ve etkili bir uygulama olduğu görülmektedir. Teknoloji çağında yaşıyor olmamız ve herkesin bilgisayarla iç içe olması ile birlikte hemen hemen herkes artık ikili sayı sistemlerini okuyabilir hale geldiğinde bu tasarımlar daha da çok yaygınlaşacaktır. Bu yüzden bu tasarım küçük ve etkilidir.

Projemde programla kodumun algoritmasını kendim oluşturarak Arduino Uno kullanımını internetten araştırıp uyguladım.

Projemi tasarlarken, mikroişlemci içyapısı ve programlanması kısmında daha önceki yıllarda aldığım Mikroişlemciler dersinden, donanımı kurarken Sayısal tasarım dersinden, algoritma oluşturmada Algoritmalar dersinden, ikili sayı sistemleriyle ilgili algoritmayı oluştururken genel olarak okuduğum bölümden faydalandım. İkili sayı sistemlerini bilmeyen bir Bilgisayar Mühendisi olmak mümkün değildir.

Projemle ilgili kısıtlar çok fazla değildir. Çevre sorunu yoktur. Çoğaltılabilir yani üretilebilir. Piyasada da oldukça fazla türü vardır. Etik kurallarına uygundur. Sağlık açısından herhangi bir sorun yaratmaz. Güvenlik açısından herhangi bir sakıncası yoktur. Politik açıdan herhangi bir değerlendirmeye alınamaz. Olanlar ise şunlardır:

- Maliyet: Projeimin elle tutulur tek maliyeti Arduino Uno fiyatıdır. Arduino Uno dışında sıradan piclerle yapılmış örnekleri vardır. Yine de satış fiyatları oldukça yüksektir.

3. BENZER ÇALIŞMALAR

Benim projemde, ledler sadece saat ve dakikayı göstermektedir. Tek bir led saniyeyi göstermekte ve bir led de zamanın am veya pm olduğunu göstermektedir. Binary saat çeşitlerinde, saat, dakika, saniyeyi gösterenler de vardır. ikili bloklar halinde saat, dakika ve saniyeyi gösterenler de vardır. Kol, masa, duvar saati çeşitleri de vardır. Örneğin:



Şekil 7: Binary Saat Çeşitleri

4. ÖNERİLEN YÖNTEM

Bu çalışmada öncelikle nasıl bir saat istendiğine karar verilir. Saatte saat, dakika, saniye kısımlarından hangilerinin bulunacağına karar verilir. Daha sonra hangi picin kullanılacağına karar verilir. Bu projede pic olarak Atmega 328P kullanıldı. Kolaylık ve gelişmişlik açısından Atmega 328P picini içinde bulunduran Arduino Uno kullanılmasına karar verildi. Atmega 328P yalın halde şu şekildedir:

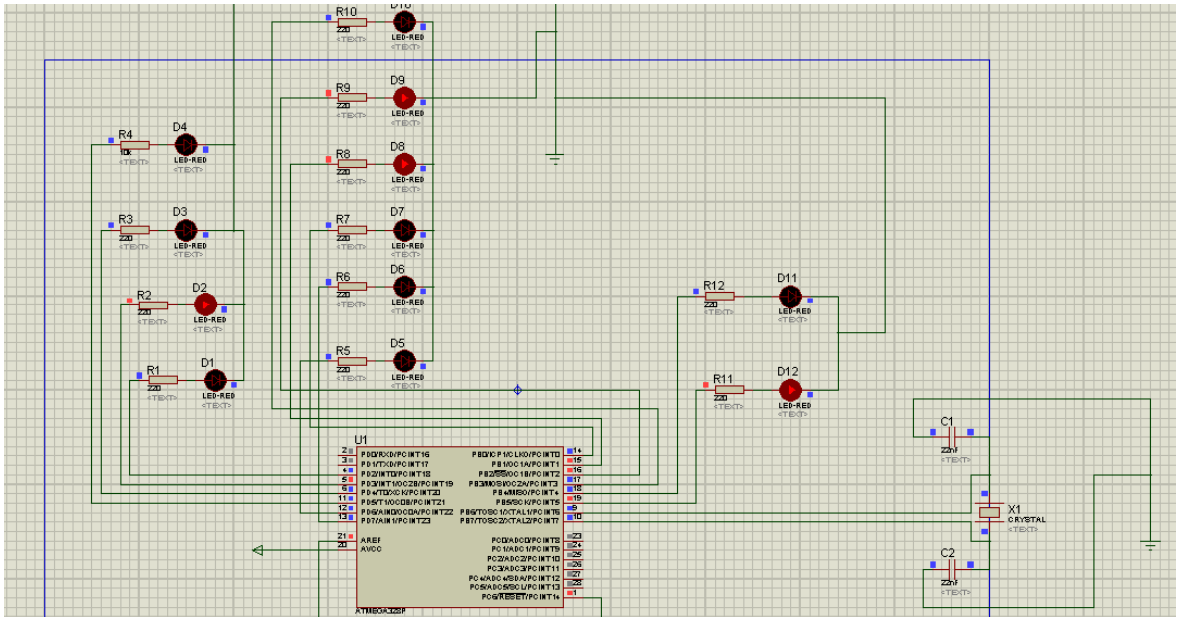
ATmega328 Pin Mapping

Arduino function	ATmega328 Pin	ATmega328 Pin	ATmega328 Pin	Arduino function	
reset	(PCINT14/RESET) PC6	1	20	PC5 (ADC5/SCL/PCINT13)	analog input 5
digital pin 0 (RX)	(PCINT16/RXD) PD0	2	27	PC4 (ADC4/SDA/PCINT12)	analog input 4
digital pin 1 (TX)	(PCINT17/TXD) PD1	3	26	PC3 (ADC3/PCINT11)	analog input 3
digital pin 2	(PCINT18/INT0) PD2	4	25	PC2 (ADC2/PCINT10)	analog input 2
digital pin 3 (PWM)	(PCINT19/OC2B/INT1) PD3	5	24	PC1 (ADC1/PCINT9)	analog input 1
digital pin 4	(PCINT20/XCK/T0) PD4	6	23	PC0 (ADC0/PCINT8)	analog input 0
VCC	VCC	7	22	GND	GND
GND	GND	8	21	AREF	analog reference
crystal	(PCINT6/XTAL1/TOSC1) PB6	9	20	AVCC	VCC
crystal	(PCINT7/XTAL2/TOSC2) PB7	10	19	PB5 (SCK/PCINT5)	digital pin 13
digital pin 5 (PWM)	(PCINT21/OC0B/T1) PD5	11	18	PB4 (MISO/PCINT4)	digital pin 12
digital pin 6 (PWM)	(PCINT22/OC0A/AIN0) PD6	12	17	PB3 (MOSI/OC2A/PCINT3)	digital pin 11 (PWM)
digital pin 7	(PCINT23/AIN1) PD7	13	16	PB2 (SS/OC1B/PCINT2)	digital pin 10 (PWM)
digital pin 8	(PCINT0/CLKO/CP1) PB0	14	15	PB1 (OC1A/PCINT1)	digital pin 9 (PWM)

Digital Pins 11, 12 & 13 are used by the ICSP header for MISO, MOSI, SCK connections (Atmega 168 pins 17, 18 & 19). Avoid low-impedance loads on these pins when using the ICSP header.

Şekil 8: Atmega 328P Bacak Bağlantıları

Bu bağlantılara bakarak ve giriş çıkışları dikkate alarak simülasyon gerçekleştirilmiştir:



Şekil 9: Binary Saat Simülasyonu

Bu simülasyonda görüldüğü gibi pıcın 12 pini çıkış olarak kullanılmıştır. İlk dörütlü led grubu saat için, sonraki altılı grup dakika için kullanılmıştır. Sağdaki yanıp 1 saniye aralıklarla yanıp sönen led saniyeyi, diğer led ise zaman diliminin am/pm olduğunu göstermektedir. Saat şu an 00:10' u göstermektedir. Saniye ledi 60 defa yanıp söndüğünde dakika bir ilerlemektedir. 60 dakika olduğunda ise saat 1 ilerlemektedir. Bu işlemler bir döngü içinde yapılmaktadır. Döngü algoritması şu şekildedir:

- Saniyeyi saymak için bir değişken oluştur(secc)
- Dakikayı saymak için bir değişken oluştur(mnc)
- Saati saymak için bir değişken oluştur(hrc)
- Saat dilimi için bir değişken oluştur(pm)
- Saniyeyi 1 artır
- Saniye pinini HIGH olarak setle
- 1 saniye bekle
- Saniye pinini LOW olarak setle
- 1 saniye bekle
- Eğer saniye değişkeni 60 olmuşsa
 - secc değişkenini sıfırla
 - mnc değişkenini 1 artır
 - eğer mnc değişkeni 60 olmuşsa
 - ❖ mnc değişkenini sıfırla
 - ❖ hrc değişkenini 1 artır
 - ❖ eğer hrc değişkeni 13 olmuşsa
 - hrc değişkenini 1 olarak setle
 - pm değişkenini 1 olarak setle

Döngüyü oluşturduktan sonra dakika her seferinde ilerlediğinde pinlerin durumunun nasıl olacağı kodlanır. Bu işlemler programlama dilinin switch döngüsüyle yapılır. Örneğin dakika 38 ise dakika ledlerinin bağlı olduğu 1. pin LOW 2. pin HIGH, 3. pin HIGH 4. pin LOW, 5. pin LOW, 6. pin HIGH olarak setlenir. Sonuç olarak 100110 gibi bir sayı çıkar bu sayı da 38 sayısını vermektedir. Örnek kod parçası aşağıda verilmiştir:

case 38:

```
digitalWrite(mn1, LOW);  
  
digitalWrite(mn2, HIGH);  
  
digitalWrite(mn3, HIGH);  
  
digitalWrite(mn4, LOW);  
  
digitalWrite(mn5, LOW);  
  
digitalWrite(mn6, HIGH);  
  
break;
```

Dakika değişimlerinde pinlerin durumu ayarlandıktan sonra aynı şekilde saat değişiminde pinlerin durumu ayarlanır. Yazılan program derlendikten sonra .hex uzantılı dosya oluşur. Simülasyonda picin üzerine sağ tıklandığında Edit Propities bağlantısı çıkar. Bu bağlantıya tıklandığında Program File kısmında oluşturduğumuz .hex uzantılı dosyanın bulunduğu dizin olmalıdır. Bu dizini seçip OK butonuna tıklarız. Program pice yüklenmiş olur. Daha sonra ekranın alt kısmında Play butonuna tıklanarak proje çalıştırılır.

5. SONUÇLAR

Simülasyon doğru çalışıyorsa proje artık gerçekleştirilebilir haldedir. Simülasyonda Atmega 328P kullanılmaktaydı. Tasarım yaparken Atmega 328P picini içinde bulunduran Arduino Uno kullanılır. Simülasyonda kristal osilatör kullanılır devrenin kararlı çalışması için, fakat Arduino zaten bu kısmı içinde bulundurduğu için gerçeklerken osilatör kullanmaya gerek yoktur.

Tasarımın gerçekleştirilmesinde elbette sorunlar ortaya çıkabilir. Donanımsal parçaların birbirine uyumunu sağlamak, bağlantıları tam ve doğru bir şekilde yapmaya özen göstermek gerekmektedir. Aksi takdirde, pic ve ledler yanabilir ya da hatalı sonuçlar üretebilir. Proje konusu bir saat olduğu için zamanlamayla ilgili problemler ortaya çıkabilir. Devrenin hızlı veya yavaş çalışmasına göre devrenin doğru çalışmasında sıkıntılar ortaya çıkabilir. En doğru şekilde sonuç üretmek için her şeyin tam ve düzgün çalışması gerekir.

KAYNAKLAR

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Arduino>

<http://www.arduino.cc/>

<http://arduinoturkiye.com/>

EKLER

Ek1. İç Kapak