

RENK ALGILAYICI

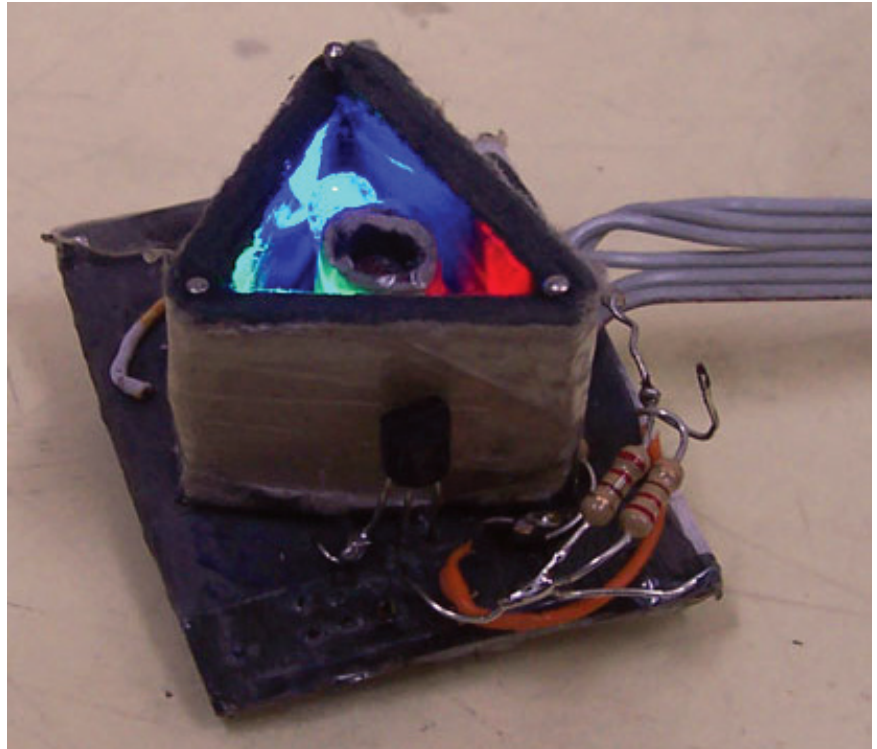
Bu ay, sizlere az sayıda malzeme ile yapabileceğiniz oldukça keyifli bir projeden bahsedeceğiz. Yapımını anlatacağımız algılayıcı, rengini okuyacağınız yüzeye yaklaşık 5 mm - 40'ye kadar yaklaştırdığınızda yüzeyin rengini kırmızı, yeşil veya mavi olarak okuyabilmektedir. Bu mesafe, dış ortamın aydınlık olduğu varsayılarak belirtilmiştir.

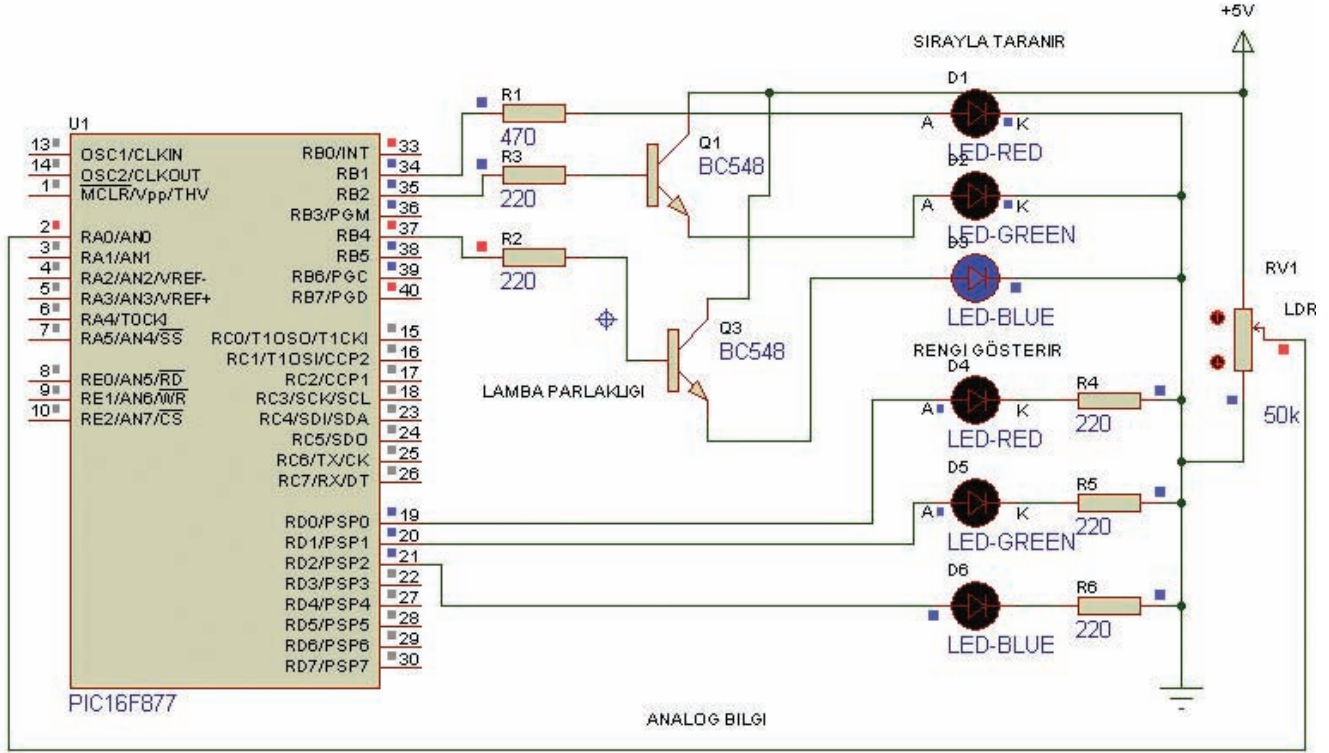
Renk algılayıcı, farklı renkteki yüzeylerin kırmızı, yeşil ve mavi ışıkları farklı oranlarda yansıtılmalarını dayanak olarak çalışır. Yüzeyden yansıtılacak ışınları göndermek için üç tane, okuduğunuz renkleri görmek için de üç tane LED, lambalarının parlaklıklarını ayarlamak için çeşitli değerlerde direnç ve transistör, bir trimpot, bir LDR ve PIC 16F877 ile bu projeyi gerçekleştirebilirsiniz. LDR'den alınan analog bilgiyi dijital bilgiye çevirmek için 16F877'nin analog giriş portlarını (Analog to Digital Converter - kısaca ADC) kullanılmaktadır. Dilerseniz bu projeyi ADC özelliği olmayan, daha farklı bir mikroişlemciyle birlikte bir ADC entegresi kullanarak da gerçek-

leştirilebilirsiniz.

Dış kısım için gerekli malzemeler:
- Küçük Bir Parça Mukavva - Sert Karton (Tercihen siyah)

- Bant
- Maket Bıçağı
- (Eğer mukavvanız siyah değilse) Siyah Tahta Kalemi vb bir boya





Kartondan yaklaşık 81 mm x 25 mm'lik bir parça kesin. Bu parçanın bir tarafını -eğer siyah değilse- tahta kalemi ile boyayın. Kartonun siyah tarafında uzun kenarın her iki tarafından 27 mm işaretleyip düz bir doğru çekin. Bu doğruların iki kenarını biraz oynatın, böylece karton kolay ve düzgün katlanabilir hale gelsin. Bu doğrular boyunca kartonu katlayın, böylece kartonu iki tarafı boş bir üçgen haline getirin ve bu üçgeni iç taraf siyah olacak şekilde sıkıca bantlayın. Bu üçgenin bir tarafına elektronik devreyi yerleştireceğiz, diğer tarafı da rengini okuduğumuz yüzeye yaklaştıracığımız taraf olacak.

Elektronik Devre

Kestiğiniz üçgeninden biraz büyük bir pentinaks parçası kesin. Bu pentinaksa kartonun tam ortasına LDR ve üçgenin üç köşesine gelecek şekilde LED'leri ve LDR'yi lehimleyin. Devre şemasında görülen potansiyometre gerçek hayatta LDR'nin iki bacağı ve trimpotun değişken iki bacağıdır. Trimpot voltaj bölmek için kullanılmıştır.

Eğer hem programlama hem çalıştırma seçeneği olan bir programlama kartınız varsa mikrodenetleyiciye giden bağlantıları kartınızın giriş - çıkış uçlarına tutturabilirsiniz. Bu devrede

üç ultra bright LED ile LDR'yi ayır, küçük bir pentinaks parçasına lehimlemek tercih edilmiştir. Diğer üç LED'i ise bir diğer küçük pentinaks parçasına fotoğrafta görüldüğü gibi lehimleyiniz.

Kırmızı LED diğerlerinden daha parlak yandığı için onu PIC'e 470 Ohmluk dirençle gönderdik. Diğer iki LED'i ise transistörle sürdürdük. Piyasadan alacağınız LED'ler bu devredeki-lerden biraz farklı olabilir. Ayrıca her renk LED'in üzerinde kalması gereken voltaj da farklı olduğundan, mikrodenetleyiciden gelen 5V farklı parlaklıklara yol açacaktır.

PIC Basic ile Programlama

1) Ölçüm Yapmak İçin Gerekli Olan Tüm Portları 3 Saniyede Bir Tarayan PIC Basic Programı :

Tarama süresini değiştirmek için PAUSE'dan sonraki sayıyı değiştiriniz. PAUSE 1, 1 milisaniyeye karşılık gelir.

TRISB=0

SYMBOL KIRMIZI = PORTB.1
SYMBOL YESIL = PORTB.2
SYMBOL MAVI = PORTB.3

PORTB = 0

ARTTIR:

HIGH MAVI
PAUSE 3000
LOW MAVI

HIGH KIRMIZI
PAUSE 3000
LOW KIRMIZI

HIGH YESIL
PAUSE 3000
LOW YESIL

GOTO ARTTIR

2) 16F877'nin ADC Özelliğini Kullanarak Çalışan PIC Basic Programı :

DEFINE OSC 4 '4 mHz'lik kristal kullandık
DEFINE ADC_BITS 8 '8 bitlik ölçüm yapılacak
DEFINE ADC_CLOCK 3 'ADC'nin Clock Ayarı (rc = 3)
DEFINE ADC_SAMPLEUS 50 'Bu bilgileri Pic Basic'in Helpinden kopyalayabilirsiniz.

ADCON1 = 2 'PORTA'yı analog giriş yaptı.

INPUT PORTA.0
TRISB = 0

SYMBOL VERI = PORTA.0 'Analog Bilgi

SYMBOL KIRMLED = PORTB.3
SYMBOL YESILLED = PORTB.5 'Rengi gösteren LEDler
SYMBOL MAVILED = PORTB.4

SYMBOL KIRMIZI = PORTB.0
SYMBOL YESIL = PORTB.1 'Tarayan LED'ler
SYMBOL MAVI = PORTB.2

BILGI VAR BYTE 'ADC'den alacağımız bilgi bu değişkene atılacak

BILGI_K VAR BYTE
BILGI_Y VAR BYTE
BILGI_M VAR BYTE

CLEAR

```
*****
;
*****
ANA: ;
```

CALL OKUMA 'Ana Döngü ;
GOTO ANA ;

```
*****
;
*****
```

OKUMA: 'Sırayla Lambalar taranır ve ADCden okunan değer 'başka değişkenlere atanır

```
HIGH KIRMIZI  

PAUSE 5  

CALL ADC_OKUMA  

BILGI_K = BILGI  

LOW KIRMIZI  

PAUSE 5
```

```
HIGH YESIL  

PAUSE 5  

CALL ADC_OKUMA  

BILGI_Y = BILGI  

LOW YESIL  

PAUSE 5
```

```
HIGH MAVI  

PAUSE 5  

CALL ADC_OKUMA  

BILGI_M = BILGI  

LOW MAVI  

PAUSE 5
```

IF BILGI_K < BILGI_M && BILGI_K < BILGI_Y THEN 'Karşılaştırma Yapılır

```
HIGH KIRMLED  

LOW MAVILED  

LOW YESILLED  

ENDIF
```

IF BILGI_Y < BILGI_M && BILGI_Y < BILGI_K THEN

```
HIGH YESILLED  

LOW MAVILED  

LOW KIRMLED  

ENDIF
```

IF BILGI_M < BILGI_Y && BILGI_M < BILGI_K THEN

```
HIGH MAVILED  

LOW KIRMLED  

LOW YESILLED  

PAUSE 20  

ENDIF
```

RETURN

ADC_OKUMA: 'ADCden bilgi okuma rutini

I

vRenk Lamba?→	KIRMIZI	YEŞİL	MAVİ
Kırmızı Parlak	3.14 V	1.23 V	1.11 V
Koyu Kırmızı	2.99 V	1.45 V	1.36 V
Koyu Yeşil Mat	2.24 V	2.89 V	3.11 V
Açık Yeşil Parlak	1.27 V	3.78 V	3.37 V
Yeşil Mat	1.51 V	3.44 V	2.39 V
Açık Mavi Mat	1.11 V	2.84 V	3.24 V
Mavi Mat	1.23 V	2.87 V	3.17 V
Koyu Mavi Parlak	2.22 V	2.57 V	3.36 V

ADCIN VERI, BILGI

RETURN

3) 16F877'nin ADC Özelliğini Kullanarak Çalışan Programın Değerlere Göre Düzenlemesi:

Programın karşılaştırma yapılan kısmında son iki if durumu alttaki gibi değiştirilir.

IF BILGI_Y-10 < BILGI_M && BILGI_Y < BILGI_K THEN

```
HIGH YESILLED  

LOW MAVILED  

LOW KIRMLED  

ENDIF
```

IF BILGI_M < BILGI_Y-10 && BILGI_M < BILGI_K THEN

```
HIGH MAVILED  

LOW KIRMLED  

LOW YESILLED  

PAUSE 20ENDIF
```

Bu değiştirme, mavi ile yeşil arasında karışıklık olduğu için yapılmıştır. Eğer sisteminizin farklı renklerde sorunları varsa, değişik değerleri toplayıp çıkarabilirsiniz.

Yapılması Gereken Ölçümler:

Devrenizin sadece tarayıcı kısmını (Mikrodenetleyici ile LED'lerin ve LDR'nin bağlantısı) yaptıktan sonra LDR'nizi 10 mmlik küçük bir karton boru içerisine almanız ve ölçüm aletinizi 20 V kademesine getirip bazı ölçümler yapmanız gerekiyor.

Mikrodenetleyicinize, verilen koddan birincisini yükleyin. Algılayıcınızın altına çeşitli tonlarda ve parlaklıkları - matlıkları birbirinden farklı, kırmızı mavi ve yeşil yüzeyler koyun. 3 saniyede bir yanan lamba değiştikçe

LDR'nin üzerindeki voltajı ölçün. Verilerinizi aşağıdakine benzer bir tabloya yerleştirin. Eğer LDR'nin bir bacağını +5V'a ve diğer bacağını trimpotla top-rağa gönderirseniz aşağıdakine benzer bir artış azalış değerlerine sahip olursunuz. Trimpotu dilediğiniz voltaj aralığında gezmek için kullanabilirsiniz. 22 Kohm'luk bir trimpotu ortalarında bir yere ayarlarsınız aşağı yukarı 2.5 V gibi bir değer yakalarsınız. Piyasadaki LDR'ler genelde bu parlaklık şartlarında 10k - 20 k gibi bir direnç değişimi göstermektedir. Trimpotu iki uç değerine fazla yaklaştırmayınız, aksi takdirde mikrodenetleyicinin bacağına doğrudan 5V yada toprak vermiş olursunuz. Bu da sağlıklı bir ölçüm yapamamanıza yol açar. En doğrusal değişim 2.5 V dolaylarında yakalanabilir.

Örnek Ölçüm Tablosu

Tablonuzu yaptıktan sonra inceleyin. Eğer LDR (+) kutba bağlıysa ölçtüğünüz voltaj gösterdiğiniz yüzeyin rengindeki lamba yanarken en yüksek, eğer LDR (-) kutba bağlıysa en düşük olmalıdır. Eğer yukarıdaki tabloyu incelersek, (+) uca bağlı bir LDR için koyu yeşil mat rengin ADC kullanıldığı zaman, yeşil yerine mavi okunacağını görürüz. Bu yanlış okumayı önlemek için lamba parlaklıklarıyla oynanabilir. Bunu ise taktığımız dirençlerin değerleriyle oynayarak yapabilirsiniz. Eğer değerler birbirine çok yakın ise ve diğer tonlarda yeşil yüzeyden ölçülen voltaj maviye göre oldukça farklıysa programlama kısmındaki 3. programı kullanabilirsiniz. Bu keyifli uygulamayı pek çok değişik robotta kullanılabilir. Robotların değişik renklerde kutuları algılaması ya da farklı renklerde işaretlerden referans almaları gibi uygulamalar akla gelen ilk örnekler ve hayal gücünüzü kullanarak çok daha ilginç kullanım alanları keşfedebilirsiniz. Böylece düşük maliyetlerle, renklere tepki verebilen bir robot yapabilirsiniz.

Mine Cüneyitoğlu
 ODTÜ Robot Topluluğu
 robot@robot.metu.edu.tr

Kaynakça:
<http://www.robot.metu.edu.tr/>
<http://www.robot.metu.edu.tr/~mine/index.php?link=1&prolink=4>
www.antrak.org.tr