T.C. FIRAT ÜNİVERSİTESİ

OSB MESLEK YÜKSEKOKULU

Elektronik Bölümü

Ölçme Tekniği Laboratuvarı

DENEY FÖYÜ: LDR Sensör ve Röle Modülü ile Karanlık Duyarlı Otomatik Aydınlatma Sistemi

1. Deneyin Amacı

- Işığa bağımlı direnç olan LDR (Light Dependent Resistor) komponentinin çalışma karakteristiğini kavramak.
- "Gerilim Bölücü" (Voltage Divider) devresi kurarak, direnç değişimini mikrodenetleyicinin okuyabileceği analog voltaj değişimine (0-1023) çevirmek.
- Analog girişten alınan çevresel veriye (ışık şiddeti) göre dijital bir çıkışı (Röle) kontrol ederek 220V AC bir yükü güvenli şekilde anahtarlamak.

2. Motivasyon ve Günlük Hayat Kullanımı

Sensör verisine dayalı karar veren bu yapı, enerji verimliliği sağlayan otomasyon sistemlerinin temelidir:

- **Şehir Aydınlatmaları:** Güneş battığında kendi kendine yanan ve gün doğduğunda sönen sokak lambalarının ve otoyol aydınlatmalarının içindeki ana sensör LDR'dir.
- **Akıllı Bina Sistemleri:** Mağaza vitrinleri, bahçe aydınlatmaları ve koridor ışıklandırmaları, dışarıdaki gün ışığı seviyesine göre bu algoritma kullanılarak otomatik yönetilir, böylece gereksiz elektrik tüketiminin önüne geçilir.

3. Teorik Altyapı

LDR (Foto-direnç): Üzerine düşen ışık şiddeti arttıkça iç direnci düşen, karanlıkta ise direnci çok yüksek seviyelere (MΩ mertebesine) çıkan bir elemandır.

Arduino'nun analog pinleri "direnç" okuyamaz, "voltaj" okur. Bu yüzden LDR, sabit bir direnç (genellikle 10kΩ) ile seri bağlanarak bir **Gerilim Bölücü** devre oluşturulur. Işık değiştikçe LDR'nin direnci değişir, direnç değiştikçe A0 pinine düşen voltaj (0-5V arası) değişir.

4. Kullanılacak Malzemeler ve Bağlantı Şeması

- **Kullanılacaklar:** Arduino Uno, 5V Röle Modülü (Active-High varsayılanlı), LDR (Işık Sensörü), 10kΩ Direnç, 220V Lamba (Duy), Fişli 220V Kablo, Jumper Kablolar, Breadboard.

> ⚠ ***HAYATİ GÜVENLİK UYARISI:*** *Devrenin güç (röle) aşaması 220V AC Şebeke Gerilimi içerir! Rölenin altındaki lehimlere, lamba duyuna veya açık kablolara sistem fişe takılıyken KESİNLİKLE dokunulmamalıdır. Bağlantılar fiş çekiliyken yapılmalıdır.*

A. Sensör Katı (Gerilim Bölücü Bağlantısı - LDR & 10k Direnç)

- Breadboard üzerinde LDR'nin bir bacağını → Arduino **5V** pinine bağlayın.
- LDR'nin diğer bacağını → Arduino **A0** pinine bağlayın.
- **Aynı A0 noktasına** 10kΩ direncin bir bacağını bağlayın.
- 10kΩ direncin boşta kalan diğer bacağını → Arduino **GND** pinine bağlayın.

(Bu bağlantıda: Ortam aydınlıkken A0 değeri YÜKSEK, karanlıkken DÜŞÜK okunacaktır.)

B. Kontrol Katı (Röle Modülü DC Bağlantıları)

- Röle **VCC** → Arduino **5V**
- Röle **GND** → Arduino **GND**
- Röle **IN (Sinyal)** → Arduino **Pin 7**

C. Güç Katı (220V AC Lamba Bağlantısı)

- Fişli kablodan gelen **Faz (L)** kablosunu → Rölenin ortadaki **COM** vidasına bağlayın.
- Rölenin **NO (Normalde Açık)** vidasından → Lambanın (Duy) birinci ucuna kablo çekin.
- Fişli kablodan gelen **Nötr (N)** kablosunu → Lambanın (Duy) ikinci ucuna doğrudan bağlayın.

5. Deneyin Yapılışı (Hazırlık ve Gözlem)

1. Devreyi kurun. 220V bağlantılarını fişe takmadan önce kontrol edin/ettirin.
2. Aşağıdaki kodu Arduino'ya yükleyin.
3. 220V fişini prize takın. Başlangıçta ortam aydınlıksa lamba sönük kalmalıdır.
4. Elinizle veya koyu renkli bir cisimle LDR'nin üzerini tamamen kapatarak ortamı karartın.
5. LDR karardığında röleden "çıt" sesinin gelmesini ve 220V lambanın yanmasını gözlemleyin.
6. Elinizi çektiğinizde (LDR tekrar ışık gördüğünde) lambanın otomatik olarak sönmesini inceleyin.

6. Deney Kodu

```
// Sensör ve Röle pin tanımlamaları
const int ldrPin = A0;
const int rolePin = 7;

// Lamba yanması için gereken karanlık eşik değeri
// (Laboratuvarın ışığına göre 300 ile 600 arası değiştirilebilir)
const int karanlikEsigi = 400;

void setup() {
  // Röle pini çıkış olarak ayarlandı
  pinMode(rolePin, OUTPUT);

  // Röle ACTIVE-HIGH çalıştığı için başlangıçta lambayı KAPALI tut
  digitalWrite(rolePin, LOW);
}

void loop() {
  // A0 pinindeki gerilim bölücüden gelen analog değeri (0-1023) oku
  int isikSeviyesi = analogRead(ldrPin);

  // Eğer ortam karanlıksa (Değer eşik değerinden küçükse)
  if (isikSeviyesi < karanlikEsigi) {

    // Röleyi ÇEK, Lambayı YAK (Active-High mantığı: HIGH)
    digitalWrite(rolePin, HIGH);
    delay(100);
  }
  // Eğer ortam aydınlıksa (Değer eşik değerinden büyük veya eşitse)
  else {

    // Röleyi BIRAK, Lambayı SÖNDÜR (Active-High mantığı: LOW)
    digitalWrite(rolePin, LOW);
    delay(100);
  }
}
```

7. Raporlama İçin Sorular

1. Sensör devresini kurarken 10kΩ direnç kullanmadan, LDR'nin bir bacağını doğrudan 5V'a diğer bacağını da doğrudan A0 pinine bağlasaydık, ışık şiddeti değiştiğinde mikrodenetleyici analog bir değişim okuyabilir miydi? Elektriksel ölçüm prensibi (Kirchhoff / Gerilim Bölücü) üzerinden açıklayınız.
2. Hava yavaş yavaş karardığında ve ışık seviyesi tam eşik değerinde (örneğin tam 400'de) milisaniyeler içinde gidip geldiğinde, röle modülü sürekli hızlıca "çıt-çıt-çıt" yaparak kararsızlığa düşebilir. Endüstriyel

otomasyonda donanıma zarar veren bu durumu yazılımsal olarak çözmek için koda nasıl bir mekanizma (örneğin: histerezis bandı veya gecikme süresi) eklenmelidir? Mühendislik yaklaşımıyla açıklayınız.