



T.C.
MUŞ ALPARSLAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK-MİMARLIK FAKÜLTESİ
YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ

TİTREŞİM SENSÖRLÜ DEPREM
ALARMİ VE KORUMA SİSTEMİ
ROBOTİK DERSİ LİSANS DÖNEM PROJESİ

Haziran-2025

İÇİNDEKİLER

Proje Özeti.....	6
Şekiller Dizini.....	8
Çizelgeler Dizini.....	15
Giriş.....	19
Materyal ve Yöntem.....	21
Sonuçlar.....	23
Teşekkür.....	24

TİTREŞİM SENSÖRLÜ DEPREM ALARMI VE KORUMA SİSTEMİ

PROJE ÖZETİ

Anahtar Kelimeler

- **Arduino**
- **Titreşim Sensörü**
- **Deprem Alarm Sistemi**
- **Röle Modülü**
- **Buzzer (Sesli Uyarı)**
- **LED Uyarı Sistemi**
- **LCD Ekran**
- **Elektrik Kesme Sistemi**
- **Doğal Afet Güvenliği**
- **Otomatik Kontrol**
- **Erken Uyarı Sistemi**
- **SW-1B020**
- **Sensör Verisi**
- **Güvenlik Teknolojileri**

Bu projede, deprem gibi doğal afetler sırasında yaşanabilecek ikincil tehlikeleri (örneğin elektrik kontağı, yangın vb.) önlemek amacıyla Titreşim Sensörlü Deprem Alarmı ve Koruma Sistemi geliştirilmiştir. Sistem, SW-1B020 model titreşim sensörü ile zemindeki titreşimleri algılayarak bu titreşim seviyesine göre ışıklı uyarı (LED'ler), sesli uyarı (buzzer) ve LCD ekranda değer gösterimi yapar.

Tespit edilen titreşim seviyeleri belirli eşiklerin üzerine çıktığında sistem;

- **İlk olarak yeşil LED ile hafif uyarı verir,**
- **Daha yüksek seviyede sarı LED,**
- **En yüksek tehlike seviyesinde kırmızı LED ve buzzer ile alarm verir.**

Kırmızı LED aktif hale geldiğinde röle modülü üzerinden bağlı olan bir ampul devre dışı bırakılır (elektrik kesilir). Bu sayede, deprem anında elektrik kaynaklı olası yangın ve kazaların önüne geçilmesi hedeflenmiştir. LCD ekran, anlık titreşim değerlerini kullanıcıya göstererek sistemin çalışmasını şeffaf hale getirir.

Proje, Arduino tabanlı olarak geliştirilmiş olup; düşük maliyetli, uygulanabilir ve geliştirilebilir bir deprem güvenlik sistemi sunmaktadır.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Araştırma Metinlerinin Yıllara Göre Dağılımı

Deprem algılama ve erken uyarı sistemlerine yönelik yapılan araştırmalar, özellikle 1999 Marmara Depremi sonrasında Türkiye'de ve dünyada büyük ivme kazanmıştır. 2000'li yılların başında akademik yayınlarda daha çok teorik zemin ve yapı güvenliği üzerine çalışmalar ön plandayken, 2010'lu yıllardan itibaren sensör teknolojileri ve mikrodenetleyici tabanlı sistemlere yönelim artmıştır.

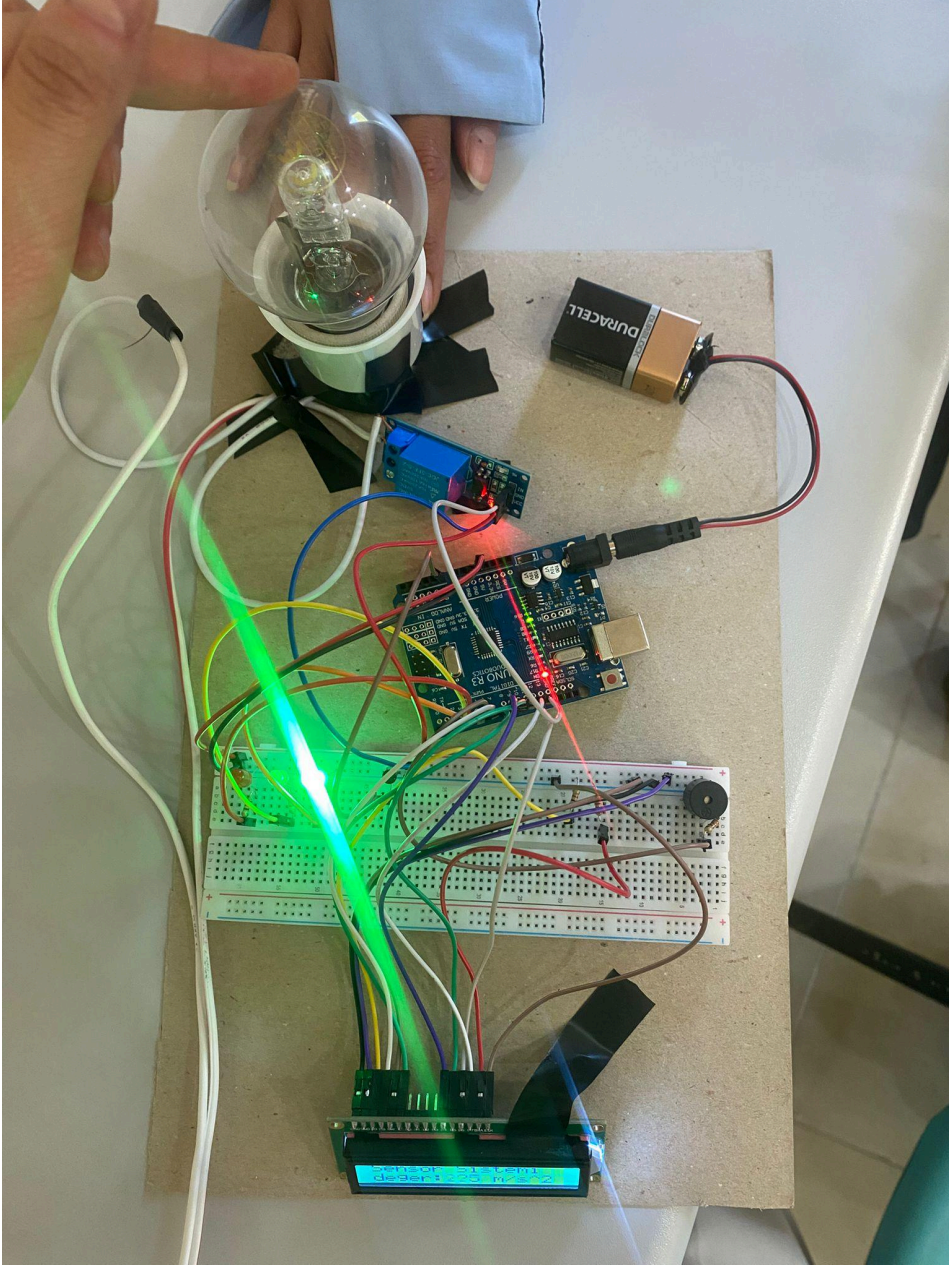
Arduino, Raspberry Pi ve benzeri platformların yaygınlaşmasıyla birlikte 2012'den sonra düşük maliyetli, hızlı geliştirilebilir deprem erken uyarı sistemlerine yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Özellikle SW-1B020 gibi titreşim sensörleri ve röle modüllerinin yaygın olarak kullanılabilmesi, bu alandaki prototiplerin ve öğrenci projelerinin sayısında da gözle görülür bir artışa yol açmıştır.

Yıllar geçtikçe yapılan çalışmalarda:

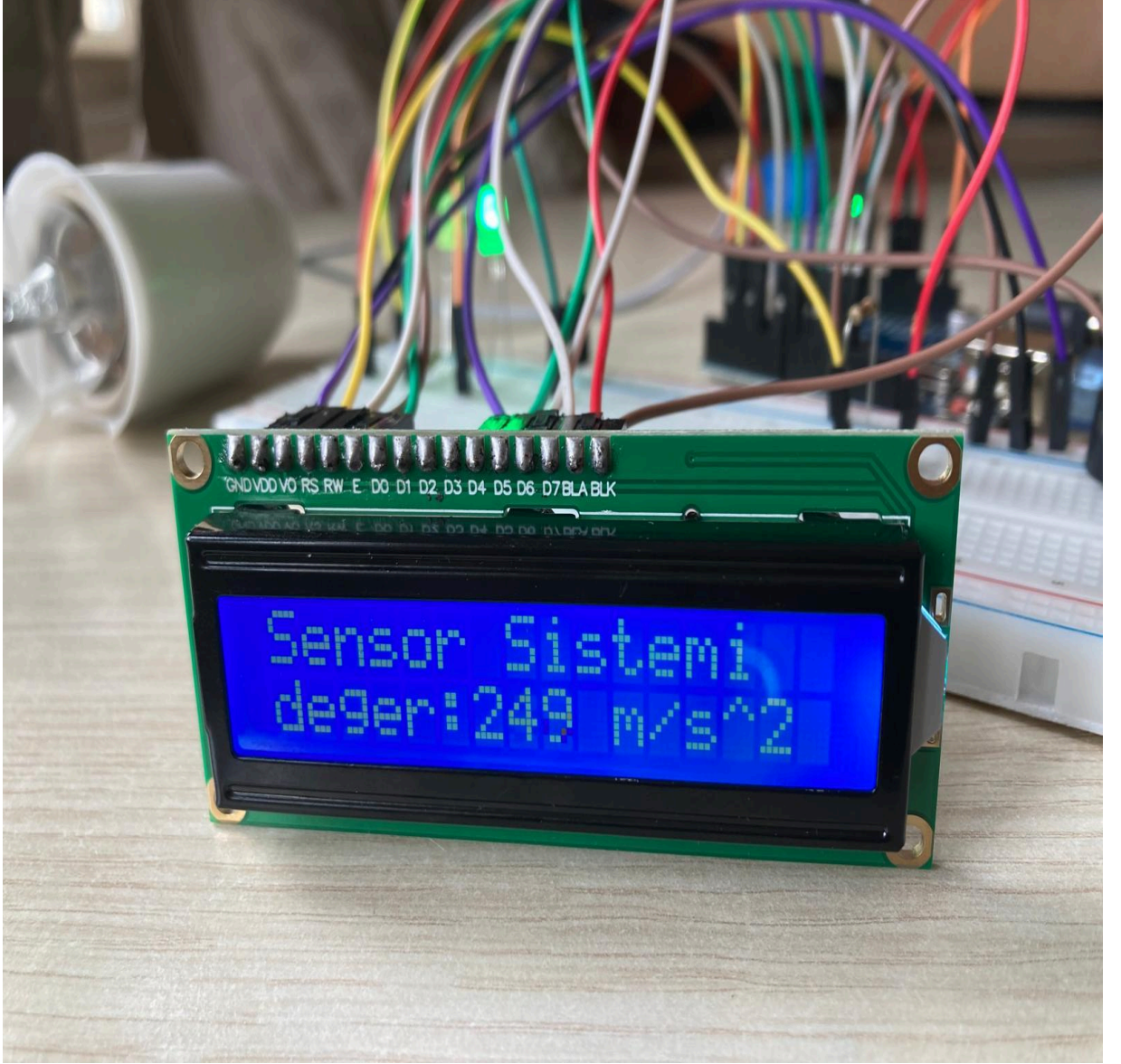
- **2010–2015 arası: Temel sensör okuma ve alarm sistemleri üzerine odaklanan araştırmalar ön plandadır.**
- **2016–2020 arası: Arduino tabanlı sistemlerle elektrik kesme, kablosuz haberleşme ve IoT entegrasyonu gibi daha gelişmiş uygulamalar yaygınlaşmıştır.**
- **2020 sonrası: Afet yönetimi alanında yapay zeka, bulut tabanlı veri izleme, mobil uygulama entegrasyonu gibi ileri düzey teknolojilerin dahil edildiği araştırmalar ön plana çıkmıştır.**

Bu bağlamda hazırlanan bu proje, yıllar içinde gelişen bu teknolojik eğilimin bir yansıması olarak, temel sensör algılama – uyarı – müdahale zincirini basit ama etkili bir sistemle gerçekleştirmektedir. Eğitim amaçlı projelerde yerini alabilecek pratik bir uygulama örneğidir.

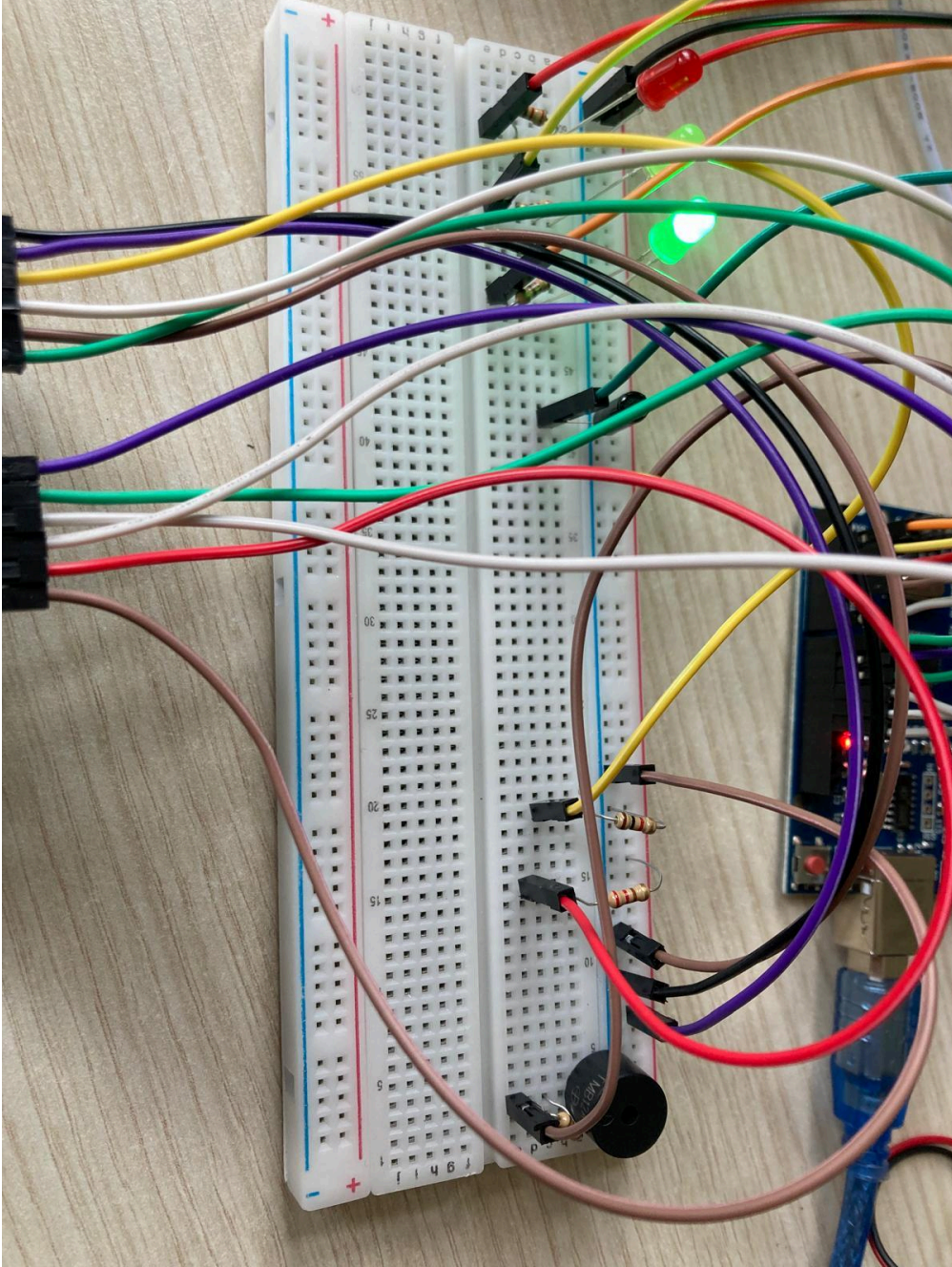
Proje Devre Şeması



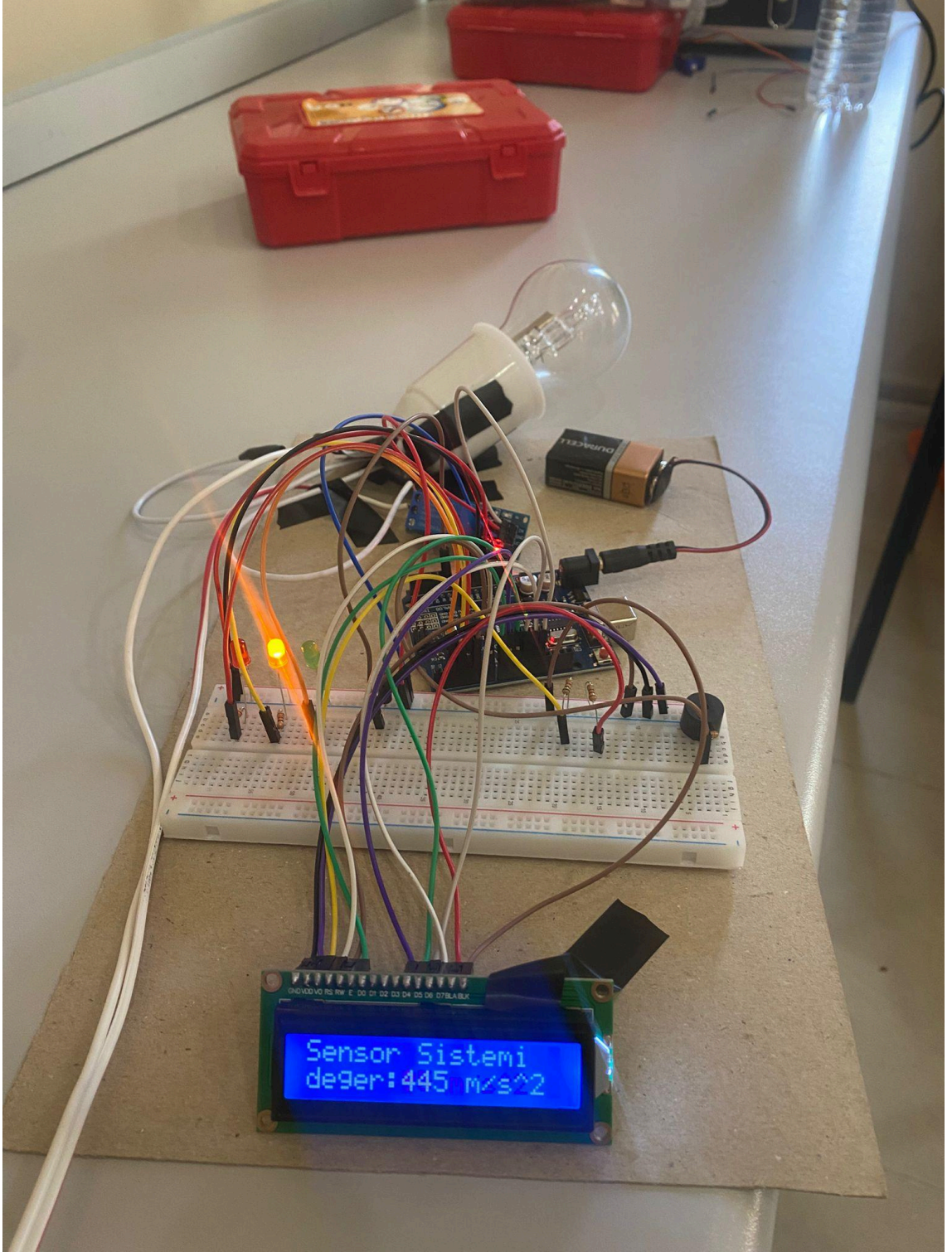
LCD Ekranda Titreşim Değeri Görünümü



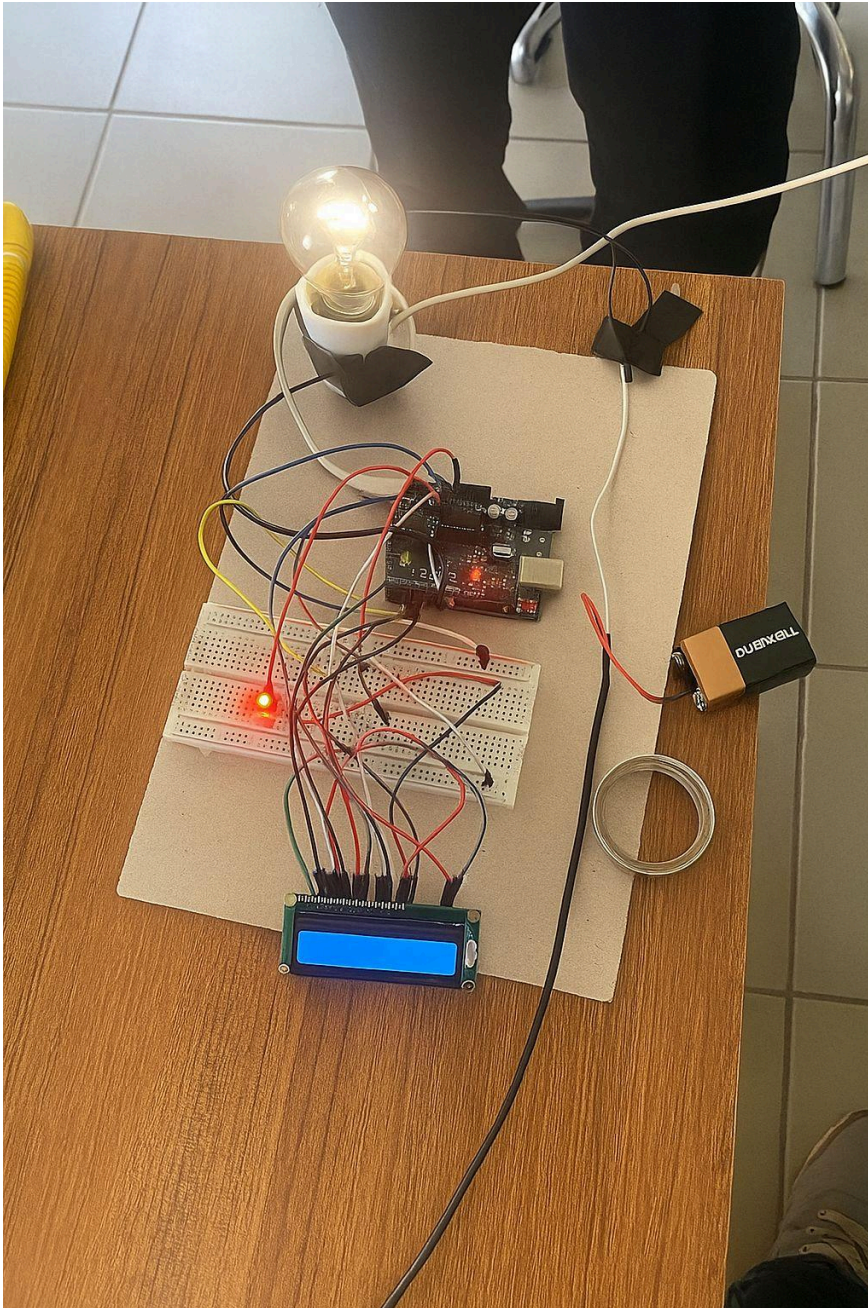
Yeşil Led Yanarken Görünüm



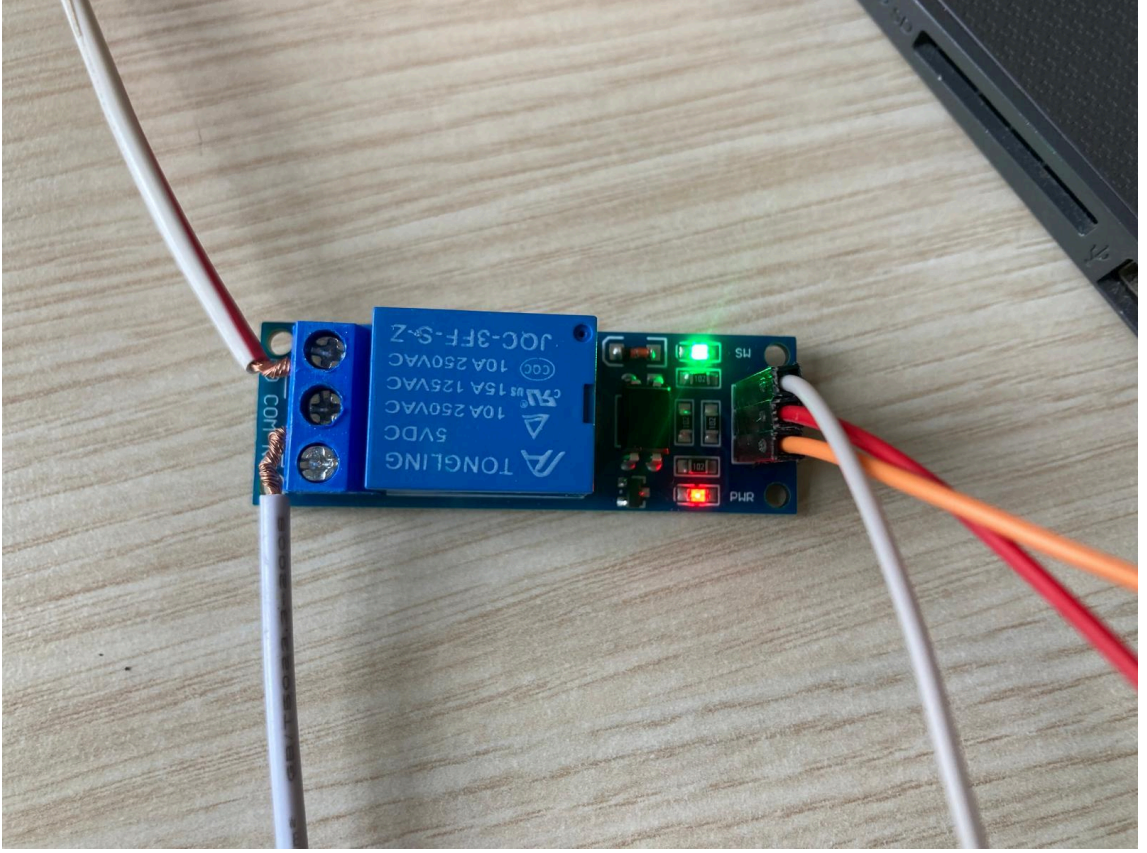
Sarı Led Yanarken Görünüm



Kırmızı Led Yanarken Görünüm



Röle ve Ampul Bağlantısı



ÇİZELGELER DİZİNİ

Kodlama Konulu Araştırma Metinlerin İçerikleri

Kodlama odaklı araştırma metinlerinde, sistemin işleyişini sağlayan yazılımın algoritmik yapısı, kontrol mantığı ve donanımla etkileşimi temel konuları oluşturur. Bu tür metinlerde özellikle mikrodenetleyici programlama, gömülü sistem yazılımları, algoritma geliştirme ve gerçek zamanlı veri işleme gibi kavramlara odaklanılmaktadır.

Projemiz özelinde yazılan kod, Arduino mikrodenetleyicisi üzerinde çalışan gömülü bir sistem yazılımı olarak değerlendirilir. Kodlama içeriği şu temel bileşenleri içermektedir:

- Sensör verisi okuma: Analog titreşim sensöründen gelen veriler `analogRead()` fonksiyonu ile sürekli olarak okunur.
- Koşullu kontrol yapısı: If-else yapılarıyla sensör değerine göre LED, buzzer ve röle çıktıları kontrol edilir.
- Çıktı sinyalleri: Belirlenen eşik değerlerine göre dijital pinlerden LED'lere ve röle modülüne HIGH/LOW sinyalleri gönderilir.
- Görsel veri aktarımı: LCD ekran yardımıyla anlık sensör verileri kullanıcıya gösterilir.
- Durum yönetimi: Ampul bir kez kapatıldıktan sonra tekrar açılmaması için `bool` veri tipiyle kontrol mekanizması kurulmuştur (`ampulKapali` değişkeni).

Bu içerik, kodlama temelli araştırmalarda özellikle gerçek zamanlı tepki sistemleri, sensör tabanlı olay tespiti, ve basit olay-yönelimli programlama mantığı konularının işlendiği örneklerle örtüşmektedir. Ayrıca kod, düşük kaynak kullanımı ve işlemci dostu olması açısından da eğitimsel projelerde sıkça karşılaşılan minimal gömülü sistem yapısına örnek teşkil etmektedir.

Çizelge No	Çizelge Adı	Açıklama
Çizelge 1	Titreşim Seviyelerine Göre Sistem Tepkileri	Sensör değerine göre LED, buzzer ve röle durumları
Çizelge 2	Kullanılan Malzemeler Listesi	Projede kullanılan elektronik bileşenler ve işlevleri

ÇİZELGE 1

Titreşim Seviyelerine Göre Sistem Tepkileri

Sensör Değeri (analog)	LED Durumu	Buzzer	Röle (Ampul)	LCD Durumu
< 200	Tümü kapalı	Kapalı	Açık (Ampul yanar)	Sensör değeri yazdırılır
200 – 299	Yeşil LED açık	Kapalı	Açık (Ampul yanar)	Sensör değeri yazdırılır
300 – 499	Sarı LED açık	Kapalı	Açık (Ampul yanar)	Sensör değeri yazdırılır
≥ 500	Kırmızı LED açık	Açık	Kapalı (Ampul söner)	Sensör değeri yazdırılır

ÇİZELGE 2

Kullanılan Malzemeler Listesi

Malzeme Adı	Adet	Görevi / İşlevi
Arduino UNO	1	Sistemin merkezi kontrol birimi
Breadboard	1	Devre elemanlarını lehimsiz bağlamak için kullanılır
Yeşil LED	1	Düşük seviye titreşimde uyarı verir
Sarı LED	1	Orta seviye titreşimde uyarı verir
Kırmızı LED	1	Yüksek seviye titreşimde alarm verir
16x2 LCD Ekran	1	Titreşim sensöründen alınan değeri kullanıcıya gösterir
SW-1B020 Titreşim Sensörü	1	Deprem simülasyonu için titreşimi algılar
Buzzer (Alarm)	1	Kırmızı LED ile birlikte sesli uyarı verir
Röle Modülü	1	Ampul gibi yüksek gerilimli devreleri kontrol eder
Ampul	1	Normalde yanar, yüksek titreşimde röle ile devreden çıkarılır
Dirençler	6	LED'lerin ve buzzerin güvenli çalışması için akımı sınırlar
Jumper Kablolar	Çoklu	Tüm bileşenlerin Arduino'ya bağlantısı

GİRİŞ

Depremler, dünya genelinde can ve mal kaybına yol açan en yıkıcı doğal afetlerden biridir. Deprem anında yalnızca yapısal hasarlar değil, aynı zamanda elektrik kaynaklı yangınlar ve kısa devreler gibi ikincil tehlikeler de ciddi riskler oluşturur. Bu tür tehlikelerin önüne geçebilmek için erken algılama sistemleri büyük önem taşımaktadır.

Bu proje, titreşim sensörü yardımıyla deprem anında oluşan sarsıntıları algılayarak, elektrikli cihazları otomatik olarak devre dışı bırakmayı hedefleyen bir Deprem Alarmı ve Koruma Sistemi tasarlamaktadır. Sistem, düşük maliyetli elektronik bileşenlerle Arduino platformu kullanılarak geliştirilmiş olup; deprem sırasında elektrikle ilgili kazaları en aza indirmeyi amaçlamaktadır.

Proje kapsamında geliştirilen sistem, farklı şiddetlerdeki titreşimleri algılayarak LED ışıklarla görsel uyarı verir, sesli uyarı için buzzer kullanır ve kritik eşik aşıldığında bağlı olduğu ampul gibi cihazların enerjisini keser. Ayrıca LCD ekran aracılığıyla kullanıcıya anlık titreşim verileri sunarak sistemin çalışmasını şeffaf hale getirir.

Bu proje ile, basit ama etkili bir teknoloji kullanarak toplumda güvenlik bilincinin artırılması ve afet anında yaşanabilecek ikincil zararların azaltılması hedeflenmiştir.

Araştırma Amacı ve Önemi

Bu projenin temel amacı, deprem anında oluşan titreşimleri algılayarak kritik durumlarda elektrik akımını otomatik olarak kesen bir erken uyarı ve koruma sistemi geliştirmektir. Özellikle afet esnasında yaşanabilecek yangınlar, patlamalar, elektrik kaçakları gibi ikincil riskleri önceden engellemek, can ve mal kaybını en aza indirmek açısından büyük önem taşımaktadır.

Proje, titreşim sensörü ile elde edilen verileri analiz ederek; tehlikenin seviyesine göre LED ışıklarla uyarı, buzzer ile sesli alarm, ve röle modülüyle elektrik kesme işlevlerini otomatik olarak yerine getirmektedir. LCD ekran yardımıyla anlık değerlerin kullanıcıya sunulması ise sistemin takibini kolaylaştırmaktadır.

Araştırmanın önemi, düşük maliyetli ve ulaşılabilir parçalarla geliştirilen bu sistemin evler, okullar, küçük işletmeler gibi birçok yaşam alanına kolaylıkla entegre edilebilecek olmasıdır. Böylece daha fazla birey, deprem gibi ani afet durumlarına karşı bilinçli ve önlem alabilir bir hâle gelecektir.

Ayrıca bu proje, öğrencilerin mühendislik bakış açısı kazanmasına, problem çözme becerilerini geliştirmesine ve gerçek hayattaki sorunlara yönelik teknolojik çözümler üretme alışkanlığı edinmesine katkı sağlamaktadır.

Materyal ve Yöntem

Materyal (Kullanılan Malzemeler)

Bu projede, Arduino tabanlı bir deprem algılama ve koruma sistemi geliştirmek için aşağıdaki elektronik bileşenler kullanılmıştır:

- Arduino UNO – Tüm sistemi kontrol eden mikrodenetleyici kartı
- Breadboard – Devre elemanlarının geçici ve lehimsiz bağlantısı için
- SW-1B020 Titreşim Sensörü – Sarsıntıları algılayan sensör
- Yeşil, Sarı, Kırmızı LED – Titreşim seviyesine göre uyarı göstergeleri
- Buzzer – Yüksek titreşim seviyesinde sesli uyarı
- 16x2 LCD Ekran – Anlık sensör verilerinin görüntülenmesi
- Röle Modülü – Ampul gibi elektrikli cihazların enerjisini kesme
- Ampul – Röle üzerinden kontrol edilen yük (örnek olarak kullanılmıştır)
- Dirençler (Toplam 6 adet) – LED’ler ve buzzer için akımı sınırlar
- Jumper Kablolar – Bileşenleri birbirine bağlamak için kullanılır

Yöntem (Çalışma Prensibi)

Proje, analog titreşim sensörü ile çevredeki sarsıntıyı algılar. Bu sensörden gelen analog değerler, Arduino tarafından okunur ve belirli eşik değerleriyle karşılaştırılır.

- Eğer sensör değeri 200'den küçükse, sistem normal kabul edilir. Tüm LED’ler kapalıdır, ampul açıktır.
- Eğer 200–299 arası bir değer okunursa, yeşil LED yanar. Hafif uyarı durumudur.
- 300–499 arası bir değer, sarı LED ile orta seviyeli uyarıyı temsil eder.
- 500 ve üzeri bir değer algılandığında, kırmızı LED, buzzer aktif olur ve röle aracılığıyla ampul devre dışı bırakılır. Bu, yüksek tehlike sinyali anlamına gelir.

Ayrıca sistemdeki LCD ekran, her an algılanan titreşim değerini kullanıcıya gösterir. Bu sayede sistemin şeffaf çalışması sağlanır.

Kodlama, Arduino IDE platformu kullanılarak C/C++ dilinde yapılmıştır. Sistemin yanıt süresi hızlı olacak şekilde yapılandırılmış ve her döngüde 100 ms gecikme ile sensör verisi okunmaktadır.

Arduino PIN	Bağlı Olduğu Parça	Açıklama
A0	SW-1B020 Titreşim Sensörü	Sensörün analog veri çıkışı (sarsıntı verisi)
2	Yeşil LED	Hafif titreşimde yanar
3	Sarı LED	Orta seviye titreşimde yanar
4	Kırmızı LED	Şiddetli titreşimde yanar
5	Buzzer	Yüksek titreşimde sesli uyarı verir
7	LCD RS (Register Select)	LCD kontrol pini
8	LCD E (Enable)	LCD kontrol pini
9	LCD D4	LCD veri pini
10	LCD D5	LCD veri pini
11	LCD D6	LCD veri pini
12	LCD D7	LCD veri pini
13	Röle Modülü	Ampul kontrolü (yüksek titreşimde ampulü kapatır)
GND	Tüm elemanların ortak toprağı	Devre tamamlanması için gerekli
5V	Sensör, LCD, LED'ler vb.	Besleme gerilimi

SONUÇLAR

Bu proje kapsamında geliştirilen Titreşim Sensörlü Deprem Alarmı ve Koruma Sistemi, temel amaçlarına başarıyla ulaşmıştır. Sistem, çevrede meydana gelen titreşimleri SW-1B020 sensörü aracılığıyla doğru şekilde algılayarak; LED, buzzer, LCD ekran ve röle modülüyle anlık ve otomatik tepkiler verebilmiştir.

Gerçekleştirilen testlerde:

- **Sensör verileri doğru şekilde okunmuş, LCD ekran aracılığıyla net olarak kullanıcıya aktarılmıştır.**
- **LED’ler, belirlenen eşik değerlerine göre sırasıyla yeşil, sarı ve kırmızı olmak üzere başarıyla yanmıştır.**
- **Buzzer, yalnızca yüksek tehlike seviyesinde çalışarak gereksiz sesli uyarıların önüne geçmiştir.**
- **Röle modülü, şiddetli sarsıntı durumunda ampulü otomatik olarak devre dışı bırakmış, bu da projenin güvenlik amacına doğrudan katkı sağlamıştır.**

Bu sonuçlar, sistemin hem erken uyarı hem de elektriksel güvenlik açısından etkili bir çözüm sunduğunu göstermektedir. Ayrıca düşük maliyetli malzemelerle uygulanabilir olması, bu sistemin farklı yaşam alanlarına kolaylıkla entegre edilebileceğini ortaya koymaktadır.

Projede elde edilen veriler ve gözlemler, bu sistemin özellikle okullar, evler, küçük işletmeler gibi alanlarda yaygınlaştırılabileceğini göstermektedir. Bu yönüyle proje, hem teknolojik hem de toplumsal açıdan önemli bir katkı sunmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu projeyi hazırlayıp yazarken yardımlarını ve iyi niyetlerini esirgemeyen Tayfun ABUT hocamıza manevi desteklerinden dolayı sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

