



1954

TMMOB  
ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

## Bitirme Projeleri Sergisi 2025

### Proje Özetleri Kitabı

*Bütün Projeler Bir İnci*

1. Baskı, Ankara Ekim 2025  
ISBN: 978-605-01-1686-1  
EMO Yayın No: EK/2025/777

TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI  
İhlamur Caddesi No:10/3, 06420 Çankaya, Ankara, Türkiye  
Telefon: +90 312 425 32 72 Faks: +90 312 417 38 18  
<http://www.emo.org.tr>  
e-posta: [emo@emo.org.tr](mailto:emo@emo.org.tr) KEP: [emo.merkez@hs01.kep.tr](mailto:emo.merkez@hs01.kep.tr)

**Dizgi**

Elektrik Mühendisleri Odası



ENERJİ  
ÜRETİM  
İLETİM  
DAĞITIM

---



AYDURAN  
E N E R J İ



Ayduran Elektrik Taahhüt ve Ticaret Anonim Şirketi - [ayduran.com](http://ayduran.com)  
Kızılırmak Mah. 1450 Sok. Ulusoy Plaza Kat:12 No:9/48 06530 Çankaya / ANKARA  
T. 0 312 284 38 08 // 0312 284 45 45 F. 0312 284 38 09 E. [info@ayduran.com](mailto:info@ayduran.com)



- Solar Enerji Çözümleri
- Elektrik Taahhüt Proje Tasarım ve Uygulama
- Verimlilik, Güç Kaynağı ve Servis
- Enerji Depolama Hizmetleri



## İ Ç İ N D E K İ L E R

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Önsöz                     | 9  |
| Kurullar                  | 10 |
| Destekleyen Üniversiteler | 13 |

## Biyomedikal Projeleri

|                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Acil Durum RFID Etiketli Bileklik İle Hasta Takip Sistemi                                                                                         | 15 |
| İdrar Likit Biyopsi Örneği İle Ekstraselüler Veziküller Üzerinden Yapay Zeka Tabanlı Kansere Takip ve Prognoz Paneli                              | 16 |
| Mimics Research Kullanılarak BT Verilerinden 3B Rekonstrüksiyon Tabanlı Tibial Kesim Kılavuzu Tasarımı                                            | 17 |
| Bakteriyel Antibiyotik Direncinin Empedans Ölçümüne Dayanan Yenilikçi Mikroakışkan Platformlarla Yüksek Başarımli Kantitatif Tespiti              | 18 |
| Kişiyi Özgü Skolyoz Korselerinin Sensör Tabanlı Değerlendirilmesi ve Solunum Fonksiyonları Üzerindeki Etkisi                                      | 19 |
| Lümino-Manyetik Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> @Eu:S <sub>53</sub> p <sub>4</sub> Biyocam Nanotozların Üretimi Ve Karakterizasyonu                | 20 |
| ICD Sistemleri İçin Aritmi Sınıflandırması                                                                                                        | 21 |
| Duchenne Musküler Distrofisi (DMD) Hastaları İçin Elektromiyografi (EMG) Tabanlı Dinamik Kol Destek Sistemi Geliştirilmesi                        | 22 |
| Biyomedikal Anatomi Modelleme Eğitimi İçin Eklemli Üretim Teknolojisi İle Hastaya Özel Kemik Modelleri Üzerinde Kalça Eklem Protezlerinin Üretimi | 23 |
| Sensörlü Eldiven Kullanarak Ortopedik El Sorunlarına Yönelik El Hareketi Analizi                                                                  | 24 |
| Pediyatrik Hastalarda Ultrason Görüntüleriyle Apandisit Teşhisine Yönelik Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi                                     | 25 |
| Görme Yetisi Geliştirme İçin Titreşim Kolbandı Tasarım ve Uygulaması                                                                              | 26 |
| Gelişmiş Fotonik Tabanlı Giyilebilir Sağlık İzleme Cihazı                                                                                         | 27 |
| Tiroit Kanseri Tedavisinde Fotodinamik ve Sonodinamik Terapilerinin Sinerjistik Etkisinin İn Vitro Olarak Araştırılması                           | 28 |
| Bir Fonokardiyografi Tasarımı                                                                                                                     | 29 |
| Parçacık Dağıtım ve Boyut Analizi İçin Mikroskobik İnceleme Sistemi Tasarımı ve Geliştirilmesi                                                    | 30 |
| Alexnet ve STM32 Mikrodenetleyici Kullanılarak EEG Tabanlı Duygu Tanıma Sistemi Uygulaması                                                        | 31 |
| 2D Eeg Öznitelik Haritası Ve Evrişimsel Sinir Ağları Kullanılarak Psikojenik Epileptik Olmayan Nöbetlerin Tespiti                                 | 32 |
| Ekg Sinyallerini Kullanarak Derin Öğrenme Tabanlı Obstrüktif Uyku Apnesi Tespiti                                                                  | 33 |
| Uzaktan Kumandalı Elektrokoter Kullanarak Cerrahi Asistan Mekanizmasının Geliştirilmesi                                                           | 34 |
| Sensör Tabanlı Giyilebilir Bebek Sağlık İzleme Sistemi (BSİS)                                                                                     | 35 |
| Emg-Based Comparison Of Orthopaedic Knee Braces                                                                                                   | 36 |
| Hasta Düşme Algılama Sistemi                                                                                                                      | 37 |
| Nodunet: U-Net Mimarisine Dayalı Çok Bileşenli Gelişmiş Bir Medikal Görüntü Segmentasyon Ağı                                                      | 38 |

## Elektronik Projeleri

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tekermınatör                                                                                                                           | 40 |
| Araç Yan Aynalarına Entegre Edilen Sensörler İle Arkadan Gelen Taşıtın Hız ve Mesafe Algılama Tabanlı Otonom Güvenlik Sistemi Tasarımı | 41 |
| Gömülü Süperkapasitör Tabanlı Enerji Depolayan Baskılı Devre Kartı (PCB) Tasarımı                                                      | 42 |
| Otomasyon Sistemlerinde Düzlemsel İş Parçalarının Konum Doğrulaması ve Proses Onayını Sağlayan Optik Sensör Tasarımı                   | 43 |

## İ Ç İ N D E K İ L E R

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| RTL-SDR Tabanlı Frekans Offset Ölçüm ve Düzeltme Sistemi                                                                     | 44 |
| Değirmenler İçin Tartım Otomasyonu ve Sistem Entegrasyonu                                                                    | 46 |
| İnsansız Hava Araçları İçin Hackrf ile Simüle Edilen Gps Aldatmacasına Karşı Derin Öğrenme ve Sensör Çeşitlendirme Yaklaşımı | 47 |
| Rekolte Tahmini ve Tarımsal Toprak Analizi Gerçekleştiren Otonom Araç                                                        | 48 |
| Ayaklı Otonom Robot                                                                                                          | 49 |
| Mems Tabanlı Gerçek Zamanlı ve Yüksek Doğruluklu AHRS Tasarımı                                                               | 50 |
| Deprem Sonrası Arama Kurtarma Operasyonları İçin Hayatta Kalanları Arayan Robotları Geliştirilmesi                           | 51 |
| Dikey Tırmanan Temizlik Robotu (VCCR)                                                                                        | 52 |
| Firecomm Kablosuz Yangın Alarm Sistemi                                                                                       | 53 |
| Giyilebilir Hareket Yakalama Teknolojisi ile Tenis Oyuncuların Deneyimlerine Göre Servis Vuruşlarının Sınıflandırılması      | 54 |
| İHA Tespit ve Takip Sistemi                                                                                                  | 55 |
| Titreşim Analizine Dayalı Kaplin Kondisyon Takibi                                                                            | 56 |
| IoT Tabanlı Otopark Bariyer Kontrol Sistemi                                                                                  | 57 |
| Hall Etkisi Ölçüm Sistemi ve Yarı İletken Malzeme Karakterizasyonu                                                           | 59 |
| Aralık Cebri Hesaplamaları İçin Aritmetik Mantık Birimi Tasarımı                                                             | 60 |
| Biyomedikal Amaçlar İçin Fiberoptik Titreşim Sensörü                                                                         | 61 |
| Otonom Sistemler İçin Modüler Görev Kontrol Kartı Tasarımı Ve Geliştirilmesi                                                 | 62 |
| Uzun Mesafe Hava Kalite İzleme İstasyonu                                                                                     | 63 |
| Stereo Video Tabanlı Derinlik Tahmin Modülü Tasarımı Ve Gerçeklemesi                                                         | 64 |
| Elektronik Uzaklık Ölçümü                                                                                                    | 65 |
| MİDA- Geleceğin Otonom Deniz Gücü Mireva İnsansız Deniz Aracı                                                                | 66 |
| GIMLI - İnsansız Kara Aracı                                                                                                  | 67 |
| Akıllı Depo Yönetim Sistemleri (Kablosuz Rfid Tabanlı)                                                                       | 68 |
| Arşimet Rüzgar Türbini Tasarımı                                                                                              | 69 |

## Enerji Sistemleri ve Elektrik Projeleri

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Katı Hal Elektrokimyasal Bataryalar                                                                                           | 71 |
| PV Panellerde Soğutma ve Temizlik Sistemi                                                                                     | 72 |
| LCC-S Kompanzasyonlu Endüktif Kablosuz Güç Transfer Sistemi Tasarımı                                                          | 73 |
| Su Elektrolizi İçin Kullanılacak Şebeke Bağlantılı Viyana Doğrultucusu Tasarımı                                               | 74 |
| Cer Sistemlerinde Kullanılan Sürücü Sistemlerinde En Uygun Anahtarlama Frekansının Belirlenmesi                               | 75 |
| Gemilerde Güç Yönetim Sistemi (PMS) ile Enerji Verimliliğinin Optimizasyonu                                                   | 76 |
| Selva Yöntemiyle Yüksek Gerilim Şalt Sahalarında Topraklama Direnci Ölçümüne Yönelik Ölçüm Cihazı Tasarlanması ve Uygulanması | 77 |
| Şebekeye Bağlı Aktif Kenetlemeli Yumuşak Anahtarlama Flyback Mikro Evirici                                                    | 78 |
| Güneş Takip Paneliyle Güç Sağlanan Otomatik Sulama Sistemi                                                                    | 79 |
| Elektrokimyasal Depolama & Sodyum İyon Batarya Teknolojileri                                                                  | 80 |

## Haberleşme Projeleri

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| SUB-6 Ghz Kablosuz Uygulamalara Yönelik Kompakt Anten Geliştirilmesi             | 82 |
| SDR Tabanlı Karıştırma Dayanıklı Fm Haberleşme Sisteminin Tasarımı ve Uygulaması | 83 |
| 144 Mhz Meandered Dipole Anten Tasarımı                                          | 84 |
| Anten Karakterizasyon Sistemi                                                    | 85 |

## İ Ç İ N D E K İ L E R

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6G Haberleşme Sistemleri İçin Mikroşerit Anten Tasarımı                                                   | 87 |
| Cubesat ile Dünya Gözlem Uygulamaları İçin S Bant Birim Anten Tasarımı                                    | 88 |
| Çift Adalm-Pluto Kullanarak Yazılım Tanımlı Radyo Tabanlı (SDR) Karıştırma Ve Haberleşme Sistemi Tasarımı | 89 |

## Yapay Zekâ, Görüntü İşleme ve Veri Bilimi Projeleri

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Yapay Zekâ Destekli Bir Öğrenci Asistanı Olarak Project Sage: Kişiselleştirilmiş Akademik Danışmanlık ve Bilgi Erişimi Sistemi | 92  |
| Makine Öğrenmesi Modelleri Kullanarak Türk İşaret Dilini Algılayan Akıllı Eldiven                                              | 93  |
| Film Senaryoları ve Yüz İfadeleri Üzerinden Duygu Analiziyle Anlam Odaklı Film Öneri Sistemi                                   | 94  |
| Konuşma Engelli Bireyler İçin El Hareketlerinden Gerçek Zamanlı Sesli Çıktı Üreten Sistem: Talk2text                           | 95  |
| Derin Öğrenme ve Yolo Algoritmaları ile Sensör Teknolojilerini Kullanarak Araç Güvenliği İçin Nesne Tespiti (Deyset)           | 96  |
| Nvidia Jetson Xavier Tabanlı Gerçek Zamanlı Trafik İşaretlerini Tanıma ve Sürücü Uyarı Sistemi Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi  | 97  |
| Mersin'deki Su Tüketiminin Python ile Veri Analizi ve Lstm ile Geleceğe Yönelik Tahmini                                        | 98  |
| Derin Öğrenme Algoritması ile Meyve Sınıflandırması ve AI Ajanlarıyla Uygulama Geliştirme                                      | 99  |
| İnsansız Hava Araçları İçin Hackrf ile Simüle Edilen Gps Aldatmacasına Karşı Derin Öğrenme Ve Sensör Çeşitlendirme Yaklaşımı   | 100 |
| Yapay Zeka Ve Görüntü İşlemede Gerçek Zamanlı Çukur Tespiti                                                                    | 101 |
| Intelligent Fire Control System (Akıllı Atış Kontrol Sistemi)                                                                  | 102 |
| Uyku Tespitine Bağlı Uyarı ve Tedbir Sistemi                                                                                   | 104 |
| Görme Engelliler İçin Kahve Makinesi Kullanım Asistanı Bilgisayarla Görü Tabanlı Mobil Uygulama                                | 105 |
| IR-RGB Görüntü Füzyonu ile Termal Anomali Tespiti                                                                              | 106 |
| Yapay Zekâ Destekli Akıllı Metro Yönetim Sistemi: Smartsbway                                                                   | 107 |
| Üretken Yapay Zeka İle Frekans Seçici Yüzey Tasarımı                                                                           | 108 |
| Nesnelerin İnterneti ve Görüntü İşleme Entegrasyonlu Akıllı Otopark Doluluk İzleme ve Mobil Uygulama                           | 109 |
| Başvuru Yapıp Sergiye Katılamayan Projeler                                                                                     | 111 |
| Sergiye Katılıp Özet Gönderemeyen Projeler                                                                                     | 125 |



# önsöz

## Bütün Projeler Bir İnci

Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) ve üniversitelerin birlikte düzenleyip gerçekleştirdiği Bitirme Projeleri Sergisi (BPS) 2025 tamamlandı. Bütün Projeler Bir İnci” sloganıyla başlattığımız çalışmalarımız; Ankara’da 27-28 Haziran, İstanbul’da 27 Haziran, Mersin’de 3 Temmuz, Samsun’da 3-4 Temmuz ve İzmir’de 11 Temmuz tarihlerinde gerçekleştirilen sergilerle sona erdi. Toplamda başvuru yapılan 262 projede emek veren yaklaşık 800 genç mühendisin başvurduğu sergi maratonunda birçok proje sergilendi. Önemli ve ilginç bir ayrıntı ise, Odamıza bağlı mühendislik dallarının yanı sıra, Bilgisayar, Mekatronik ve bir Genetik projesinin de etkinliğe başvuru yapmış olmasıydı. Her ne kadar duyurularda Odamıza bağlı mühendislik bölümlerine yönelik olduğunu ilan etsek de diğer bölümleri reddetmek içimize sinmedi ve bu projeler de etkinliğe kabul edildi.

Bilimsel bilgi ve emeği yarıştırmama düşüncemize paralel olarak akademisyenlerin ve genç mühendislerin olumlu bulduğu yarışmasız bilimsel şölen niteliğindeki sergilerin geçmiş yıllardaki etkinlik deneyimi ile harmanlanarak yeni yaklaşım ve bölgesel sergiler formatı ile sürdürülmesi EMO’nun önemli bir hedefi durumundadır. İstisnasız bütün sergiler, yalnızca projelerini sergileyen genç mühendislerin değil; akademisyenlerin, EMO üyelerinin, henüz öğrenimini tamamlamamış mühendis adaylarının, teknoloji meraklılarının ve kamu ile özel kuruluşlarda önemli görevlerde bulunanların da ilgi ve beğenisini kazanan etkinlikler olmuştur.

Bir etkinlik düzenlemenin asıl meselesi, yalnızca güzel bir etkinlik gerçekleştirmek değil; onun kalıcı, yararlı, referans alınabilen ve beklenen bir etkinlik haline gelmesini sağlamaktır. Bölgelere yayılan alt sergiler formatıyla ilk kez gerçekleştirilen bu etkinliğin hedefi ise daha fazla bölgesel alt sergi, daha çok proje ve genç mühendisin katılımı ile daha geniş bir ziyaretçi kitlesine ulaşmaktır. Bu hedefler yalnızca EMO tarafından belirlenmiş değil, aynı zamanda sergiler sırasında dile getirilen beklentilerdir. Bunun yanında, bitirme projeleri veri tabanı da önemli bir başka hedeftir. Ancak tüm bu beklentilerin karşılanmasında kuşkusuz asıl motor güç, 2025 yılında sergilere katılan proje sahibi genç mühendisler ile akademisyenlerin, etkinliğin önemini, amacını ve hedeflerini önümüzdeki yıl mezun olacak, bugünün öğrencisi yarının mühendisi olacak gençlere en iyi şekilde aktarabilmesidir.

Bu özet kitapçığı; bazılarımız için hoş bir anı, bazılarımız için üniversitemizin yürüttüğü bilimsel çalışmalara ilişkin bir ipucu, bazılarımız için ise bulunduğumuz teknolojik seviyeyi gösteren bir yayındır. EMO olarak; projeleriyle, danışmanlıklarıyla, ziyaretleriyle sergilere önem veren ve değer katanlara; ayrıca Düzenleme ve Yürütme Kurullarında görev yapanlara da emekleri için teşekkür ederiz.

### YÜRÜTME KURULU

Prof.Dr Belgin Türkay • İTÜ • BPS 2025 Yürütme Kurulu Başkanı  
Prof. Dr Ziya Telatar • Başkent Üniversitesi  
Prof. Dr. Erdem Yazgan • TED Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Onur Koçak • Başkent Üniveristesi  
Dr. Öğr. Üyesi Ömer Burak İstanbullu • Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan Çakır • Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Mahir Ulutaş • EMO  
Ramazan Pektaş • EMO • Etkinlik Sekreteri  
Doğukan Yurttaş • EMO  
Neşe Akkoç • EMO  
Müslüm Can Özata • EMO  
Mahmut İnatoğlu • EMO  
Hatice Özmüş • EMO  
Elif Yönden • EMO  
İlhan Yıldırım • EMO Adana Şubesi  
Turgay Kılıç • EMO Ankara Şubesi  
Betül Ünal • EMO Antalya Şubesi  
Tunç Aladağlı • EMO Bursa Şubesi  
Mesut Durmaz • EMO Denizli Şubesi  
Prof.Dr. Gökhan Çınar • EMO Eskişehir Şubesi  
Burak Daşdemir • EMO İstanbul Şubesi  
Doç. Dr. Özgür Tamer • EMO İzmir Şubesi  
H. Cengiz Öztürk • EMO Kocaeli Şubesi  
Aslı Kayalar • EMO Samsun Şubesi  
İhsan Armağan Gül • EMO Trabzon Şubesi

### DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Belgin Türkay • İTÜ • BPS 2025 Düzenleme Kurulu Başkanı  
Prof.Dr. Yahya Önder Yüksel • ODTÜ (Emekli)  
Prof. Dr. Ziya Telatar • Başkent Üniversitesi  
Prof. Dr. M. Aydan Erkmen • ODTÜ  
Prof. Dr. Erdem Yazgan • TED Üniversitesi  
Prof. Dr. Enes Yiğit • Bursa Uludağ Üniversitesi

- Prof. Dr. Osman Parlaktuna • Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi  
Prof. Dr. Rifat Edizkan • Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi  
Prof. Dr. Fırat Hardalaç • Gazi Üniversitesi  
Prof. Dr. Erkan Afacan • Gazi Üniversitesi  
Prof. Dr. Emre Aktaş • Hacettepe Üniversitesi  
Prof. Dr. Neslihan Serap Şengör • İTÜ  
Prof. Dr. Alkan Alkaya • Mersin Üniversitesi  
Prof. Dr. İsa Navruz • Ankara Üniversitesi  
Prof. Dr. Ayşegül Güven • Erciyes Üniversitesi  
Prof. Dr. Ahmet Teke • Çukurova Üniversitesi  
Prof. Dr. Ergin Yılmaz • Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
Prof. Dr. Onur Kaya • Işık Üniversitesi  
Prof. Dr. Bilal Gümüş • Dicle Üniversitesi  
Prof. Dr. Hülya Gökalg Clarke • 19 Mayıs Üniversitesi  
Prof. Dr. Metin Yazgı • Samsun Üniversitesi  
Doç. Dr. Umut Aydemir • Bursa Uludağ Üniversitesi  
Doç. Dr. Arif Başgümüş • Bursa Uludağ Üniversitesi  
Doç. Dr. Şekip Esat Hayber • Bursa Uludağ Üniversitesi  
Doç. Dr. Reyat Yılmaz • Dokuz Eylül Üniversitesi  
Doç. Dr. Yapıncak Göncü • Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Doç. Dr. Helin Dutağacı • Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi  
Doç. Dr. Evren Değirmenci • Mersin Üniversitesi  
Doç. Dr. Mustafa Mert Ankaralı • ODTÜ  
Doç. Dr. Sultan Can • Ankara Üniversitesi  
Doç. Dr. Necdet Sinan Özbek • Adana Alparslan Türkeş BTÜ  
Doç. Dr. Mustafa Berkan Biçer • Tarsus Üniversitesi  
Doç. Dr. Hakan Kaya • Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
Doç. Dr. Murat Köseoğlu • İnönü Üniversitesi  
Doç. Dr. Özkan Atan • Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
Doç. Dr. Turgay Kaya • Fırat Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Onur Koçak • Başkent Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Arif Koçoğlu • Başkent Üniversitesi Teknik Bilimler MYO  
Dr. Öğr. Üyesi Ömer Burak İstanbullu • Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Gürhan Bulu • Hacettepe Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Figen Özen • Haliç Üniversitesi
-



Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan Çakır • Karadeniz Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Naci Mete • Mersin Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi İlker Dursun • Sakarya Uyg. Bilimler Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Samet Çıklaçandır • İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Mikail Pürlü • Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Serhat Obuz • Tarsus Üniversitesi

Bahadır Acar • TMMOB

Mahir Ulutaş • EMO

Mehmet Mazmanoğlu • EMO

Dr. Ender Kelleci • EMO

Ogün Sıy • EMO

Ramazan Pektaş • EMO

Alaattin Ali Yolcu • EMO

Bülent Özgümüş • EMO

Dr. Ömürhan Avni Soysal • EMO

Ebru Akgün Yalçın • EMO

Neşe Akkoç • EMO

Doğukan Yurttaş • EMO

Müslüm Can Özata • EMO

Mahmut İnatoğlu • EMO

Hatice Özmüş • EMO

Cemre Yusuf Cibaroğlu • EMO

Kemal Avcı • EMO

Önder Al • EMO

İlhan Yıldırım • EMO Adana Şubesi

Turgay Kılıç • EMO Ankara Şubesi

Betül Ünal • EMO Antalya Şubesi

Tunç Aladağlı • EMO Bursa Şubesi

Mesut Durmaz • EMO Denizli Şubesi

Prof. Dr. Gökhan Çınar • EMO Eskişehir Şubesi

Burak Daşdemir • EMO İstanbul Şubesi

Doç. Dr. Özgür Tamer • EMO İzmir Şubesi

H. Cengiz Öztürk • EMO Kocaeli Şubesi

Aslı Kayalar • EMO Samsun Şubesi

İhsan Armağan Gül • EMO Trabzon Şubesi

### DESTEKLEYEN ÜNİVERSİTELER

Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi  
Ankara Üniversitesi  
Başkent Üniversitesi  
Bursa Uludağ Üniversitesi  
Çukurova Üniversitesi  
Dicle Üniversitesi  
Dokuz Eylül Üniversitesi  
Erciyes Üniversitesi  
Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi  
Fırat Üniversitesi  
Gazi Üniversitesi  
Hacettepe Üniversitesi  
Haliç Üniversitesi  
Harran Üniversitesi  
Işık Üniversitesi  
İnönü Üniversitesi  
İstanbul Teknik Üniversitesi  
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Mersin Üniversitesi  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Orta Doğu Teknik Üniversitesi  
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi  
Samsun Üniversitesi  
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi  
Tarsus Üniversitesi  
TED Üniversitesi  
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi



# BİYOMEDİKAL PROJELERİ

## ACİL DURUM RFID ETİKETLİ BİLEKLİK İLE HASTA TAKİP SİSTEMİ

Proje Ekibi: Sedanur AKTAŞ, Rumeysa SONGÜN

Proje Danışmanı: Arş. Gör. Dr. Bora CEBECİ

Üniversite ve Bölüm: Kırklareli Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

Bu proje, doğal afetler ve acil durumlarda kullanılmak üzere geliştirilen RFID etiketli bir hasta takip bilekliği sistemi tasarımı kapsamaktadır. Afet anlarında hızlı ve doğru hasta takibi, sağlık hizmetlerinin etkinliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu ihtiyaca çözüm olarak geliştirilen sistem, RFID teknolojisi kullanarak hasta kimlik ve triaj bilgilerini temassız bir şekilde okumayı ve LCD ekran aracılığıyla görüntülemeyi sağlamaktadır. Ayrıca, GY-NEO6MV2 GPS modülü entegrasyonu ile hastaların anlık konum bilgileri alınmakta ve sistemde saklanmaktadır.

Proje kapsamında geliştirilen prototip; Arduino UNO mikrodenetleyicisi, RC522 RFID okuyucu, GPS modülü ve LCD1602 ekran kullanılarak oluşturulmuştur. RFID etiketli bileklıklere hastaya ait kimlik, sağlık durumu ve müdahale bilgileri yazılmakta; ihtiyaç halinde bu bilgiler LCD üzerinde görüntülenmektedir. Sistem aynı zamanda hasta konumunu GPS üzerinden kaydedip harita entegrasyonuna uygun veri üretmektedir.

Elde edilen sonuçlar, sistemin acil durumlarda hasta yönetimini hızlandırarak sağlık personelinin iş yükünü azaltabileceğini ve hasta güvenliğini artırabileceğini göstermektedir. Gelecekte mobil uygulama desteği, silikon kayışlı bileklik tasarımı ve harita tabanlı izleme gibi özelliklerle sistemin kapsamının genişletilmesi hedeflenmektedir. Bu proje, afet yönetiminde teknolojik çözümlerin önemini vurgulayan yenilikçi ve toplumsal fayda odaklı bir çalışmadır.

## **İDRAR LİKİT BİYOPSİ ÖRNEĞİ İLE EKSTRASELÜLER VEZİKÜLLER ÜZERİNDEN YAPAY ZEKÂ TABANLI KANSER TAKİP VE PROGNOZ PANELİ**

Proje Ekibi: Anıl Gökkurt, Ayşe Nisan Pehlivan

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Ziya Telatar

Üniversite ve Bölüm: Başkent Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Kanser hastalarının yaşam kalitesini düşüren ve tedavi süreçlerini zorlaştıran invazif, maliyetli ve kişiye özel olmayan geleneksel kanser takip yöntemleri; tedavi süreçlerini zorlaştırmaktadır. Mevcut durum geç tanıya sebep olup ve tedavi yanıtının etkisini sınırlamaktadır.

İdrar kaynaklı ekstraselüler veziküller üzerinden yapay zekâ tabanlı kanser takibi projesinin amacı: kanser tanısı almış hastaların; hastalığın seyrinin takibini ve tedaviye yanıtını non-invazif, sürekli ve kişiselleştirilmiş süreçle takip edebilen bir platform geliştirmesidir. Proje; evde test kiti uygulaması, numunelerdeki EV'lerin anlaşılabilir akredite laboratuvarlarla analizlerin ham veri halinde toplanması biyoinformatik araçlarla modelleme, verilerin yapay zekâyla işlenerek prognostik rapor sunma, araştırmacılara veri tabanına erişim ve hastalara, mobil uygulama üzerinden sonuç panelini kapsamaktadır.

Hastalar; geliştirilmekte olan, EV'lerin laboratuvara nakli sırasında korunması amacıyla özel solüsyonlar ve ensülatorle desteklenen evde idrar test kitleriyle periyodik olarak idrar örneği toplar. Bu numuneler anlaşılabilir akredite laboratuvarlarla EV izolasyonu ve ileri biyobelirteç analizi süreçlerinden geçer. Edinilen moleküler ve genetik veriler biyoinformatik model platformuna yüklenir. Platform AI ve ML algoritmaları kullanarak bu verileri analiz eder ve işler, nüks ve progresyon riskini, tedavi yanıtının prognozunu raporlar. Onkologlar için klinik gösterge panelleri oluşturur, veri entegrasyonu ile uzmanların hastalara bütüncül bir yaklaşım sergilemesini sağlar. Hastaların süreci mobil uygulamadan takip eder.

Projede kullanılan biyoinformatik araçlarla işlenen veriler, örnek çıktıların hedef dokulara yakınlığı nedeniyle mesane ve prostat kanserine ait biyobelirteçlerde daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Bu biyobelirteçler veri anlamlılığı açısından daha güçlü çıktılar sunmuştur. Geliştirilen platform kanser takibini kolaylaştırmış ver hasta refahını artıracak şekilde kitlerin verimliliğini optimize etmiştir.

Bu proje kanser yönetiminde invazif yöntemlere alternatif sunarak yaşam kalitesini iyileştirir. Kişiselleştirilmiş tıp anlayışını onkoloji pratiğine entegre ederek sağlık harcamalarını düşürme potansiyeli taşır. Geliştirilmekte olan biyoinformatik modeller kanser araştırılmalarında EV'lerin biyobelirteç verisinin değerlendirilmesini ve sağlık yazılımları aracılığıyla kanser takip ve prognozunu kolaylaştırır.

## **MIMICS RESEARCH KULLANILARAK BT VERİLERİNDEN 3B REKONSTRÜKSİYON TABANLI TIBİAL KESİM KILAVUZU TASARIMI**

Proje Ekibi: Ayşe Çalı

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Samet Çıklaçandır

Üniversite ve Bölüm: İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu proje, diz cerrahisinde kullanılmak üzere hasta özelinde tasarlanmış bir tibial kesim kılavuzunun geliştirilmesini amaçlamaktadır. Proje kapsamında, bilgisayarlı tomografi (BT) verileri kullanılarak hastaya ait tibia ve fibula kemiklerinin üç boyutlu (3B) modelleri oluşturulmuştur. Segmentasyon işlemleri Mimics Research yazılımı ile gerçekleştirilmiş, kemik dokuları Hounsfield Birimi (HU) değerlerine göre ayrıştırılmış ve ardından 3B yüzey modelleri oluşturulmuştur. Bu anatomik veriler, hastaya özgü bir cerrahi kılavuz tasarımı için temel teşkil etmiştir.

Kılavuz; testere kesim bloğu, önceden tanımlanmış bir testere yuvası, hizalama çubuğu, ayak bileği kelepçesi ve sabit bir stilus içerecek şekilde tasarlanmıştır. Tasarım sürecinde SolidWorks ve Materialise 3-matic yazılımları kullanılarak, kılavuzun kemik yüzeyine tam uyumlu, sağlam ve fonksiyonel bir yapıda olması sağlanmıştır. Kılavuzun mekanik dayanıklılığı, ANSYS yazılımı ile yapılan sonlu elemanlar analizi (FEA) ile test edilmiş ve cerrahi sırasında uygulanabilecek yükler altında yapının güvenle kullanılabileceği gösterilmiştir.

Elde edilen bulgular, hasta özelinde geliştirilen bu cerrahi kılavuzun, geleneksel standart kılavuzlara göre daha yüksek kesim doğruluğu, daha kısa operasyon süresi ve daha az invaziv işlem gibi önemli avantajlar sunduğunu göstermektedir. Bu proje, medikal görüntüleme, 3B modelleme, bilgisayar destekli tasarım ve yapısal analiz yöntemlerini entegre ederek kişiye özel cerrahi araçların düşük maliyetle ve yüksek verimlilikle üretilbileceğini kanıtlamaktadır. Gelecek çalışmalarda fiziksel prototip üretimi, sterilizasyon süreci, klinik validasyon ve farklı ortopedik uygulamalara uyarlanabilirlik değerlendirilecektir.

## **BAKTERİYEL ANTİBİYOTİK DİRENCİNİN EMPEDANS ÖLÇÜMÜNE DAYANAN YENİLİKÇİ MİKROAKIŞKAN PLATFORMLARLA YÜKSEK BAŞARIMLI KANTİTATİF TESPİTİ**

Proje Ekibi: Beyza Kahveci, Ayda Tokmak

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Tolga Tarkan Ölmez

Üniversite ve Bölüm: Başkent Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu proje, antibiyotiğe dirençli bakterilerin hızlı, güvenilir ve düşük maliyetli bir şekilde tespiti için yenilikçi bir mikroakışkan yonga platformu geliştirmeyi hedeflemektedir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan antibiyotik duyarlılık testleri (AST), çoğunlukla fenotipik yöntemlere dayanmakta olup, uzun sonuç verme süreleri (24-48 saat) ve yüksek maliyetler nedeniyle klinik uygulamalarda sınırlı kalmaktadır. Bu durum, özellikle dirençli bakteriyel enfeksiyonların hızla tedavi edilmesi gereken kritik sağlık koşullarında gecikmelere yol açmaktadır. Bu proje kapsamında geliştirilecek mikroakışkan sistem, bakteriyel üremeyi elektriksel algılama yoluyla izleyerek empedans değişikliklerini ölçmekte ve minimum inhibitör konsantrasyon (MIC) değerlerini gerçek zamanlı olarak belirlemektedir.

Tasarlanan mikroakışkan çip, antibiyotik ve bakteri çözeltilerini iki ayrı giriş yoluyla alarak bir zig-zag karıştırma bölgesinde homojen bir şekilde karıştırmaktadır. Karışım, inkübasyon odasında belirli bir süre bekletildikten sonra empedans ölçüm bölgesine iletilmektedir. Bakterilerin çoğalma sürecinde, mikrokanallarda oluşturdukları geometrik tıkanma elektriksel direncin değişmesine neden olmaktadır; bu değişiklikler, büyüme miktarına orantılı olarak ölçülerek doğrudan sonuç elde edilmesini sağlar.

Empedans sistemi, Howland akım kaynağı, AD8203 ve AD620 gibi elektronik bileşenler aracılığıyla analog olarak gerçekleştirilmekte ve veriler bir ADC (Analog Dijital Dönüştürücü) ile toplanmaktadır. Toplanan bu veriler MATLAB yazılımında işlenmekte ve analiz edilmektedir. Empedans sisteminden elde edilen ölçümlerin güvenilirliğini artırmak amacıyla mikroskopik doğrulama yöntemi kullanılmaktadır. Mikroskobun sunduğu yüksek çözünürlük ve bakteri hücrelerinin dağılımını gerçek zamanlı izleme kapasitesi, empedans tabanlı verilerin biyolojik süreçlerle uyumunu değerlendirmeyi mümkün kılmaktadır.

PDMS tabanlı mikrokanalların yumuşak litografi yöntemiyle üretimi, elektrot yerleşimi ve empedans ölçüm hassasiyetinin optimize edilmesi gibi yenilikçi tekniklerle geliştirilen bu sistem, taşınabilirlik, düşük hacimli analiz yapma ve kısa sürede doğru sonuç elde etme avantajları sunmaktadır. Bu yenilikçi tasarım, antibiyotik direnç testlerinde daha hızlı, düşük maliyetli ve güvenilir bir çözüm sağlamayı hedeflemektedir.

## KİŞİYE ÖZGÜ SKOLYOZ KORSELERİNİN SENSÖR TABANLI DEĞERLENDİRİLMESİ VE SOLUNUM FONKSİYONLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Proje Ekibi: Büşra Sağlam

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Samet Çıkaçandır

Üniversite ve Bölüm: İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu projede, skolyoz tedavisinde yaygın olarak kullanılan korselerin vücuda uyguladığı mekanik baskının ve bu baskının solunum fonksiyonları üzerindeki etkisinin nicel olarak değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Geleneksel korselerin sıklığı, omurga eğriliğini düzeltmeye katkı sağlarken, aynı zamanda göğüs kafesi hareketliliğini kısıtlayarak solunum parametrelerini olumsuz yönde etkileyebilir. Ancak bu tür fizyolojik etkiler çoğu zaman objektif olarak ölçülmemekte ve göz ardı edilmektedir.

Çalışma kapsamında, kişiye özel olarak üretilen skolyoz korselerine iki adet kalibre edilmiş FSR (Force Sensitive Resistor) sensörü entegre edilerek, farklı sıklık düzeylerinde (gevşek, orta, sıkı) vücuda uygulanan yerel basınç değerleri gerçek zamanlı olarak kaydedilmiştir. Buna ek olarak, bireylerin oturma ve ayakta durma pozisyonlarında, aç ve tok olma durumlarına göre solunum frekansı ve tidal hacim verileri hava akımı sensörü aracılığıyla elde edilmiştir.

Elde edilen veriler ANOVA testi ve Cohen's d gibi istatistiksel analiz yöntemleri ile değerlendirilmiş, korse sıklığı arttıkça hem lokal mekanik stresin hem de solunum üzerindeki baskının anlamlı şekilde arttığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, skolyoz tedavisinde kullanılan korselerin tasarımının, sadece ortopedik etkiler değil aynı zamanda fizyolojik tolerans açısından da optimize edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Çalışma, hasta konforunu ve tedavi başarısını artırmak amacıyla veri odaklı ve kişiye özel ortotik çözümlerin önemine dikkat çekmektedir.



## **LÜMİNO-MANYETİK $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{Eu:S53P4}$ BİYOCAM NANOTOZLARIN ÜRETİMİ VE KARAKTERİZASYONU**

Proje Ekibi: Canberk Noyan

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Fatma Ünal

Üniversite ve Bölüm: Samsun Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu bitirme projesinde, ortopedik implant ilişkili enfeksiyonların yerinde tedavisinde kullanılabilecek çekirdek/kabuk sistemine sahip lümino-manyetik  $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{Eu}$  katkılı S53P4 biyoaktif cam nanopartiküller üretilmiştir. Çalışma kapsamında öncelikle manyetik  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  nanotozlar birlikte çöktürme yöntemiyle üretilmiş ve ardından  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  nanotozların dış kısmına lüminesans ajan (Eu) katkılı S53P4 biyoaktif cam Stöber yöntemiyle çekirdek/kabuk formunda kaplanmıştır. Sentezlenen çekirdek/kabuk yapısındaki nanotozlar X-Işını Kırınımı (XRD), Geçirimli Elektron Mikroskobu (TEM), Titreşimli Örnek Manyetometresi (VSM) ve Fotolüminesans (PL) Spektroskopisi ile karakterize edilmiştir.

## ICD SİSTEMLERİ İÇİN ARİTMİ SINIFLANDIRMASI

Proje Ekibi: Ecem Sezmez

Proje Danışmanı: Dr. Onan Güren

Üniversite ve Bölüm: İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu projede, implante edilebilir kardiyoverter defibrilatörlerin (ICD) en büyük sorunlarından biri olan gereksiz ve yanlış şoklamaların önüne geçilmesini hedefleyen, yapay zekâ tabanlı bir aritmi sınıflandırma sistemi geliştirilmiştir. Model, tek kanallı ve kısa süreli (2 saniyelik) ECG sinyallerini kullanarak, herhangi bir QRS kompleksi tespiti veya manuel özellik çıkarımı gerektirmeden, şok gerektiren aritmileri güvenilir şekilde ayırt edebilmektedir. Bu sayede, gerçek zamanlı tanı sistemleri için hem hızlı hem de düşük maliyetli bir çözüm sunulması amaçlanmıştır.

Çalışmada, MIT-BIH Arrhythmia Database (MITDB) ve MIT-BIH Malignant Ventricular Arrhythmia Database (VFDB) veri setlerinden elde edilen 2 saniyelik ECG segmentleri kullanılmıştır. Segmentler, %50 örtüşmeli olacak şekilde oluşturulmuştur. Veriler, Sinüs Ritmi (N), Atrial Fibrilasyon (AF), Ventriküler Taşikardi (VT), Ventriküler Fibrilasyon (VF), Ventriküler Flutter (VFL) gibi ritimleri içerecek şekilde dengeli biçimde sınıflandırılmıştır. Anotasyonlar arasındaki süre segmentlere bölünmüş ve etiketleme yapılmıştır, veri artırma teknikleri ile sınıflar arası dengesizlik azaltılmıştır.

Elde edilen verilerle geliştirilen evrişimli sinir ağı (CNN) modeli, yaklaşık %91.72 doğruluk ve %91.82 macro F1-skora ulaşmıştır. Bu model, QRS tespiti gerektirmemesi sayesinde geleneksel yöntemlere kıyasla daha az işlem yüküyle çalışabilmekte ve gerçek zamanlı sistemler için avantaj sağlamaktadır. Ayrıca, önerilen yöntem literatürdeki benzer modellerle karşılaştırıldığında sınıflandırma başarımı ve işlem verimliliği açısından güçlü bir denge sunmaktadır. Proje, kardiyak aritmilerin erken teşhisine katkı sunarak yapay zekâ tabanlı sağlık çözümlerine önemli bir katkı sağlamaktadır.

## **DUCHENNE MUSKÜLER DİSTROFİSİ (DMD) HASTALARI İÇİN ELEKTROMİYOGRAFI (EMG) TABANLI DİNAMİK KOL DESTEK SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ**

Proje Ekibi: Efnan Nur Gül, Doğa Derya Buçan, İsmail Metin İpek

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Atila Yılmaz

Üniversite ve Bölüm: Hacettepe Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği

Bu proje, Duchenne Musküler Distrofi (DMD) hastalığına sahip bireyler için omuz-kol bölgesini destekleyen, yapay zekâ tabanlı bir dış iskelet sistemi geliştirilmesini hedeflemektedir. DMD, distrofin proteini eksikliğine bağlı olarak kasların zamanla zayıflamasına neden olan ilerleyici bir kas hastalığıdır. Proje, fiziksel rehabilitasyonun uzaktan yürütülmesini sağlayan telerehabilitasyon uygulamalarıyla doğrudan ilişkilidir.

Geliştirilen dış iskelet sistemi, hastaların ev ortamında bağımsız egzersiz yapabilmelerini sağlarken, sağlık personelinin süreci çevrim içi olarak takip etmesine olanak tanımaktadır. Sistem, kullanıcının hareket niyetini Elektromiyografi (EMG) sinyalleriyle algılar ve bu sinyalleri yapay zekâ modelleri — Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN) ve Çok Katmanlı Algılayıcılar (MLP) — ile analiz ederek motorlara uygun yanıtlar üretir. Atalet Ölçüm Birimi (IMU) kol hareketlerinin takibini sağlarken, Kuvvet Duyarlı Direnç (FSR) sensörleri kullanıcıyla dış iskelet arasındaki etkileşimi izler ve gerektiğinde motor desteğini dinamik olarak ayarlar.

Proje, fizik tedavi alanında önerilen üç temel harekete odaklanmıştır: eli ağza götürme, eli kafaya götürme ve kolu yana açma. Bu hareketler doğrultusunda proje ekibi tarafından veri toplanmış, etiketlenmiş ve özgün bir veri seti oluşturulmuştur. Elde edilen verilerle eğitilen sistem, yüksek doğrulukla hareket sınıflandırması gerçekleştirmektedir. Ayrıca sistem, ağ tabanlı altyapıya entegre edilerek uzaktan izleme ve veri paylaşımı işlevleriyle kullanıcı dostu bir telerehabilitasyon ortamı sunmaktadır.

## **BİYOMEDİKAL ANATOMİK MODELLEME EĞİTİMİ İÇİN EKLEMELİ ÜRETİM TEKNOLOJİSİ İLE HASTAYA ÖZEL KEMİK MODELLERİ ÜZERİNDE KALÇA EKLEM PROTEZLERİNİN ÜRETİMİ**

Proje Ekibi: Egemen Gökçül

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Samet Çıklaçandır

Üniversite ve Bölüm: İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu proje, hasta özelinde tasarlanmış ve 3D baskı teknolojisiyle üretilmiş kalça eklemi anatomik modelinin tasarımını, üretimini ve çok yönlü kullanım alanlarını kapsamlı şekilde ele almaktadır. Bilgisayarlı tomografi (BT) verilerinden elde edilen pelvis ve femur kemikleri, Materialise Mimics yazılımı ile segmentlenerek 3 boyutlu bir model haline getirilmiş ve PLA filament kullanılarak birebir (1:1) ölçekte basılmıştır. “Patlatılmış” (exploded) ve bütünlüklü, eklemli olmak üzere iki farklı model üretilmiştir. Eğitim alanında, bu fiziksel modeller öğrencilerin anatomik yapıların mekânsal ilişkilerini kavramasını kolaylaştırmakta, geleneksel 2 boyutlu yöntemlere göre daha etkili bir öğrenme sunmaktadır. Kadavra kullanımındaki etik ve lojistik kısıtlamaların aksine, 3D baskılı modeller uygun maliyetli ve tekrar üretilebilir olmasıyla öne çıkmaktadır. Klinik uygulamalarda ise model, hasta-doktor iletişimini güçlendiren etkili bir araçtır. Ameliyata girecek hasta, kendi anatomisine ait modeli eline alarak planlanan operasyonu daha iyi anlayabilir. Doktor ise deformitele-ri, kesim bölgelerini ve implant yerleşimini somut şekilde anlatabilir; bu da hasta memnuniyetini ve güvenini artırır. Ayrıca model, ameliyat öncesi prova amaçlı da kullanılabilir. Cerrahlar, kemikteki olası anomalileri önceden tespit edebilir, kesim açılarını değerlendirebilir ve implant parçalarının kemik yüzeyleriyle uyumunu fiziksel olarak test edebilir. Bu sayede ameliyat süresi kısalabilir, riskler azalabilir ve operasyonun başarısı artabilir. Sonuç olarak, bu proje; kişiye özel, düşük maliyetli ve yüksek fayda sağlayan 3D anatomik modellerin hem eğitimde, hem hasta iletişiminde hem de cerrahi planlamada etkili bir şekilde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

## **SENSÖRLÜ ELDİVEN KULLANARAK ORTOPEDİK EL SORUNLARINA YÖNELİK EL HAREKETİ ANALİZİ**

Proje Ekibi: Hatice İrem Akyüz

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet Özkurt

Üniversite ve Bölüm: Dokuz Eylül Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu çalışma, parmak hareketlerini izlemek ve insan elinin nasıl çalıştığını daha iyi anlamak için tasarlanmış giyilebilir bir eldiven sistemi sunmaktadır. Eldiven, hareketi algılamak için parmaklara yerleştirilen bükülme (bend) sensörlerinden oluşmaktadır. ESP32 mikrodenetleyici, sensör verilerini toplar ve gerçek zamanlı görselleştirme ve analiz için MATLAB'a gönderir. Sistem, özellikle el rehabilitasyonuna odaklanmaktadır ve el biyomekaniğini incelemek için zararsız ve kullanıcı dostu bir yöntem sunar. Sistemin işlevselliğini artırmak için sensör verileri gri tonlamalı görüntülere dönüştürülmüş ve yedi el hareketi sınıfına ayrılmıştır. Bu hareketleri tanımak için önceden eğitilmiş evrişimli sinir ağları (CNN'ler) ve transfer öğrenme kullanılmıştır. Modelin başarımı; doğruluk, kesinlik (precision), duyarlılık (recall) ve F1 skoru gibi metriklerle, veri seti eğitim, doğrulama ve test olarak ayrıldıktan sonra ölçülmüştür. Sistem, gerçek zamanlı tahmin modülü sayesinde el hareketlerini canlı olarak da tanıyabilir. Bu, sensörlü eldivenler ile derin öğrenmenin birlikte çalışarak insan-bilgisayar etkileşimi, rehabilitasyon ve yardımcı teknolojiler gibi alanlarda nasıl kullanılabileceğini göstermektedir. Çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmış ve TÜBİTAK 2209-A programı tarafından desteklenmiştir. Derin öğrenme ve sensör teknolojisinin birleşimiyle, bu eldiven sistemi el terapilerinde hastalar ve uzmanlar için doğru ve anlık geri bildirim sunma potansiyeline sahiptir.

## PEDİATRİK HASTALARDA ULTRASON GÖRÜNTÜLERİYLE APANDİSİT TEŞHİSİNE YÖNELİK KARAR DESTEK SİSTEMİ GELİŞTİRİLMESİ

Proje Ekibi: Hatice Karataş, Berfin Gülce, Esma Nur Yıldızhan, Emine Çağlayan

Proje Danışmanı: Dr. Murat Emeç, Ümitcan Yıldız

Üniversite ve Bölüm: • Hatice Karataş – İstinye Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği

- Berfin Gülce – Bahçeşehir Üniversitesi, Yazılım Mühendisliği
- Esma Nur Yıldızhan – Beykent Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği
- Emine Çağlayan – Beykent Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

Bu proje, çocuk hastalarda akut apandisit tanısını daha hızlı, doğru ve objektif şekilde gerçekleştirmek amacıyla yapay zekâ tabanlı bir karar destek sistemi geliştirmeyi hedeflemektedir. Akut apandisit, pediatrik hastalarda en sık rastlanan acil cerrahi durumlardan biri olup, doğru ve erken tanı hayati önem taşımaktadır. Ultrasonografi (US), çocuk hastalarda yaygın olarak kullanılan radyasyonsuz bir görüntüleme yöntemi olmasına rağmen, görüntü yorumlaması hekimin deneyimine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

Proje kapsamında, Regensburg Pediatric Appendicitis adlı açık kaynak veri seti kullanılarak hem ultrason görüntüleri hem de klinik/laboratuvar verileri üzerinde çalışan bütünlük bir yapay zekâ modeli geliştirilmiştir. U-Net tabanlı segmentasyon modelleri (ResNet34 ve EfficientNetB0 ile) ile ultrason görüntüsünden apandisit bölgesi tespit edilerek çap değeri otomatik olarak ölçülmüştür. Bu değer, yaş, cinsiyet, laboratuvar sonuçları ve semptomları içeren tabular verilerle birleştirilerek, XGBoost algoritmasıyla apandisit tanısı konulmuştur.

Geliştirilen sistem, çap tahmininde mm seviyesinde doğruluk sağlamış ve sınıflandırma modelinde %95 üzeri precision, %93 specificity ve 0.97 AUC skorlarına ulaşmıştır. Ayrıca, geliştirilen web arayüzü sayesinde doktorlar hem ultrason görüntüsü yükleyerek çap analizi yapabilmekte hem de klinik verileri girerek otomatik tanı alabilmektedir.

Proje, görüntü ve tabular veriyi bir arada kullanan entegre bir yapıyla literatürdeki mevcut yaklaşımlardan ayrılmaktadır. Gelecekte sistemin multimodal mimariye dönüştürülmesi, farklı hastanelerden alınacak verilerle eğitilerek genellenmesi ve ultrason taraması sırasında prob yönlendirmesi yapan “Smart Navigation” sistemine evrilmesi planlanmaktadır. Böylece klinik pratikte hem uzman hem de deneyimsiz hekimlere tanı sürecinde güçlü bir destek sunulması hedeflenmektedir.

## **GÖRME YETİSİ GELİŞTİRME İÇİN TİTREŞİM KOLBANDI TASARIM VE UYGULAMASI**

Proje Ekibi: Huriye Karabacak

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet Özkurt

Üniversite ve Bölüm: Dokuz Eylül Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu proje, görme engelli bireylerin çevresel farkındalığını geliştirmek amacıyla, giyilebilir bir teknoloji ve cihaz tasarlamayı hedeflemektedir. Bu sistem görme engelli bireylerin çevresel farkındalıklarını artırmak amacıyla geliştirilen mevcut teknolojiler, rehber köpekler, rehber bastonlar, işitsel uyarı sistemleri ve bazı giyilebilir cihazlardan farklı olarak, görme duyusunu dokunma duyusunu kullanarak gerçekleştirmeye dayanır. Çünkü insan beyni bir duyusunu kaybettiğinde veya kullanamaz durumdayken farklı bir duyu alanı bu eksiği tamamlamak için gelişir. Bu fikirden yola çıkılarak gömülü bir mikroişlemci kartı üzerindeki kamera elemanı görüntüsünün çeşitli görüntü işleme algoritmaları ile işlenerek kare bir yapıdaki bireyin üst kol bölgesindeki yatay ve dikeyde 4x4 adet titreşim motorunu görüntüye uygun olarak kenarları ortaya çıkaracak şekilde aktive edecek bir sistem ortaya çıkarılacaktır. Bu sayede belli bir deneme süreci sonunda beynin bu sinyalleri işleme kabiliyetini kazanması ve dokunma duyusu yoluyla kabaca görme bilgisi elde edilmesi beklenmektedir. Bu sistemin taşınabilir ve ergonomik yapısı, kullanıcıların sosyal etkileşimlerini engellemeden, bağımsız hareket etmelerine ve güvenli bir şekilde çevresel farkındalık kazanmalarına olanak tanıyacaktır.

## GELİŞMİŞ FOTONİK TABANLI GİYİLEBİLİR SAĞLIK İZLEME CİHAZI

Proje Ekibi: İlkin Jafarzade

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Şekip Esat Hayber

Üniversite ve Bölüm: Bursa Uludağ Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu proje, bireylerin kalp sağlığı başta olmak üzere genel sağlık durumlarını anlık ve güvenilir şekilde izlemeye yönelik, fotonik teknolojilere dayalı bir giyilebilir cihaz geliştirmeyi amaçlamaktadır. Kalp-damar hastalıkları dünya genelinde en yaygın ölüm nedenleri arasında yer almakta olup, erken teşhis ve sürekli izleme büyük önem taşımaktadır. Mevcut giyilebilir cihazlar çeşitli sınırlamalara sahipken, bu proje çevresel etkilerden minimum düzeyde etkilenen ve yüksek doğrulukta ölçüm yapabilen bir çözüm sunmaktadır.

Proje kapsamında, optik simülasyonlarla optimize edilen PPG (fotopletismografi) sensörleri ve gelişmiş sinyal işleme algoritmaları kullanılarak kalp ritmi, kan oksijen seviyesi gibi hayati verilerin doğru şekilde ölçülmesi hedeflenmektedir. Ayrıca, cihaz düşük enerji tüketimi sağlayacak şekilde tasarlanmış ve kablosuz veri aktarımı sayesinde sağlık profesyonellerine gerçek zamanlı bilgi sunacak bir altyapı geliştirilmiştir. Cihazın farklı lazer kaynakları, LED-fotodiyot konfigürasyonları ve mikrodenetleyici destekli elektronik devresi; hem veri hassasiyetini hem de enerji verimliliğini artırmaktadır.

Yapılan laboratuvar testleri ve optik simülasyonlar sonucunda cihazın güvenilir ölçüm yapabildiği gözlemlenmiştir. Bu proje, kalp hastalıklarının erken teşhisinde etkili bir araç sunarken aynı zamanda toplumsal sağlık hizmetlerine katkı sağlayacak yenilikçi bir çözüm olarak ön plana çıkmaktadır. Giyilebilir sağlık teknolojileri alanına özgün bir katkı sağlaması ve ileri düzey araştırmalar için temel oluşturması beklenmektedir.



## **TİROİT KANSERİ TEDAVİSİNDE FOTODİNAMİK VE SONODİNAMİK TERAPİLERİNİN SİNERJİSTİK ETKİSİNİN İN VİTRO OLARAK ARAŞTIRILMASI**

Proje Ekibi: İlknur Gürtaş

Proje Danışmanı: Doç. Dr Nermin Topaloğlu Avşar

Üniversite ve Bölüm: İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Tiroit kanseri, özellikle kadınlarda daha sık görülen önemli bir sağlık problemi olarak dikkat çekmektedir. Mevcut tedavi yöntemleri arasında cerrahi, kemoterapi ve radyoaktif iyot tedavisi yer almakta olup, bu yöntemlerin çeşitli yan etkiler ve sınırlamalar taşıdığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle, daha etkili ve yan etkileri minimize edilmiş alternatif tedavi yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda, fotodinamik terapi (FDT) ve sonodinamik terapinin (SDT) birleşimi olan sono-fotodinamik terapi (SFDT), umut vaat eden bir yöntem olarak değerlendirilmektedir.

SFDT'nin, hem fotokimyasal hem de sonokimyasal mekanizmaların sinerjisiyle, sağlıklı hücreler üzerindeki sitotoksiteyi azaltırken, kanser hücrelerine karşı daha yüksek etkinlik göstermesi hedeflenmektedir. Özellikle, ultrason dalgalarının derin dokulara nüfuz edebilme yeteneği sayesinde SFDT'nin, sadece ışıkla sınırlı kalan FDT'nin ötesine geçerek daha derin tümörleri hedefleyebildiği gözlemlenmiştir. Yapılan ön çalışmalar, bu yöntemin yenilikçi, etkili ve güvenli bir tedavi seçeneği olabileceğini göstermektedir.

Proje kapsamında, hem fotosensitizer hem de sonosensitizer olarak işlev gören IR-783 adlı NIR boyasının SFDT uygulamalarındaki antikanser etkileri incelenmeyi hedeflemektedir. IR-783'ün yüksek doku penetrasyonu ve reaktif oksijen türleri (ROS) üretimi kapasitesi sayesinde, tiroit kanseri hücrelerinde programlı hücre ölümünü (apoptozis) indükleyebileceği gözlemlenmiştir. Metodoloji kapsamında, lazer ve ultrasonik sistemler kurularak farklı enerji dozları ve sürelerde uygulamalar gerçekleştirilmiş; ardından hücre canlılığı ve toksisite analizleri yapılmıştır. Ayrıca, IR-783'ün hücreler üzerindeki toksik etkileri ve tedavi etkinliği detaylı olarak belirlenmiştir.

Elde edilen veriler doğrultusunda, SFDT uygulamalarının geleneksel yöntemlere göre daha az invaziv ve daha ekonomik bir alternatif sunabileceği ortaya konulmuştur. Bu bağlamda, IR-783'ün tiroit kanseri tedavisinde kullanılabilirliğini araştırılan öncü çalışmalardan biri olma niteliği taşıyan bu proje, literatürdeki mevcut FDT ve SDT çalışmalarından farklılaşarak özgün bir bilimsel katkı sunmayı hedeflemektedir.

## BİR FONOKARDİYOĞRAFI TASARIMI

Proje Ekibi: İrem Yıldız, Hüsna Didar Altınbaş

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Onur Koçak, Prof. Dr. Ziya Telatar

Üniversite ve Bölüm: Başkent Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu proje, kalp rahatsızlıklarının erken tanısına destek olmak amacıyla, kalp seslerini ve tek kanallı EKG verilerini eş zamanlı olarak toplayan entegre bir sistem geliştirmeyi hedeflemektedir. Günümüzde mevcut tanılama yöntemlerinin yüksek maliyet ve erişilebilirlik problemleri nedeniyle ekonomik ve etkili yeni sistemlere olan ihtiyacı artırmaktadır. Bu nedenle proje kapsamında, özellikle temel sağlık hizmetlerinde kullanım için ekonomik, kullanıcı dostu ve taşınabilir bir çözüm sunmak hedeflenmektedir.

Proje kapsamında piezoelektrik mikrofonlar ile kalp sesleri elde edilmekte, ardından sinyal güçlendirme ve filtreleme aşamalarından geçirilerek analiz için hazır hale getirilmektedir. EKG sinyalleri ise AD8232 modülü ile hassasiyetle toplanıp dijital hale getirilmektedir. Elde edilen tüm veriler, ESP32 mikrodenetleyici ile işlenerek özel olarak geliştirilen gerçek zamanlı analiz ve kayıt imkânı sağlayan kullanıcı arayüzünde sunulmaktadır. Bu arayüz giriş sayfası ve ölçüm sayfasından oluşmaktadır. Yanlış giriş ve bağlantı hatası gibi durumlarda hata mesajıyla kullanıcıyı uyarmaktadır. Ölçüm sayfasında gerçek zamanlı EKG ve FKG grafikleri, BPM, nabız durumu, ölçüm süresi sayacı, ölçümü kaydetme butonu, ölçümü yenileme butonu ve son olarak pencereyi kapatmak için bir çıkış butonu bulunmaktadır.

Sistemin ilk test sonuçları, elde edilen verilerin tanılama süreçlerinde kullanılabilir olduğunu göstermiştir. Tasarlanan kullanıcı arayüzü, sağlık çalışanları ve eğitim kurumları için pratik bir kullanım sunmaktadır. Projenin sağlık sektörüne yönelik önemli katkılar sağlaması beklenmektedir. Gelecekte, sistemin klinik ortamlarda daha kapsamlı test edilmesiyle sağlık sektörüne yenilikçi ve faydalı bir katkı sağlaması hedeflenmektedir.

## **PARÇACIK DAĞITIM VE BOYUT ANALİZİ İÇİN MİKROSKOBİK İNCELEME SİSTEMİ TASARIMI VE GELİŞTİRİLMESİ**

Proje Ekibi: Keriman Eryaman, Bora Ertekin

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Kurtuldu, Dr. Öğr. Üyesi O. Erdem Haberal

Üniversite ve Bölüm: Başkent Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu projenin amacı, toz parçacıklarının kontrollü hava akışıyla yüzeye homojen şekilde dağıtılmasını sağlayan ve mikroskopik analizlerin yapılmasına olanak tanıyan entegre bir sistemin tasarlanması ve geliştirilmesidir. Sistem, tekrarlanabilir ve güvenilir ölçümler sunarak biyomedikal ve endüstriyel uygulamalara katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Projenin ilk aşamasında, hava akışıyla ilgili bileşenleri belirlemek amacıyla akışkanlar mekaniği prensiplerinden yararlanılmış; MATLAB ortamında basınç-zaman-hız ilişkisini gösteren grafikler oluşturulmuştur. Bu analizler doğrultusunda sistemin teknik tasarımı çizimlerle desteklenmiştir.

İkinci aşamada, partikül hareketlerini analiz edebilmek için COMSOL Multiphysics programı kullanılarak zamana bağlı ve durağan akış simülasyonları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen simülasyonlar, deneysel video kayıtlarıyla karşılaştırılmış ve bu sayede hem makro hem de mikro düzeyde parçacık davranışları analiz edilmiştir.

Deney aşamasında ise çapları 15  $\mu\text{m}$  ile 250  $\mu\text{m}$  arasında değişen dört farklı partikül kullanılarak mikroskopik görüntüler elde edilmiştir. Mikro analizlerde, geliştirilen özel bir MATLAB algoritması ile histogram grafikleri oluşturulmuş ve farklı partikül tiplerinde dağılımın homojen olduğu gözlemlenmiştir.

Bu proje, partikül dağılımının kontrolü ve analizi alanında güvenilir bir sistem sunarak, görüntüleme ve kalite kontrol uygulamaları başta olmak üzere çeşitli alanlara katkı sağlamaktadır.

## ALEXNET VE STM32 MİKRODENETLEYİCİ KULLANILARAK EEG TABANLI DUYGU TANIMA SİSTEMİ UYGULAMASI

Proje Ekibi: Merve Babacan

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Onan Güren

Üniversite Ve Bölüm: İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu proje, EEG (Elektroensefalografi) sinyalleri kullanılarak bireylerin anlık duygu durumlarının tespit edilmesini sağlayan, gerçek zamanlı, taşınabilir ve düşük maliyetli bir sistemin geliştirilmesini amaçlamaktadır. Duyguların, beynin elektriksel aktivitesinde yarattığı farklılıkları yakalayabilmek için zaman-frekans çözümlemesi yapılmış; DEAP veri kümesinden elde edilen EEG sinyalleri, Sürekli Dalgacık Dönüşümü (CWT) ve Çok Kanallı Senkrosıkıştırma Dönüşümü (MSST) yöntemleriyle iki boyutlu görsel forma dönüştürülmüştür. Bu görseller, bireylerin valans (hoşnutluk) ve uyarılma (arousal) düzeylerine göre dört temel duygu sınıfına ayrılmıştır:

- Yüksek Valans – Yüksek Uyarılma (HVHA)
- Yüksek Valans – Düşük Uyarılma (HVLA)
- Düşük Valans – Yüksek Uyarılma (LVHA)
- Düşük Valans – Düşük Uyarılma (LVLA)

Elde edilen bu zaman-frekans görüntüleri, derin öğrenme algoritmaları kullanılarak sınıflandırılmıştır. Bu aşamada AlexNet, ResNet50 ve InceptionV3 gibi popüler CNN (Convolutional Neural Network) mimarileri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, sınıflandırma doğruluğu, model boyutu ve gömülü sistem uyumluluğu bakımından en uygun yapı olarak AlexNet seçilmiştir.

Seçilen model, bellek ve işlem gücü açısından kısıtlı olan STM32H745 mikrodenetleyicisi üzerinde çalıştırılmak üzere optimizasyon, kuantizasyon ve model küçültme işlemlerinden geçirilmiştir. Model, STM32CubeIDE ve STM32 ModelZoo ortamları kullanılarak cihaz üzerine başarıyla entegre edilmiş; sınıflandırma sonuçları gerçek zamanlı olarak LCD ekran üzerinden gösterilmiştir.

Proje sonucunda, EEG verilerinden duygusal durumları belirleyebilen, taşınabilir, gömülü sistem tabanlı ve gerçek zamanlı çalışan bir prototip geliştirilmiştir. Sistem, özellikle psikolojik durum takibi, insan-bilgisayar etkileşimi ve mobil sağlık teknolojileri gibi alanlarda kullanılabilecek uygulamalara temel oluşturabilecek niteliktedir. Ayrıca, yapay zekâ algoritmalarının sınırlı kaynaklara sahip mikrodenetleyicilerde çalıştırılabileceğini göstererek, enerji verimli ve kişisel gizliliğe duyarlı sistemlerin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

## **2D EEG ÖZNETELİK HARİTASI VE EVRİŞİMSEL SİNİR AĞLARI KULLANILARAK PSİKOJENİK EPİLEPTİK OLMAYAN NÖBETLERİN TESPİTİ**

Proje Ekibi: Meryem Nur Durak, Sinem Eken

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Özlem Karabiber Cura

Üniversite ve Bölüm: İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Epileptik nöbetler (ES) ve psikojenik epileptik olmayan nöbetler (PNES), klinikte sıkça karıştırılan iki nöbet türüdür. PNES, epileptik nöbet benzeri belirtiler göstermesine rağmen epileptiform aktivite içermeyen, psikolojik kökenli bir bozukluktur. Tanı sürecindeki zorluklar nedeniyle hastalar sıklıkla yanlışlıkla epilepsi tanısı almakta ve gereksiz antiepileptik tedaviye maruz kalmaktadır. Bu durum tanı gecikmesine, yetersiz tedaviye ve ekonomik yükün artmasına neden olmaktadır.

Bu çalışmada amaç, PNES ve sağlıklı bireylere ait EEG verilerini kullanarak PNES tanısını destekleyebilecek derin öğrenme tabanlı bir model geliştirmektir. EEG sinyallerinden delta, teta, alfa, beta ve gama bant güçleriyle oluşturulan öznitelik haritaları; ayrıca entropi tabanlı (Approximate Entropy, Bubble Entropy, Fuzzy Entropy, Permutation Entropy, Sample Entropy, Spectral Entropy) ve zaman-temelli (Hjorth parametreleri, RMS, Energy, Skewness vb.) özellikler kullanılarak çeşitli 2D EEG öznitelik haritaları oluşturulmuştur.

Geliştirilen bu öznitelik haritaları, ResNet18, GoogleNet, MobileNet, Inception Net gibi önceden eğitilmiş CNN mimarilerine giriş olarak verilmiştir. Modelin performansı doğruluk (Accuracy), duyarlılık (Sensitivity), özgüllük (Specificity) gibi metriklerle değerlendirilmiş; ayrıca ROC eğrileri ve karmaşıklık matrisleri analiz edilmiştir.

## EKG SINYALLERİNİ KULLANARAK DERİN ÖĞRENME TABANLI OBSTRÜKTİF UYKU APNESİ TESPİTİ

Proje Ekibi: Nur Evşan Cihan

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Onan Güren

Üniversite ve Bölüm: İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu proje, Obstrüktif Uyku Apnesi (OUA) hastalığının düşük maliyetli, kullanıcı dostu ve taşınabilir cihazlarla tespiti için yeni bir yöntem geliştirmeyi hedeflemektedir. OUA, toplumda yaygın görülen ve tedavi edilmediğinde ciddi kardiyovasküler, nörolojik ve metabolik hastalıklara yol açabilen bir solunum bozukluğudur. Uyku sırasında üst solunum yolunun tekrarlayan şekilde tıkanması, kan oksijen düzeylerinde düşüşe ve uyku kalitesinde bozulmaya neden olmaktadır.

Günümüzde OUA'nın tanısında altın standart yöntem olarak kabul edilen polisomnografi (PSG), yüksek maliyeti, özel donanım gereksinimi ve kliniklerde uygulanma zorunluluğu nedeniyle sınırlamalar taşımaktadır. Ayrıca çok sayıda sensör ve elektrot kullanımı hastalar için rahatsız edici olabilmektedir.

Proje kapsamında, yalnızca tek kanallı elektrokardiyogram (EKG) sinyalleri kullanılarak OUA'nın otomatik olarak tespit edilmesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda, 1 boyutlu evrışimsel sinir ağı (1D-CNN) tabanlı bir derin öğrenme modeli geliştirilmiştir. Ham EKG sinyalleri temel ön işleme adımlarından geçirilmiş ve model; dört evrışim katmanı, bir global ortalama havuzlama katmanı, bir tam bağlı katman ve bir softmax sınıflayıcıdan oluşacak şekilde tasarlanmıştır.

Model, PhysioNet Apnea-ECG veri seti ile test edilmiş ve %90,84 doğruluk, %91 kesinlik, %90 duyarlılık ve %90 F1 skoru ile yüksek başarı göstermiştir. Bu sonuçlar, sadece EKG sinyali kullanarak OUA'yı güvenilir şekilde sınıflandırmanın mümkün olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışma, taşınabilir EKG cihazları ve giyilebilir sistemlerle entegre edilerek ev ortamında tanı ve takip süreçlerinde kullanılabilecek, düşük maliyetli ve etkili bir alternatif sunmaktadır. Gelecekte klinik karar destek sistemlerine entegrasyonu ile daha geniş kullanım alanlarına yayılması hedeflenmektedir.

## **UZAKTAN KUMANDALI ELEKTROKOTER KULLANARAK CERRAHİ ASİSTAN MEKANİZMASININ GELİŞTİRİLMESİ**

Proje Ekibi: Ozan Eren Kurt

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Samet Çıklaçandır

Üniversite ve Bölüm: İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu proje, cerrahi operasyonlarda yaygın olarak kullanılan elektrokoter cihazlarının daha güvenli ve hassas bir şekilde kullanılabilmesini sağlamak amacıyla manuel kontrollü, düşük maliyetli ve 5 serbestlik derecesine sahip bir elektrokoter manipülatörü tasarlamayı hedeflemektedir. Mevcut sistemlerde karşılaşılan titreşim, açı hatası ve ergonomik sınırlamalara çözüm sunan bu tasarım, joystick ve buton kontrollü bir kullanıcı arayüzü ile çalışmaktadır. Sistem; dört step motor (NEMA17), iki MG995 servo motor, DRV8825 ve PCA9685 sürücü modülleri, joystick ve limit switchlerden oluşmaktadır. X-Y-Z düzlemlerinde hareket sağlayan mekanik yapı, alüminyum profiller ve özel olarak tasarlanmış 3D baskılı parçalarla inşa edilmiştir. Elektrokoter kalemini taşıyan tutucu mekanizma, esnek ve değiştirilebilir yapıda tasarlanmıştır. Kontrol algoritması Arduino Mega 2560 üzerinde çalışmakta, joystick hareketleriyle motorlar sürülerek istenen yönlerde hareket sağlanmaktadır. Step motorlarda konum sınırlamaları için limit switchler entegre edilmiştir. Geliştirilen prototip, teorik olarak başarılı bir çalışma sergilemiş olsa da; üç boyutlu mekanik stabilitenin sağlanamaması nedeniyle pratikte tam işlevsel hale getirilememiştir. Ancak tasarımın modülerliği ve yazılımının esnekliği, sistemin gelecekte farklı medikal cihazlarla da entegre edilebilir bir platforma dönüşmesini mümkün kılmaktadır. Bu çalışma, düşük maliyetli medikal otomasyon sistemleri geliştirilmesine yönelik önemli bir adım teşkil etmektedir.

## SENSÖR TABANLI GİYİLEBİLİR BEBEK SAĞLIK İZLEME SİSTEMİ (BSİS)<sup>1\*</sup>

Proje Ekibi: Qusai Karki

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Rüya Ege

Üniversite ve Bölüm: İstanbul Arel Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Yeni doğan bebeklerin sağlık durumlarının sürekli olarak izlenmesi, ani gelişebilecek fizyolojik bozuklukların erken fark edilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Ancak mevcut izleme sistemlerinin genellikle sabit, kablolu ve kullanım konforundan uzak olması; özellikle evde kullanımda ciddi sınırlamalara yol açmaktadır. Bu doğrultuda geliştirilen “Sensör Tabanlı Giyilebilir Bebek Sağlık İzleme Sistemi (BSİS)”, yenidoğanların yaşamsal verilerinin mobil ortamda, gerçek zamanlı ve kesintisiz olarak izlenmesini sağlayan yenilikçi bir çözüm sunmaktadır.

Proje kapsamında; nabız ve kandaki oksijen doygunluğunu ölçmek üzere MAX30102, temassız vücut sıcaklığı ölçümü için MLX90614 ve solunum hareketlerini izlemek amacıyla MPU6050 sensörleri kullanılmıştır. Bu sensörler, düşük güç tüketimli Arduino Nano mikrodenetleyici ile entegre edilerek işlenmiş; elde edilen veriler Bluetooth üzerinden geliştirilen mobil uygulamaya iletilmiştir. Uygulama, anlık veri takibi, eşik değer aşımalarına karşı uyarı sistemi, grafiksel analiz, veri yedekleme ve kullanıcı dostu arayüz özellikleri ile donatılmıştır.

Saha testleri sonucunda sistemin güvenilir ölçüm sağladığı ve mobil ortamda etkin çalıştığı doğrulanmıştır. BSİS, hem ev içi hem de dış mekânda kullanılabilecek hafif, giyilebilir bir formda tasarlanmış olup; ebeveynlere ve sağlık profesyonellerine yenilikçi, taşınabilir ve güvenli bir takip çözümü sunmaktadır.

1 Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Desteği kapsamında yürütülmüş ve gerekli etik kurul onayı alınarak gerçekleştirilmiştir



## EMG-BASED COMPARİON OF ORTHOPAEDİC KNEE BRACES

Proje Ekibi: Serra Gedik

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Samet Çıklaçandır

Üniversite ve Bölüm: İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu çalışma, modern dizliklerin sağlıklı genç kadınlarda (15-24 yaş) nöromüsküler aktiviteyi ve yürüyüş kinematiğini nasıl etkilediğini araştırmak üzere tasarlanmıştır. Her katılımcı, sırasıyla dört Orthocare modeli—Neopren sleeve (6120), patella yönlendirici Luxa (6158), patella destekli AirX (6730) ve menteşeli HyperX (6160)—ile birlikte koşu bandında 3, 4 ve 5 km s<sup>-1</sup> hızlarda ve %0, 5 ve 10 eğimlerde toplam 36 yürüyüş denemesini tamamlamıştır. Tüm koşullar 30 s sürmüş; veri kaydı sırasında MP36 yüzey-EMG sistemi 2 kHz’de, Rokoko Smartsuit Pro II ise 200 Hz’de senkronize kinematik sağlamıştır. Hazırlık bölümünde uygun cilt temizliği yapıp elektrot yerleşimi sabitlenmiş, ardından her kas için üçer 5 s maksimum istemli kasılma (MVC) alınarak EMG genlikleri normalleştirilmiştir. Her yürüyüş öncesi T-poz kalibrasyonu uygulanarak IMU sapması en aza indirilmiş, kayıtlar sırasında paket kaybı > %2 veya artefakt > 200 µV görülmesi hâlinde deneme tekrarlanmıştır. Çalışma tasarımı, katılımcıların her koşulda kendi kontrolü olmalarını sağlayarak küçük genlikli EMG veya eklem açısı değişimlerini saptama gücünü artırmıştır. Verilerin, kuadriseps-hamstring RMS değerleri, ko-kontraksiyon indeksleri ve diz eklem açısı örüntüleri üzerinden incelenmesi; menteşeli brace’lerin mekanik boşaltma yoluyla kuadriseps aktivitesini hafif (%5-10) düşürebileceği, patella-yönlendirici brace’lerin ise medial kuadriseps aktivitesini artırabileceği yönündeki literatür bulgularını doğrulama veya genişletme potansiyeli taşımaktadır. Sonuçlar, rehabilitasyon ve performans amaçlı brace kullanımına ilişkin ince ayarlı öneriler geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

## HASTA DÜŞME ALGILAMA SİSTEMİ

Proje Ekibi: Şamil Yağız Tufan, Melih Can Şağban, Ahmet Alp Ertaş

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Seda Üstün Ercan

Üniversite ve Bölüm: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Literatürde düşmek, bulunan konumdan tutunduğu yerden ayrılmak desteğini ve dengesini kaybetmek olarak tanımlanır. Düşmek ani ve beklenmedik olaylar olup sonucunda yaralanmalar ve ölümler gerçekleşebilir. Özellikle hasta bireylerde düşme daha riskli sonuçlar ortaya çıkartabilir. Düşme sonucunda hastaların bilinci kapanabilir, yardım çağıramayabilir. Bu durumlarda müdahalenin bir an önce yapılması gerekir. Tasarlanan projede hastaların düşme ve kalp ritimlerinin durumu takip edilip, tehlike anında hasta gözlemi yapan gerekli yerlere ve seçilen refakatçilere kablosuz uyarı göndermektedir.

Projenin ulaşılabilir olması açısından pratik ve düşük maliyetli olması amaçlanmaktadır. Sistemin ana hatları düşme algılayıcı, kalp ritim sensörü ve kablosuz uyarı uygulamalarından oluşturulmuştur. Düşme algılanması için ivmeölçer, sistem kontrolü için ise mikrodenetleyici kullanılmaktadır.

İvmeölçer hastanın açısal konumuna göre yerçekimi ivmesini belirleyip elde ettiği verilerle deneysel olarak elde edilen düşmeler sonucunda oluşan verileri karşılaştırarak gerçekleşen hareketin düşme olup olmadığını belirlemektedir. Düşme gerçekleştiğine karar verilirse, kablosuz veri aktarım modülü üzerinden gerekli yerlere düşme bilgisi gönderilmektedir. Düşme durumunda hastanın nabzının tehlikeli bir boyutta olması da ek olarak iletilecektir. Kalp ritim sensörü bilekte bulunmaktadır. Düşük yoğunluklu kızılötesi ışık göndererek her kalp atışında yansıyan ışıkla kalp ritmini algılar. Gravity Heart Rate sensöründen okunan analog sinyaller, yazılım tabanlı bir düşük geçiren filtre ile yumuşatılarak anlık parazitlerden arındırılmıştır. Filtrelenen sinyallerdeki tepe noktaları, dinamik eşikleme yöntemiyle algılanmıştır. Bu tepe noktaları arasındaki zaman farkları ölçülerek RR aralıkları elde edilmiş, bu değerler üzerinde medyan filtre uygulanarak istikrar sağlanmıştır. Sonuç olarak, kalp atım hızı (BPM) değeri hesaplanmış Algılanan ritim kablosuz veri aktarma modülü üzerinden aktarılır.

Kablosuz aktarım kısmında Blynk IOT platformu üzerinden tasarlanmış bir uygulama ve SMS olarak bildirim gönderilmektedir. Uygulama üzerinden düşme takibi ve nabız takibi yapılabilir. Uygulama açık olmadığı durumlarda ise SMS ile düşme durumu bilgisi kullanıcıya iletilmektedir.

## **NODUNET: U-NET MİMARİSİNE DAYALI ÇOK BİLEŞENLİ GELİŞMİŞ BİR MEDİKAL GÖRÜNTÜ SEGMENTASYON AĞI**

Proje Ekibi: Yaren Aslı Aslan

Proje Danışmanı: Dr. Abdurrahman Umut Tüyel

Üniversite ve Bölüm: İstanbul Beykent Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu çalışmada, bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerinde akciğer nodüllerinin otomatik segmentasyonu için derin öğrenmeye dayalı özgün bir model geliştirilmiştir. LIDC-IDRI veri seti kullanılarak hazırlanan segmentasyon verileriyle, önce temel U-Net mimarisi eğitilmiş ve ardından bu mimarinin sınırlılıklarını aşmak için özel olarak tasarlanan NoduNet adlı gelişmiş bir model önerilmiştir.

Model mimarisi, residual dilated bloklar, spatial-channel attention, lightweight ASPP modülü, attention gate mekanizmaları ve yardımcı çıkışlar (deep supervision) gibi güncel yaklaşımları bir araya getirerek hem ince detayları daha iyi öğrenebilmekte hem de parametre verimliliğini artırmaktadır. Ayrıca, BatchNorm ve özel ağırlık başlatmaları gibi eğitim stabilitesini artıran teknikler de uygulanmıştır. Eğitim sürecinde Binary Cross-Entropy (BCE) Loss ve Dice Loss birlikte kullanılarak hem sınıf dengesizliğiyle başa çıkılmış hem de sınır hassasiyeti artırılmıştır.

Model performansı Dice Benzerlik Katsayısı ve IoU metrikleri ile değerlendirilmiştir. U-Net ile elde edilen Dice skoru 0.7741, IoU (Intersection over Union) skoru 0.7730 iken; önerilen NoduNet modeli ile bu değerler sırasıyla 0.8833 ve 0.8822'ye yükselmiştir. Bu sonuçlar, geliştirilen mimarinin, BT görüntülerinde küçük nodül yapılarını yüksek doğrulukla segmentleyebildiğini göstermektedir.

Geliştirilen model, erken akciğer kanseri tanısında yapay zekâ destekli çözümlerin güvenilirliğini artırmaya yönelik önemli bir katkı sunmaktadır.



# ELEKTRONİK PROJELERİ

## TEKERMINATÖR

Proje Ekibi: Adem Güler, Çağatay Kömürcü, Alperen Gaffar Özer

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Mikail Pürlü

Üniversite ve Bölüm: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Günümüzde araç güvenliği yalnızca sürücünün kontrol becerileriyle sınırlı değildir; kullanılan ekipmanların kalitesi ve doğru çalışması da büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda lastik diş kalınlığı, aracın yola tutunma kabiliyeti, frenleme süresi ve genel güvenlik düzeyi üzerinde doğrudan etkili bir parametredir. TEKERMINATÖR, bu ihtiyaca cevap vermek üzere geliştirilmiş dijital bir ölçüm cihazıdır. Bu tez çalışmasında TEKERMINATÖR cihazının tasarımı, teknik yapısı, kullanım alanları ve sektöre katkısı detaylı olarak incelenecektir. Bu giriş bölümünde çalışmanın amacı, problem tanımı ve kapsamı özetlenecektir. Tekerminator, hassas ölçüm, taşınabilirlik ve kullanım kolaylığı ile lastik güvenliği kontrollerinde üstün performans sağlar. Özellikle fren mesafesi, yol tutuşu ve yasal uygunluk açısından lastik diş derinliği ölçümü kritik öneme sahiptir.

## **ARAÇ YAN AYNALARINA ENTEGRE EDİLEN SENSÖRLER İLE ARKADAN GELEN TAŞITIN HIZ VE MESAFE ALGILAMA TABANLI OTONOM GÜVENLİK SİSTEMİ TASARIMI**

Proje Ekibi: Berk Karakaya, Ali Kemal Börklü

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Şekip Esat Hayber

Üniversite Ve Bölüm: Uludağ Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu projede, araç güvenliğini artırmak ve sürücünün arkasından gelen taşıtlara karşı uyarılmasını sağlamak amacıyla otonom bir güvenlik ve uyarı sistemi geliştirilmesi hedeflenmektedir. Sistem, sağ ve sol aynalara monte edilen ultrasonik sensörler yardımıyla arka yönden yaklaşan araçların mesafe ve hızlarını hesaplayarak iki önemli işlevi yerine getirecektir. İlk olarak, sensörlerden alınan verilerle arkadan gelen araç belirli bir mesafeye yaklaştığında kapı otomatik olarak kilitlenecektir. İkinci olarak, aracın yaklaştığı yön tespit edilerek sağ veya sol sinyal lambaları yanıp sönmeye başlayacaktır. Bu sayede sürücüye arka taraftan bir araç yaklaştığında uyarı sağlanırken, aracın bulunduğu yöndeki sinyal lambalarının uyarı amacıyla yanması sayesinde belirtilecektir.

Sistem, mikroişlemci üzerinden programlanacak ve sensörlerin ölçüm verileri kullanılarak hız ve mesafe değişimleri anlık olarak hesaplanacaktır. Uyarı lambalarının ve kapı kilit mekanizmasının kontrolü ise bu verilere göre sağlanacaktır. Projede kullanılacak olan sensörler, servo motor, LED'ler ve mikroişlemci gibi donanımlar sayesinde sistem maliyet etkin ve kompakt bir çözüm olarak tasarlanacaktır. Bu otonom sistem, özellikle sürücüsüz araç güvenliği veya ileri seviye güvenlik özellikleri isteyen tüm taşıtlarda uygulanabilir nitelikte olup, sürücülere daha güvenli bir sürüş deneyimi sunmayı amaçlamaktadır.

## **GÖMÜLÜ SÜPERKAPASİTÖR TABANLI ENERJİ DEPOLAYAN BASKILI DEVRE KARTI (PCB) TASARIMI**

Proje Ekibi: Beste Uludağlı

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Tahsin Köroğlu

Üniversite ve Bölüm: Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Elektrik-  
Elektronik Mühendisliği

Bu proje, baskılı devre kartlarının (PCB) yalnızca devre elemanlarını taşıyan yapılar olmasının ötesine geçerek, enerji depolama yeteneği kazanmasını hedeflemektedir. PCB katmanları arasına yerleştirilecek süperkapasitör özellikli gömülü kapasitörler sayesinde, devre kartının kendi enerjisini depolayabilmesi ve harici batarya ihtiyacının azaltılması amaçlanmaktadır. Bu yapı, yüksek dielektrik sabitine ve düşük sızıntı akımına sahip özel kompozit malzemelerle geliştirilecek, böylece hem alan tasarrufu sağlanacak hem de güç sürekliliği artırılabilecektir.

Proje kapsamında malzeme geliştirme, yapısal tasarım, üretim yöntemi optimizasyonu ve kapsamlı karakterizasyon çalışmaları yürütülecek; geliştirilen sistem, IoT cihazları, giyilebilir teknolojiler ve sensör ağları gibi kompakt elektronik sistemlerde test edilecektir. Elde edilen prototip ile bataryasız, enerji verimli ve güvenilir elektronik sistemler için yenilikçi bir altyapı sunulması hedeflenmektedir.

## OTOMASYON SİSTEMLERİNDE DÜZLEMSEL İŞ PARÇALARININ KONUM DOĞRULAMASI VE PROSES ONAYINI SAĞLAYAN OPTİK SENSÖR TASARIMI

Proje Ekibi: Ceren Sıla Özkan, Furkan Üstün Aladağ

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Şekip Esat Hayber

Üniversite ve Bölüm: Bursa Uludağ Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu proje, endüstriyel üretim süreçlerinde hatalı yerleşimlerin ve yüzey kusurlarının lazer tabanlı bir optik sensörle tespit edilmesini hedeflemektedir. Özellikle otomotiv, elektronik ve tıbbi cihazlar gibi sektörlerde, milimetre altı düzeylerdeki hataların bile ciddi üretim kayıplarına yol açabileceği bilinmektedir. Manuel kontrollerin yavaş ve hata riski yüksek olması, bu sorunları daha da büyötmektedir. Bu bağlamda, düzlemsel iş parçalarının (Dip) yanlış konumlandırılması ya da yüzeyde yabancı maddelerin bulunması, üretim süreçlerini aksatır ve hatalı ürünlerin ortaya çıkmasına neden olur.

Bu çalışmayla amaç, endüstride optik sensör entegre ederek, yüzeylerdeki hataları ve DiP'lerin konumlandırılmasının uygunluğunu tespit eden hassas bir sistem geliştirilmesidir. Geliştirilen sistemde 2 adet lazer kaynağı kullanılmıştır. Kullanılan lazer kaynakları ayarlı mercek odaklamalı olup biri DiP'lerin yerleştirileceği bölgenin alt kısmında bulunmaktadır. Verici dedektörle sürekli bir etkileşimlidir ve parçanın gelmesini bekler. DiP konuma geldiğinde alıcı ve vericinin etkileşimini keser. Alıcı, mikrodenetleyici ile haberleşerek parçanın geldiğini bildirir. Mikrodenetleyici ikinci lazer kaynağını aktif hale getirir. İkinci lazer kaynağından daha önceden prosese göre belirlenen açıyla çıkan lazer ışının, açıları ve yüksekliği düzlemsel iş parçasına göre ayarlanmış karşılıklı konumlandırılmış yansıtıcı yüzeylere gelerek doğru yansıma açısıyla birçok defa yansıması planlanmaktadır. Yansıyarak gelen lazer ışınları dedektöre gelerek parçanın düzgün yerleştirildiğini bildirir. Işının dedektöre gelmeme durumunda mikrodenetleyici parçanın yanlış yerleştirildiği, yüzeyinde yabancı bir cisim olduğunu ya da iş parçasının yüzeyinin düzgün olmadığını algılayarak prosesin ilerlemesini durdurmak için otomasyon birimine sinyal üretir.

Bu çalışma kapsamında, düzlemsel iş parçalarının üretim hattına doğru konumlandırılarak iletilmesinin doğrulanmasının, proses entegrasyonunun sağlıklı bir şekilde ilerlemesi açısından önemli olduğu gözlemlenmiştir. Bu doğrulama sayesinde, parça yerleşim hatalarından kaynaklanan üretim kayıpları minimize edilmekte, hurda oranları azaltılmakta ve genel üretim verimliliği artırılmaktadır. Aynı zamanda, otomasyon sistemlerinin doğruluk ve güvenlik düzeylerinin artırılmasıyla sistemsel arızaların ve operatör kaynaklı hataların önüne geçilmesi mümkün hale gelmek-



tedir. Düzlemsel parçaların düzenli ve hızlı bir şekilde kontrolü, operatörlerin karar destek mekanizmalarını güçlendirmekte; böylece üretim hattında süreklilik sağlanmakta ve kalite standartlarının korunmasına katkı sunulmaktadır. Bu sonuçlar, ileriye dönük olarak otomasyon destekli kalite kontrol sistemlerinin geliştirilmesinde yol gösterici niteliktedir. Ayrıca, yapılan bu çalışmayla atıkların azaltılması, geri dönüşümün artırılması ve çevre kirliliğinin önlenmesine katkı sağlandığından ISO 14001 (Çevre Yönetim Sistemi); kalitenin artırılması sayesinde ISO 9001 (Kalite Yönetim Sistemi); operatöre destek sağlayarak iş sağlığı ve güvenliğinin geliştirilmesi yönüyle de ISO 45001 (İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi) standartlarına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

## RTL-SDR TABANLI FREKANS OFFSET ÖLÇÜM VE DÜZELTME SİSTEMİ

Proje Ekibi: Düzgün Ali Varlı

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Barış Atakan

Üniversite ve Bölüm: İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği

Bu proje, RTL-SDR (Yazılım Tanımlı Radyo) cihazları kullanılarak frekans offset (kayma) sorunlarının ölçülmesi ve düzeltilmesi amacıyla geliştirilmiştir. RTL-SDR cihazları, düşük maliyetli olmalarına rağmen, içsel osilatör kaynaklı frekans kaymaları nedeniyle hassasiyet gerektiren uygulamalarda kullanımını kısıtlamaktadır. Bu sorun, özellikle radyo astronomi, haberleşme sistemleri ve spektrum analizi gibi alanlarda önemli hatalara yol açabilmektedir.

Proje kapsamında, RTL-SDR cihazlarının frekans kaymasını gerçek zamanlı olarak tespit eden ve bu kaymayı otomatik olarak düzelten bir yazılım tabanlı sistem tasarlanmıştır. Sistem, referans sinyaller veya bilinen frekans kaynakları kullanılarak kalibrasyon yapabilmekte ve kullanıcıya görsel bir arayüz üzerinden sonuçları sunmaktadır. Ayrıca, farklı çevresel koşullar altında sistemin performansını değerlendirmek için çeşitli testler gerçekleştirilmiştir.

Yapılan testlerde, geliştirilen sistemin frekans kaymasını yüksek doğrulukla tespit edebildiği ve bu kaymayı etkili bir şekilde düzeltebildiği gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, projenin RTL-SDR cihazlarının performansını artırarak daha geniş bir uygulama yelpazesinde kullanılabilir hale getirebileceğini göstermektedir. Gelecekte, sistemin farklı SDR cihazlarıyla uyumluluğunun artırılması ve otomatik kalibrasyon süreçlerinin optimize edilmesi hedeflenmektedir. Bu sayede, kablosuz iletişim ve sinyal işleme alanlarında ekonomik, sürdürülebilir ve yenilikçi çözümler sunulması amaçlanmaktadır.

## DEĞİRMENLER İÇİN TARTIM OTOMASYONU VE SİSTEM ENTEGRASYONU

Proje Ekibi: Emir Alapala ve Tunahan Uzal

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi İdris Sancaktar

Üniversite ve Bölüm: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği

Bu proje, randıman kantarları için daha kompakt, ekonomik ve modüler bir kontrol kartı geliştirmeyi hedeflemektedir. Loadcell dönüştürücüler ve PLC tabanlı otomasyon sistemleri hem yüksek maliyetli hem de geniş alan kaplayan yapılardır. Projede, STM32F407 mikroişlemcisi ve AD7193 ADC entegresi kullanılarak loadcell verilerinin yüksek hassasiyetle dijitalleştirilmesi ve işlenmesi sağlanmıştır. Bu, sistemin daha küçük bir alanda daha az maliyetle çalışmasını sağlayacaktır. Proje, yalnızca maliyet ve alan açısından değil, aynı zamanda veri iletimi ve entegrasyon yönüyle de avantajlar sunmaktadır. RS485 ve Ethernet TCP/IP protokolü üzerinden SCADA sistemine veri gönderilmesi, fabrikalardaki proseslerin gerçek zamanlı olarak izlenmesini ve kontrol edilmesini mümkün kılacaktır. Sistem, yalnızca loadcell verilerini işlemekle kalmayarak, aynı zamanda pnömatik sistemler ve hattın tıkanıklık durumunu izleyebilen endüktif ve kapasitif sensörlerle de donatılmıştır. Bu sensörler sayesinde, pnömatiklerin pozisyonları kontrol edilmiş ve ürün akışları izlenebilmiştir. Böylece gereksiz ürün akışı önlenmiş ve süreç optimizasyonu sağlanmıştır. Sistem, modüler yapısı sayesinde ileride ortaya çıkabilecek yeni ihtiyaçlara cevap verecek şekilde genişletilebilir ve güncellenebilir olarak tasarlanmıştır. Projemizde geliştirilen kontrol kartı, Elektromanyetik Girişim (EMI) ve Elektromanyetik Uyumluluk (EMC) standartlarına uygun olarak tasarlanması hedeflenmiştir. Bu sayede, sistemin endüstriyel ortamlarda güvenilir bir şekilde çalışması sağlanacak ve elektromanyetik girişimlerin performansa olumsuz etkisi minimize edilecektir. Her ne kadar kontrol kartının EMI ve EMC standartlarına uygun olarak tasarlanması amaçlansa da bu proje kapsamında bu testlerin gerçekleştirilmesi planlanmamaktadır. İlerleyen aşamalarda yapılması öngörülen testlerle kartın uluslararası standartlara uygun hale getirilmesi hedeflenmektedir. Bu süreç, kontrol kartının endüstriyel kullanıma hazır olmasını ve uzun ömürlü bir yapıda çalışmasını sağlamayı amaçlamaktadır.

## İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI İÇİN HACKRF İLE SİMÜLE EDİLEN GPS ALDATMACASINA KARŞI DERİN ÖĞRENME VE SENSÖR ÇEŞİTLENDİRME YAKLAŞIMI

Proje Ekibi: Gülistan Subaşı, Fatma Ceyhan

Proje Danışmanı: Dr. Ercan Aykut

Üniversite ve Bölüm: İstanbul Gelişim Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Günümüzde insansız hava araçları (İHA'lar), savunma sanayisinden tarıma, lojistikten güvenliğe ve afet yönetimine kadar pek çok alanda aktif biçimde kullanılmaktadır. Bu yaygın kullanım, beraberinde bazı güvenlik açıklarını da gündeme getirmektedir. Özellikle GPS tabanlı konumlandırma sistemlerinin dış müdahalelere açık olması, bu sistemleri çeşitli siber saldırılarla hedef hâline getirmektedir. Bu saldırılar arasında öne çıkan GPS aldatmacası (spoofing), İHA'nın rotasından sapmasına, kontrol kaybına ve ciddi güvenlik risklerine neden olabilmektedir.

Bu çalışmada, İHA'ların GPS aldatmacası saldırılarına karşı daha dirençli hâle gelmesini sağlayacak, derin öğrenmeye dayalı bir tespit yöntemi geliştirilmiştir. Araştırma kapsamında HackRF One gibi yazılım tanımlı radyo cihazları kullanılarak çeşitli spoofing senaryoları oluşturulmuş; bu senaryoların uçuş sistemi üzerindeki etkileri detaylı biçimde incelenmiştir. Tespit sistemi yalnızca GPS verilerine dayanmakla kalmamış, aynı zamanda IMU, barometre ve manyetometre gibi sensörlerden gelen veriler de değerlendirilmiştir. Bu sensör verileri, uzun kısa süreli bellek (LSTM) ağları ile işlenmiş ve saldırı ile normal uçuş verileri yüksek doğrulukla ayırtılabilmiştir. Sonuçlar, sensör füzyonu ile desteklenen derin öğrenme temelli bu yaklaşımın, İHA'lar için güvenilir bir erken uyarı sistemi sunabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, İHA güvenliğine katkı sunmayı amaçlamakta ve otonom sistemlerin siber tehditlere karşı dayanıklılığını artırmaya yönelik önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir.

## **REKOLTE TAHMİNİ VE TARIMSAL TOPRAK ANALİZİ GERÇEKLEŞTİREN OTONOM ARAÇ**

Proje Ekibi: Hacı Samet Toplu, Mert Kaplan, Ahmet Emin Çelebi

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Muhammet Fatih Aslan

Üniversite ve Bölüm: Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Elektrik-Elektronik  
Mühendisliği

Bu proje, elma üretiminde rekolte tahmini ve toprak analizinde geleneksel yöntemlerin yarattığı zaman kaybı, yüksek hata payı ve iş gücü yoğunluğu gibi sorunları ortadan kaldırmayı hedeflemektedir. Günümüzde bu yöntemler, alıcı-satıcı arasında güven sorunlarına yol açmakta, verimliliği ve güvenirliliği düşürmektedir. Bu durum, sürdürülebilir ve verimli tarım uygulamaları açısından sorun teşkil etmekte ve yenilikçi çözümler gerektirmektedir.

Proje kapsamında, elma bahçelerinde rekolte tahmini ve toprak analizini tek bir otonom araçla gerçekleştirecek bir sistem tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem; yapay zekâ ve görüntü işleme teknikleriyle elma sayımı yapacak, toprak analizi için özel sensörler kullanacak ve toplanan tüm verileri çiftçilere web tabanlı bir platform veya mobil uygulama üzerinden anlık olarak sunacaktır. Bu sayede, çiftçiler daha doğru ve güvenilir verilere ulaşarak üretim süreçlerini optimize edebileceklerdir. Ayrıca, uzaktan izleme ve kontrol imkanı sunan bu entegre çözüm, ürün yönetimi ve bakımını da kolaylaştırmaktadır.

Yapılan teorik testlerde, prototip sistemin rekolte tahmini ve toprak analizinde %80 üzerinde bir doğruluk oranı ile çalıştığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, projenin tarım sektöründe verimlilik, maliyet düşüşü ve tarımsal sürdürülebilirlik açısından önemli bir çözüm olduğunu göstermektedir. Gelecekte, sistemin farklı tarım alanlarında uygulanması, mevcut altyapılarla entegrasyonunun sağlanması ve yeni teknolojilerle desteklenerek doğruluk oranında artış sağlanması hedeflenmektedir. Böylece tarım alanına sürdürülebilirlik ve güvenilirlik açısından önemli bir katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

## 4 AYAKLI OTONOM ROBOT

Proje Ekibi: Hamdi Huntürk, Ayberk Yılmaz, Mustafa Mert Çelebi

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Cengiz Tepe

Üniversite ve Bölüm: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu proje, zorlu arazi koşullarında otonom hareket kabiliyeti sağlayan dört ayaklı bir mobil robot geliştirmeyi amaçlamaktadır. Robotun temel bileşenleri arasında, yüksek hassasiyetli YDLIDAR X4 sensörüyle çevresel algılama, NVIDIA Jetson Nano geliştirme kartı ile verilerin gerçek zamanlı işlenmesi ve SLAM algoritmasıyla iki boyutlu haritalandırma işlemleri yer almaktadır. Bu sayede robot, bulunduğu ortama dair detaylı bir harita oluşturarak hem navigasyon hem de engel algılama yeteneklerini artırabilmektedir.

Robotun hareket mekanizması, servo motorlar ve PID kontrol algoritması kullanılarak geliştirilmiş; her bacak, üç serbestlik derecesine sahip olacak şekilde yapılandırılmıştır. Bu yapı, robotun karmaşık yürüyüş hareketlerini dengeli ve hassas bir biçimde gerçekleştirmesini sağlamaktadır. Ayrıca, robotun gövde tasarımı hafif ve dayanıklı malzemelerden üretilmiş olup, mobilitayı ve enerji verimliliğini artırmaktadır.

Bu robot, keşif, arama-kurtarma, tarım ve askeri operasyonlar gibi çok çeşitli uygulamalara hitap etmektedir. ROS tabanlı yazılım mimarisi, robotun hem fiziksel testlerde hem de simülasyon ortamlarında yüksek uyumluluk ve esnekliğe sahip olmasına katkı sağlamıştır. Proje, maliyet etkinliği ve teknolojik yenilik potansiyeliyle öne çıkarak akademik ve endüstriyel alanlarda katma değer sunmaktadır.

## **MEMS TABANLI GERÇEK ZAMANLI VE YÜKSEK DOĞRULUKLU AHRS TASARIMI**

Proje Ekibi: Harun Özdemir

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Sezgin

Üniversite ve Bölüm: İstanbul Ticaret Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu projede, bir nesnenin üç boyutlu uzaydaki yönelimini hassas biçimde takip edebilen, düşük maliyetli ve yüksek doğrulukta çalışan bir Tutum ve Yön Referans Sistemi (AHRS) tasarlanmış ve uygulanmıştır. Sistem, MPU6050 sensörüyle elde edilen ivme ve açısal hız verilerini STM32F407 mikrodenetleyici üzerinde işleyerek roll, pitch ve yaw açılarını hesaplamaktadır. Ölçüm doğruluğunu artırmak amacıyla veriler, tamamlayıcı filtreye aktarılmadan önce özel bir sensör kalibrasyon sürecinden geçirilmiştir. Bu süreçte sensörün sapma değerleri düzeltilmiş, böylece ölçümler daha tutarlı hâle getirilmiştir. Sensör füzyonu metodu olan Tamamlayıcı filtre ile düşük frekanslı ivme verileri ve yüksek frekanslı jiroskop verileri birleştirilerek kararlı ve güvenilir yönelim tahminleri elde edilmiştir.

Projede manyetometre kullanılmamış; bunun yerine baş açısı referansı kullanıcı tarafından potansiyometre aracılığıyla manuel olarak tanımlanmıştır. Bu referans, AHRS için geliştirilen HMI ekran arayüzü üzerinden ayarlanmakta ve “kaydet” butonuyla sisteme aktarılmaktadır. HMI ekranının ikinci sayfasında ise sistemin hesapladığı yönelim açıları (roll, pitch, yaw) gerçek zamanlı olarak kullanıcıya görsel bir arayüz aracılığıyla sunulmaktadır. Ayrıca, GPIO pinleri aracılığıyla sağlanan uzaktan sıfırlama ve aç/kapa işlevleri sayesinde kullanıcı etkileşimi artırılmıştır.

Donanım tasarımında, tüm bileşenler tek bir kutuda toplanarak kompakt, sade ve entegre bir yapı oluşturulmuştur. SolidWorks programı kullanılarak tasarlanan bu yapı, 3D yazıcı ile üretilmiş ve sistem bileşenlerini dış etkenlerden koruyacak şekilde optimize edilmiştir. Uygulanan tamamlayıcı filtre ve entegre sensör kalibrasyonu algoritması ile ivmeölçer ve jiroskop verileri birleştirilmiş; böylece sistemin yönelim açılarında başlangıçta  $\pm 6-7$  dereceye kadar olan sapma,  $\pm 0.2$  dereceye kadar düşürülerek yüksek hassasiyetli gerçek zamanlı yönelim takibi sağlanmıştır.

Geliştirilen bu sistem; savunma sanayii başta olmak üzere robotik uygulamalar ve pilot eğitimlerine kadar birçok gömülü sistemde kullanılabilecek, gerçek zamanlı yönelim takibi sağlayan, ölçeklenebilir ve dayanıklı bir çözüm sunmaktadır.

## DEPREM SONRASI ARAMA KURTARMA OPERASYONLARI İÇİN HAYATTA KALANLARI ARAYAN ROBOTLARI GELİŞTİRİLMESİ

Proje Ekibi: Emin Ayyıldız, Hüseyin Berk Keskin, Ömer Tezel

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Timur Aydemir

Üniversite ve Bölüm: Kadir Has Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Depremler, toplumları fiziksel, ekonomik ve sosyal boyutlarda derinden etkileyen en yıkıcı doğal afetlerden biridir. Zamanın yarıştığı bu durumlarda, enkaz altında kalan kişilerin hızla tespit edilmesi ve kurtarılması hayati önem taşır. Ancak arama kurtarma operasyonları, dar ve kararsız alanlarda çalışmayı gerektirdiği için büyük zorluklar sunar. Sınırlı erişim, çökme riski ve düşük görüş gibi faktörler bu süreçleri zorlaştırırken, kurtarma ekiplerinin güvenliği de ciddi endişe kaynağıdır.

Bu proje, söz konusu sorunları aşmak amacıyla modüler, paletli ve yılan benzeri hibrit robot sistemi geliştirilmesini hedeflemektedir. Geliştirilen robot, 30x30 cm alanlarda hareket edebilme ve 30 derece eğime kadar engel aşabilme kabiliyetine sahiptir. Termal kamera ve FPV kamera ile hem görsel hem ısı temelli veri toplayarak enkaz altındaki canlıları tespit edebilmekte ve bu veriyi gerçek zamanlı olarak iletmektedir. Modüler yapısı sayesinde dar alanlara uyum sağlarken, düşük enerji tüketimiyle en az 30 dakika kesintisiz çalışabilmektedir.

Sistemin performans doğrulaması kapsamında yapılan kapsamlı testler, robotun tüm gereksinimlerini başarıyla karşıladığını göstermiştir. Termal sensör testlerinde AMG8833 sensörü, 8x8 piksel çözünürlüğünde çalışarak %2 maksimum hata payı ile insan vücut ısısını (34-38°C) tespit etmekte ve her 2 saniyede güncellenen verilerle gerçek zamanlı tarama sağlamaktadır. Mobilite testlerinde 14.5 cm genişlik ve 15 cm yüksekliğe sahip robot, 25x25 cm test alanından başarıyla geçerek dar alan hareket kabiliyetini kanıtlamıştır. Hareket performansında ahşap, toprak, çakıl, beton ve mermer gibi farklı yüzeylerde kararlı hareket sergileyerek paletli yapısının avantajını göstermiştir. İletişim testlerinde LORA E220-900T22D modülü ile 600 metre menzilde kesintisiz kontrol sağlanırken, klavye tabanlı uzaktan kumanda sistemi operatöre güvenli kontrol imkânı sunmuştur.

Bu sistem, arama kurtarma süreçlerinin hızını ve güvenliğini artırarak afet yönetimi alanına yenilikçi çözüm sunmakta, robotik sistemlerin afetlere müdahalede hayati rolünü vurgulamaktadır.



## **DİKEY TIRMANAN TEMİZLİK ROBOTU (VCCR)**

Proje Ekibi: Hümeyra Çekiç, Mustafa Sevim

Proje Danışmanı: Prof. Dr. B. Koray Tunçalp

Üniversite ve Bölüm: Haliç Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Günümüzde gökdelen sayısının artması, bu yapıların dış cephelerinin düzenli olarak temizlenmesini zorunlu kılmaktadır. Cam yüzeylerin temizliği, yalnızca estetik görünümün korunması için değil, aynı zamanda iç mekâna güneş ışığının maksimum düzeyde ulaşmasını sağlamak açısından da büyük önem taşımaktadır. Ancak yüksek katlı binalarda gerçekleştirilen temizlik işlemleri, ciddi iş güvenliği riskleri barındırmakta ve genellikle insan gücüne dayalı yöntemlerle yürütülmektedir.

Bu projede geliştirilen robot, vakum sistemi sayesinde cam yüzeylere tutunarak hareket edebilmektedir. Vakumlu robotların bilinen en büyük dezavantajlarından biri olan pencere pervazlarını aşamama problemi, bu projede geliştirilen özel ipli taşıma mekanizmasıyla çözülmeye çalışılmıştır. Sistem, robotun eşik benzeri engelleri geçebilmesi için vakum sisteminden geçici olarak ayrılmasını ve engel aşıldıktan sonra tekrar yüzeye tutunarak temizlik işlemine devam etmesini mümkün kılmaktadır. Mop sistemiyle entegre edilen temizlik mekanizması, yüzeyde etkin bir temizlik performansı sağlamaktadır.

Geliştirilen bu sistem, tehlikeli temizlik işlemlerini insan gözetiminde robotik olarak gerçekleştirme amacını taşıyarak hem güvenlik seviyesini artırmakta hem de operasyonel verimliliği iyileştirmektedir. Aynı zamanda, gökdelenlerin çeşitli cephe tasarımlarına uyum sağlayabilecek esnekliğe sahip olması ve kullanıcı dostu yapıyla uygulama kolaylığı sunması, sistemin potansiyelini daha da artırmaktadır. Bu proje, ileri teknoloji ve insan merkezli tasarımı bir araya getirerek yüksek yapıların bakımı ve sürdürülebilirliği açısından önemli bir katkı sunmaktadır.

## FIRECOMM KABLOSUZ YANGIN ALARM SİSTEMİ

Proje Ekibi: Hüseyin Koyun

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Derya Betül Ünsal Çelimli

Üniversite ve Bölüm: Cumhuriyet Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu proje ile yangın alarmı sistemlerinin maliyetini minimum düzeye indirmeyi hedeflenmektedir. Günümüzde kullanılan sistemlerde kullanılan yanmaz özellikli malzemelerin fiyatları çok yüksektir. Sistemlerin kurulumu büyük işçilik ve maliyet gerektirmektedir. Daha önce yangın alarm sistemlerinin olmadığı konutlarda ise işçilikler iki katına çıkmaktadır.

Bu projede cihazlar arası iletişim kablosuz olarak sağlanmaktadır. Kablosuz haberleşmenin en büyük avantajı cihazlar arası iletişim kablosuz olarak sağlanmaktadır. Bu iletişim yöntemi standart sistemlerde kullanılan yanmaz kablo maliyetini sıfıra indirmektedir. Bu sistemde hedeflenen amaçlardan bir tanesi de kolay kurulumdur. Normal bir kullanıcı sistemi satın aldıktan sonra kolayca kurulum sağlayabilmektedir. Sistem 4 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm de dedektörler bulunmaktadır. Dedektörler hem alevi hem de dumanı algılayabilmektedir. İkinci bölüm yangın butonu, üçüncü bölüm siren, dördüncü bölüm ise yangın bilgi panelidir. Yangın bilgi paneli hangi katlarda yangın olduğu bilgisini vermektedir. Tüm sistem bataryalar ile çalışmaktadır. Batarya ömürleri 6 aydır. Batarya ömürleri daha kullanıcı isteğine bağlı olarak arttırılabilmektedir. Batarya ömrünün arttırılması tavsiye edilmemektedir. Bunun nedeni her cihazın bakım periyotları vardır. Bu sistemin bakım periyodu 6 aydır. 6 ay dolduğunda teknik ekip dedektör bakımlarını yapıp batarya değişimlerinin yapması gerekmektedir. Cihazlar arası mesafe 4 katlı bir binayı çok rahat kapsayabilmektedir. İstenildiği takdirde bu mesafe arttırılabilmektedir. FIRECOMM kablosuz yangın alarm sistemi çoğunlukla villa tarzı çok katlı olmayan konutlar ve yapılar için tasarlanmıştır. Gerekli koşullarda yüksek katlı binalara entegre edilebilmektedir.

## **GIYİLEBİLİR HAREKET YAKALAMA TEKNOLOJİSİ İLE TENİS OYUNCULARIN DENEYİMLERİNE GÖRE SERVİS VURUŞLARININ SINIFLANDIRILMASI**

Proje ekibi: İnci Kanat

Proje danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Samet Çıklaçandır

Üniversite ve Bölüm: İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği

Bu çalışmada, amatör ve profesyonel tenis oyuncularının servis vuruşları giyilebilir hareket yakalama teknolojisi kullanılarak analiz edilmiş ve deneyimlerine göre sınıflandırılmıştır. Çalışmanın temel amacı, oyuncu deneyimine dayalı olarak optimal vuruş tekniğini ve üst ekstremitte hareket açıklığını (RoM) belirlemek ve bu verilere dayalı olarak oyuncuların vuruşlarını sınıflandırmaktır. Veri toplama sürecinde IMU sensörlerine dayalı bir hareket yakalama giysisi olan Rokoko Smartsuit Pro 2 kullanılmış ve 14 gönüllü (7 profesyonel, 7 amatör) tenis oyuncusunun servis hareketleri kaydedilmiştir. 11 eklem bölgesine yerleştirilen sensörlerden toplam 33 adet üç boyutlu (x, y, z) hareket verisi elde edilmiş ve analiz edilmiştir.

MATLAB yazılımı kullanılarak toplam 397 kinematik özellik (eklem açıları, ortalama değerler, RoM, hareket süresi vb.) hesaplanmış ve bu veriler dört farklı makine öğrenmesi algoritması (LDA, SVM, kNN, Ensemble Learning) ile sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma sonuçlarında en yüksek doğruluk oranı %96,3 ile Ensemble Learning modelinden elde edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre, profesyonel oyuncular daha büyük eklem açıları, daha düşük varyans ve daha kısa hareket süresi ile amatör oyunculara kıyasla daha tutarlı ve verimli servis performansları sergilemişlerdir. Bu bulgular, giyilebilir sensör teknolojisinin spor biyomekaniğindeki potansiyelini ortaya koymakta ve antrenörlük süreçlerinde objektif geri bildirim sistemlerinin geliştirilmesine rehberlik etmektedir.

## İHA TESPİT VE TAKİP SİSTEMİ

Proje Ekibi: Mahmoud Ali Ahmed, Bahri Jemmo, Ömer Maravi

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Recep Bozkurt

Üniversite ve Bölüm: Sakarya Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Son yıllarda insansız hava araçları (İHA), hem sivil hem de askeri alanlarda kullanım alanı bulmakta, buna paralel olarak güvenlik açısından oluşturdukları riskler de giderek artmaktadır. Özellikle düşük maliyetli ve kolay erişilebilir ticari ya da oyuncak sınıfı İHA'lar dahi, uygun şekilde yönlendirildiklerinde devlet kurumlarına, kritik altyapılara veya askeri unsurlara ciddi zararlar verebilecek potansiyele sahiptir. Ancak mevcut İHA tespit ve savunma sistemlerinin yüksek maliyetli ve sınırlı erişilebilir olması, bu tehditlere karşı yeterli koruma sağlanamamasına yol açmaktadır. Bu bağlamda, etkin, güvenilir ve maliyet açısından ulaşılabilir bir çözüm geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu proje, hava savunma sistemlerinde kullanılmak üzere düşük maliyetli bir İHA tespit ve takip sistemi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Sistem, görüntü işleme temelli kamera modülleri ile radyo frekansı (RF) dedektörlerini bir arada kullanarak, İHA'ların varlığını tespit etmekte, konumlarını belirlemekte ve hareketlerini gerçek zamanlı olarak izleyebilmektedir. Kamera sistemleri aracılığıyla görsel doğrulama sağlanırken, RF analizleri sayesinde İHA'ların kontrol sinyalleri tespit edilerek sistemin doğruluk oranı artırılmaktadır. Bu entegre yaklaşım sayesinde, hem sabit tesislerin hem de hareketli unsurların (örneğin askeri konvoylar) korunmasına yönelik etkili ve ekonomik bir çözüm sunulmaktadır.

Geliştirilen bu sistem, erken tespit ve anlık takip yetenekleriyle, İHA kaynaklı tehditlere karşı savunma mekanizmalarının etkinliğini artırmayı hedeflemektedir.

## **TİTREŞİM ANALİZİNE DAYALI KAPLIN KONDİSYON TAKİBİ**

Proje Ekibi: Mustafa Çam

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Özgür Tamer

Üniversite ve Bölüm: Dokuz Eylül Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu çalışma, döner makinelerde kullanılan kaplinlerin arıza tespiti ve performans izlenmesi için titreşim analizine dayalı bir durum izleme yöntemi geliştirmektedir. Kaplinler; yanlış hizalama, dengesizlik, yatak arızaları gibi sorunlara karşı hassas olup bu tür arızalar, ekipman performansında düşüş ve beklenmeyen duruşlara yol açabilmektedir.

Projenin merkezinde, kaplinlerden alınan titreşim verilerinin gelişmiş wavelet (dal-gacık) dönüşüm analizleri ile işlenmesi yer almaktadır. Wavelet dönüşümü, hem zamansal hem de frekanssal çözünürlük sunarak geçici ve sürekli titreşim desenlerinin detaylı şekilde analiz edilmesine olanak tanır. Çalışmada Daubechies (db4), Morlet ve Mexican Hat gibi farklı wavelet türleri karşılaştırmalı olarak kullanılarak en uygun analiz yöntemi belirlenmiştir.

Wavelet dönüşümünden elde edilen öznitelikler (RMS, crest faktörü, entropi, kurtosis) makine öğrenmesi algoritmalarına aktarılmış ve böylece sistem, sağlıklı ve arızalı kaplin durumlarını doğru şekilde sınıflandırabilmiştir. Bu yaklaşım sayesinde arızaların erken aşamada tespit edilmesi, kestirimci bakım stratejileri geliştirilmesi ve bakım maliyetlerinin azaltılması hedeflenmiştir.

Bu proje, wavelet tabanlı sinyal işleme yöntemlerinin döner makine izleme sistemlerinde güvenilir, yorumlanabilir ve endüstriyel ölçekte uygulanabilir bir arıza teşhis aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

## IoT TABANLI OTOPARK BARIYER KONTROL SİSTEMİ

Proje Ekibi: Mustafa Mahli, Ahmet Uçan

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Hakan Işiker

Üniversite ve Bölüm: Mersin Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu proje, Mersin Üniversitesi personelinin otopark girişinde karşılaştığı zorlukları ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilmiştir. Mevcut otopark girişlerinde yaygın olarak kullanılan RFID kart sistemleri, kullanıcıların kart taşımalarını ve okutmasını gerektirmekte; bu da hem zaman kaybına hem de çeşitli kullanım zorluklarına yol açmaktadır. Alternatif olarak GSM modülü veya plaka tanıma tabanlı sistemler ise hem yüksek maliyetli hem de teknik olarak karmaşıktır. Plaka tanıma sistemleri, kamera konumlandırma zorunluluğu ve düşük ışıktaki okuma sorunları gibi dezavantajlara sahipken; GSM tabanlı sistemler ise ek iletişim ücretlerine sahiptir. Dolayısıyla yalnızca üniversite kampüslerinde değil, iş merkezleri ve siteler gibi toplu yaşam alanlarında da daha kullanıcı dostu, ekonomik ve çevreci otopark yönetimi çözümlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu ihtiyaca yanıt olarak geliştirilen sistem, park bariyerinin mobil bir uygulama aracılığıyla her yerden kolayca kontrol edilebilmesini sağlamaktadır. Kullanıcılar, ek bir cihaza gerek duymadan yalnızca akıllı telefonları ile bariyeri yönetebileceklerdir. Ayrıca sistemin en büyük avantajı; Wi-Fi veya Ethernet altyapısı üzerinden çalıştığı için, GSM tabanlı çözümlerin aksine herhangi bir ek iletişim ücreti gerektirmemesidir. Böylece otopark sisteminin kullanımı daha hızlı ve zahmetsiz hale gelirken, gereksiz enerji ve zaman harcamalarının da önüne geçilmiş olacak ve mevcut kaynaklar daha verimli kullanılacaktır. Proje kapsamında ARM tabanlı STM32F411RE mikrodenetleyici kartı ile ESP8266 NodeMCU Wi-Fi modülü kullanılarak bir bariyer kontrol sistemi tasarlanmıştır. Sistem, mobil uygulama üzerinden Firebase veri tabanına bağlanarak uzaktan kontrol imkânı sunmakta; UART tabanlı haberleşme protokolü ve kesme yapıları ile hızlı ve güvenilir veri iletimi sağlamaktadır. Ayrıca, giriş-çıkış zamanlarının kaydedilmesi sayesinde ek güvenlik ve kontrol sağlanmaktadır. Projemiz, mevcut sistemlere paralel olarak entegre edilecek şekilde tasarlanmış olup, mevcut altyapının kullanılabilirliğini ve esnekliğini artıracaktır.

Prototip üzerinde yapılan testlerde, geliştirilen sistemin mevcut kartlı geçiş çözümlerine göre daha pratik ve erişilebilir olduğu görülmüştür. Kullanıcı geri bildirimleri, mobil uygulama tabanlı kontrolün kampüs yaşam kalitesini artırdığını ve otopark yönetimini kolaylaştırdığını göstermektedir. Sistem sayesinde otopark girişlerinde-

ki bekleme süresi ve operasyonel maliyetler belirgin şekilde azalmış, kaynak kullanımı ve çevresel etki de azaltılmıştır.

İlerleyen süreçte, sistemin daha profesyonel bir arayüzle geliştirilmesi, farklı otopark alanlarında uygulanması ve güçlü bir veri altyapısı ile desteklenmesi planlanmaktadır. Böylece yalnızca üniversite otopark yönetimine değil, aynı zamanda iş merkezleri, siteler ve benzeri toplu yaşam alanlarına da yenilikçi ve sürdürülebilir bir çözüm sunulması amaçlanmaktadır.

## HALL ETKİSİ ÖLÇÜM SİSTEMİ VE YARI İLETKEN MALZEME KARAKTERİZASYONU

Proje Ekibi: Oğuzhan Anıl Sezgin, Tunahan Arıkanlı, Kerem Aydın, Bayram Sami Önen

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Faruk Dirisağlık

Üniversite ve Bölüm: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu proje, iletken ve yarı iletken malzemelerin taşıyıcı türü, yoğunluğu ve hareketliliği gibi kritik elektriksel özelliklerini Hall etkisi prensibiyle düşük maliyetli ve yüksek doğrulukta karakterize etmeyi amaçlamaktadır. Ölçüm sonuçlarının literatürde bildirilen değerlerle %95'ten yüksek uyum göstermesi hedeflenmiştir.

Projede Van der Pauw konfigürasyonu kullanılarak dijital multimetre, STM32 mikrodenetleyici, DAC dekodeer modülü, voltaj ve akım jeneratörleri ile röleler entegre edilmiştir. Ölçüm cihazı ile bilgisayar arasındaki veri alışverişi UART protokolü üzerinden sağlanmış, otonom kontrol ve hata yönetimi için LabVIEW, MATLAB ve Python betikleri kullanılmıştır. Dış manyetik alan etkilerini minimize etmek amacıyla manyetik koruma önlemleri alınmış, tüm veriler SQL tabanlı bir veri tabanında saklanmıştır.

Gerçekleştirilen deneylerde sistem, farklı iletken ve yarı iletken ince film örneklerinde taşıyıcı yoğunluğu ve mobilite ölçümlerini başarıyla elde etmiş; ölçüm sonuçları literatür değerleriyle %95'in üzerinde tutarlılık göstermiştir.

Gelecekte, sistemin manyetik alan aralığının ve otomatik hata teşhis yeteneklerinin genişletilmesi, farklı malzeme tiplerinde uygulama deneylerinin yapılması ve kullanıcı arayüzünün iyileştirilmesi planlanmaktadır. Bu geliştirmeler, Hall etkisi temelli karakterizasyon yöntemlerinin araştırma ve endüstriyel uygulamalarda daha yaygın kullanılmasına katkı sağlayacaktır.



## **ARALIK CEBRİ HESAPLAMALARI İÇİN ARİTMETİK MANTIK BİRİMİ TASARIMI**

Proje Ekibi: Onur Özmen, Mehmet Onur Özcan

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Serkan Günel

Üniversite ve Bölüm: Dokuz Eylül Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu projede, mühendislikte karşılaşılan belirsizliklerin çözümüne yönelik olarak, aralık cebri hesaplamaları yapabilen özel bir Aritmetik Mantık Birimi (ALU) tasarlanmıştır. Klasik ALU'lar yalnızca kesin değerlerle işlem yapabilirken, önerilen tasarım; üretimden kaynaklanan toleransların sistem analizine doğrudan yansıtılabilmesi için parametreleri aralık olarak işler. Böylece belirsizlikler daha etkili biçimde analiz edilebilir.

Proje kapsamında, FPGA üzerinde paralel çalışan iki özel ALU tasarlanarak aralık işlemlerinde alt ve üst sınır hesaplamaları donanım düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Bu sayede yazılım temelli çözümlerdeki zaman kaybı giderilmiş ve performans artırılmıştır. Ayrıca, kayan noktalı sayı gösterimi kullanılarak daha geniş değer aralıklarının daha az bit ile temsil edilmesi sağlanmıştır. Sistem, toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerine ek olarak aralıkların genişlik, yarıçap ve orta değer gibi istatistiksel özelliklerini de hesaplayabilmektedir.

Geliştirilen ALU, NEORV32 RISC-V işlemcisine entegre edilerek gerçek zamanlı işlem yapabilen gömülü bir sisteme dönüştürülmüştür. Bu işlemci entegrasyonu sayesinde, aralık cebrine özgü işlemler donanım seviyesinde desteklenmiş ve “int-math” adlı C kütüphanesi aracılığıyla yazılımsal kullanım kolaylaştırılmıştır.

Proje, TÜBİTAK 2209-B programı tarafından desteklenmektedir ve savunma sanayii gibi yüksek doğruluk gerektiren alanlarda kullanıma uygundur. Donanımsal çözüm yaklaşımıyla, belirsizlik içeren sistemlerin analizinde yeni bir perspektif sunmaktadır.

## BİYOMEDİKAL AMAÇLAR İÇİN FİBEROPTİK TİTREŞİM SENSÖRÜ

Proje Ekibi: Rıza Ozan Doğrul, Sude Sevde Tansever

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Şekip Esat Hayber

Üniversite ve Bölüm: Uludağ Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu proje, insan sağlığına olumsuz etkileri olabilen titreşim maruziyetinin hassas şekilde izlenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla, Fabry-Perot interferometresi prensibi ve mikrobükülme prensibinden yararlanan bir fiber optik titreşim sensörü tasarlamayı hedeflemektedir. Özellikle endüstriyel iş alanlarında ve taşıma araçlarında çalışan bireylerin, uzun süreli ve sürekli titreşime maruz kalmaları durumunda ortaya çıkabilecek sağlık problemlerinin önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.

Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan rehberlere göre, titreşim iş gücünün verimliliğini azaltmakta, uzun vadede ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Proje, bu probleme çözüm üretmek için fiber optik teknolojilerin hassasiyetinden ve elektromanyetik parazite karşı dayanıklılığından yararlanacaktır.

Sensör sistemi, lazer kaynağı, fiber optik kuplör, açık uçlu fiber ve karşısına yerleştirilen bir reflektör yüzeyden oluşan bir yapı ile tasarlanmıştır. Titreşim etkisiyle değişen boşluk mesafesi, girişim deseninde değişiklik oluşturur ve bu sinyal, bir fotodetektör aracılığıyla elektriksel veriye dönüştürülür. Sistem, titreşim seviyelerini anlık olarak izleyebilecek ve geliştirilmesi durumunda kaydedebilecek, belirli eşiklerin aşılması durumunda uyarı verebilecektir.

Proje ilerleyen zamanlarda, sensörün biyolojik parametreleri (örneğin kalp atışı, nefes alma) izleyebilecek şekilde genişletilmesini hedeflemektedir. Bu sayede, sistem çok yönlü bir sağlık izleme aracı olarak da kullanılabilir. Sonuç olarak proje, hem çalışan sağlığına hem de iş güvenliğine yüksek katkı sunmayı amaçlamaktadır.

## **OTONOM SİSTEMLER İÇİN MODÜLER GÖREV KONTROL KARTI TASARIMI VE GELİŞTİRİLMESİ**

Proje Ekibi: Şiar Tunçdemir

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Kasım Zor

Üniversite ve Bölüm: Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu proje, açık kaynak yazılım platformları ile tam uyumlu, düşük maliyetli ve özelleştirilebilir bir görev kontrol kartının tasarımı ve geliştirilmesini hedeflemektedir. Özellikle insansız hava araçları (İHA) başta olmak üzere kara ve deniz tabanlı otonom sistemlerde kullanılabilecek bu donanım; ArduPilot ve PX4 gibi yaygın platformlarla entegre çalışabilmektedir. Proje kapsamında STM32 tabanlı güçlü bir mikrodenetleyici, çoklu sensör entegrasyonu (IMU, basınç sensörü vb.) ve kararlı enerji yönetimi birimleri içeren modüler bir sistem mimarisi oluşturulmuştur. Kart, hem açık kaynak yazılımlarla uyumlu çalışmakta hem de farklı görev profillerine göre özelleştirilebilmektedir. Gerçekleştirilen saha testlerinde kartın uçuş dengeleme, otonom yön bulma ve sensör verisi işleme gibi yetenekleri başarıyla doğrulanmıştır. Bu çalışma, araştırmacılar ve geliştiriciler için esnek, ekonomik ve güçlü bir kontrol çözümü sunarak otonom sistem teknolojilerine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

## UZUN MESAFE HAVA KALİTE İZLEME İSTASYONU

Proje Ekibi: Şükrü Demirci, Eren Gültekin

Proje Danışmanı: Doç. Dr. İlhan Baştürk

Üniversite ve Bölüm: Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Havadaki bazı zararlı maddelere farkında olmadan sürekli maruz kalıyoruz. Bu maddeler, sağlığınıza zamanla ciddi zararlar verebilir. Bu tür kirleticilere karşı önlem alabilmek ve etkilerini değerlendirebilmek için, öncelikle bu maddelerin geniş ölçekte ve düzenli şekilde ölçülmesi gerekmektedir. Yapılacak bu ölçümler sayesinde; inşaat, sanayi, maden gibi üretim merkezlerine yakın bölgelerde veya fosil yakıt kullanan araçların yoğun olduğu alanlarda yaşayan insanların maruz kaldığı hava kirliliği net bir şekilde ortaya konabilmektedir. Elde edilen veriler, halkın bilinçlenmesini ve çevredeki olası sağlık risklerine karşı erken önlem alınmasını sağlayacaktır.

Dünya Sağlık Örgütü'nün yayınladığı "WHO Global Air Quality Guidelines" belgesine göre; PM2.5 ve PM10 (2.5-10 mikrometre çapındaki partikül maddeler) ile Karbon Monoksit (CO), iç ve dış ortam hava kirliliğine bağlı ölümlerin ve hastalıkların önde gelen nedenleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle, bu kirleticilerin ölçümü hem yerel hem de küresel düzeyde büyük önem taşımaktadır.

Bu projede, havadaki zararlı partiküllerin anlık ve düşük maliyetli olarak ölçülebileceği, kendi enerjisini üretebilen bir sistem geliştirilmiştir. Tasarlanan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu, belirli aralıklarla ölçüm yapar. Ölçüm yapılmayan sürelerde mikrokontrolcü ve çevresel birimler düşük güç moduna geçerek optimum enerji tasarrufu sağlar. Enerji ihtiyacı, güneş paneli ve batarya ile karşılanmakta olup, düşük güç tüketimi ve yenilenebilir enerji sayesinde sistem uzun süre dış müdahaleye ihtiyaç duymadan çalışabilmektedir.

Toplanan veriler, LoRa kablosuz haberleşme teknolojisiyle merkeze iletilir. Merkez birim, bu verileri işleyerek MQTT protokolü aracılığıyla ThingSpeak platformunda herkese açık şekilde paylaşır. Böylece hava kalitesiyle ilgili veriler toplumla şeffaf bir şekilde buluşturulur.

## **STEREO VIDEO TABANLI DERİNLİK TAHMİN MODÜLÜ TASARIMI VE GERÇEKLEMESİ**

Proje Ekibi: Taha Altınışik, Ensar Oduncu, Ziya Takiş, Abdullah Zeynoğlu, Yonca Güzel

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Naci Mete

Üniversite ve Bölüm: Mersin Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu projede, Raspberry Pi 5 platformu kullanılarak stereo kamera sistemi aracılığıyla gerçek zamanlı derinlik haritası üretimi gerçekleştirilmiştir. İki kameradan alınan görüntüler işlenerek robotun çevresine dair üç boyutlu bir ortam algısı oluşturulmuştur. Bu derinlik verileri, robotun yönlendirilmesine doğrudan karar vermek yerine, çevresel farkındalık için gerekli alt veriyi sağlamaktadır. Böylece robot, harici bir karar mekanizması ya da algoritma tarafından işlenebilecek, çevreyi algılamaya yönelik anlamlı ve kullanışlı bir veri setine ulaşmaktadır. Proje, düşük maliyetli donanımlar ile gerçek zamanlı veri üretimini hedeflemiş, aynı zamanda sistemin yangın veya duman gibi unsurları algılayarak güvenlik senaryolarına da entegre edilebilmesine olanak tanımıştır. Eğitim, araştırma ve endüstriyel uygulamalara yönelik genişletilebilir bir temel altyapı sunmaktadır.

## ELEKTRONİK UZAKLIK ÖLÇÜMÜ

Proje Ekibi: Talha Rasim Koca - Samet Eren Çelik

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Hülya Gökalg Clarke

Üniversite ve Bölüm: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu projede, LiDAR sensörü, lazer diyot ve Arduino mikrodenetleyici kullanılarak taşınabilir, hafif, hassas ve güvenilir bir elektronik uzaklık ölçüm cihazı tasarlanmıştır. LiDAR sensörü, kendi lensleri üzerinden gönderdiği kızılötesi ışını hedefe iletir, yansıyan ışını algılayarak “Time of Flight” (ToF) yöntemiyle mesafeyi yüksek doğrulukla ölçmektedir. Projede kullanılan sensör, 8 metreye kadar olan mesafelerde hızlı ve hassas ölçüm imkânı sunmaktadır.

Arduino, sistemin kontrol ünitesi olarak görev yapmış; sensörden gelen verileri işleyip, ölçüm sonuçlarını LCD ekran aracılığıyla kullanıcıya sunmuştur. Lazer diyot ise, hedef noktanın görsel olarak işaretlenmesini sağlayarak kullanıcının ölçmek istediği konumu doğru bir şekilde belirlemesine yardımcı olmuştur. Bu sayede hem kullanıcı dostu hem de teknik açıdan verimli bir uzaklık ölçüm cihazı geliştirilmiştir.

Geliştirilen bu cihaz farklı ortamlarda, yüzeylerde, ışık koşullarında geleneksel ölçüm metodlarıyla teste tabi tutulmuştur. Yapılan testler sonucunda, cihazın karanlık ortamlarda ve normal aydınlatma koşullarında yüksek doğrulukla çalıştığı, düşük sapmalarla istikrarlı ölçümler yaptığı sapma oranının  $\pm 1\%$  gibi küçük değerde olduğu görülmüştür. Ancak cam ve ayna gibi yansıtıcı yüzeylerde ışığın dağılması nedeniyle sensör ölçümde gecikmeler yaşamış ve istenen kararlılıkta sonuç verememiştir. Genel olarak, cihaz çoğu ortamda güvenilir ve hassas bir performans sergilemiştir.

## **MİDA– GELECEĞİN OTONOM DENİZ GÜCÜ MİREVA İNSANSIZ DENİZ ARACI**

Proje Ekibi: Tuğçe Dincer, Mustafa Furkan Babayiğit, İbrahim Tulumcu, İlham Ceferzade, Büşra Meral, Ömer Arda Şebin, Berfin Su Ayna, Nisa Melike Sevgi, Arda Altun, İrem Menek

Proje Danışmanı: Arş. Gör. Fatih Furkan Arslan

Üniversite ve Bölüm: Yozgat Bozok Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

MİREVA Yozgat Bozok Üniversitesi Elektrik -Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği öğrencilerinin 2024 yılında kurduğu MİDA (Milletin İnsansız Deniz Aracı) takımı tarafından geliştirilmiş, yerli ve özgün bir otonom deniz aracı projesidir. Bu projemizle birlikte, savunma teknolojileri alanında yenilikçi, çevreye duyarlı ve tam otonom çalışan bir sistem hayata geçirmeye çalıştık.

MİREVA, deniz yüzeyinde insan müdahalesine ihtiyaç duymadan görev yapabilen, rota takibi, engelden kaçma ve hedef tespiti gibi karma şık görevleri başarıyla yerine getiren bir araçtır. Kamera, sensör ve gömülü sistem yazılımları sayesinde görevlerini yüksek doğrulukla gerçekleştirebilmektedir. Aracımızın tasarımı, hafif ve dayanıklı yapısıyla zorlu deniz koşullarına uyum sağlarken, enerji yönetim sistemi sayesinde uzun süreli görevleri yerine getirme kapasitesine sahiptir. MİREVA İnsansız Deniz Aracı; mühendislik alanında dört ayrı ekibin (strateji ve planlama, mekanik, elektronik, yazılım) uyumlu çalışmasıyla hayata geçirilmiş, teorik bilgilerin pratikle buluşturduğu bir teknoloji ürünüdür. Görevlerinin tamamını başarıyla yerine getirebilen aracımız, gelecekte savunma, çevre gözlemi ve deniz güvenliği gibi alanlarda da kullanılabilecek bir platform olarak tasarlanmıştır.

MİREVA, yerli teknolojiye duyulan güvenin ve genç mühendislerin potansiyelinin somut bir göstergesidir.

## GİMLİ – İNSANSIZ KARA ARACI

Proje Ekibi: Yahya Yılmaz, Muhammed Furkan Ünsal

Proje Danışmanı: Prof. Dr. İsa Navruz

Üniversite ve Bölüm: Ankara Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu proje, düşük maliyetli bir mobil robot platformu üzerinde gerçek zamanlı haritalama (SLAM) ve manuel kontrol sistemlerinin entegre edilmesiyle, temel bir keşif ve gözlem robotu oluşturmayı amaçlamaktadır. Sistem, özellikle otonom sistemlere geçiş öncesi test ortamlarında, eğitim amaçlı laboratuvar uygulamalarında ve kapalı alan keşiflerinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Proje kapsamında, robotun çevresini algılayabilmesi için 2D LIDAR sensörü, yönelim verisi için IMU (ivmeölçer ve jiroskop) modülü entegre edilmiştir. Robot, bir gamepad aracılığıyla manuel olarak kontrol edilmekte ve eş zamanlı olarak çevresinin haritasını çıkarmaktadır. Sistem yazılım altyapısı olarak ROS 2 Humble (Robot Operating System) kullanılmış; sensör verileri, kontrol algoritmaları ve SLAM işlemleri bu altyapı üzerinde gerçekleştirilmiştir. Haritalama sonuçları RViz arayüzü üzerinden görsel olarak izlenebilmektedir.

Geliştirilen sistem, kullanıcıya gerçek zamanlı ortam haritalama imkânı sunarken, aynı zamanda gelecekte otonom sürüş, nesne algılama ve yol planlama gibi gelişmiş robotik uygulamalara temel teşkil etmektedir. Ayrıca, sistemin açık kaynaklı donanım ve yazılımlarla inşa edilmesi, projenin geliştirilebilirliğini ve erişilebilirliğini artırmaktadır.



## AKILLI DEPO YÖNETİM SİSTEMLERİ (KABLOSUZ RFID TABANLI)

Proje Ekibi: Zehra Mandacıoğlu, Arda Altan, Ayyüce Dünder, Burak Güçlü

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Erdem Yazgan

Üniversite ve Bölüm: TED Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği

Bu proje, depo ve stok yönetiminde karşılaşılan manuel hataları azaltmak, operasyonel verimliliği artırmak ve gerçek zamanlı envanter takibini sağlamak amacıyla, RFID ve IoT teknolojilerini bir araya getiren kablosuz bir akıllı envanter yönetim sistemi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Geleneksel barkod sistemlerinin sınırlamalarını aşmak adına tasarlanan sistem, özellikle büyük ölçekli depo operasyonlarında dijitalleşme ve otomasyon ihtiyacına çözüm sunmaktadır.

Proje kapsamında; RFID okuyucu, ESP32 mikrodenetleyici ve özel olarak tasarlanmış PCB ile entegre bir sistem geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem, UHF bandında çoklu etiket okuyabilme yeteneğine sahip olup, ürün bilgilerini gerçek zamanlı olarak Wi-Fi üzerinden sunucuya ileterek bir veritabanında saklamaktadır. Kullanıcı dostu web arayüzü sayesinde ürünlerin adı, görseli, giriş tarihi, RFID numarası ve stok durumu gibi bilgiler anlık olarak görüntülenebilmektedir. Ayrıca, sistemin bir diğer bileşeni olan 3D yazıcı ile üretilmiş konveyör bant prototipi sayesinde gerçek depo ortamı küçük ölçekte simüle edilmiştir.

Yapılan testlerde, sistemin doğru ve hızlı veri aktarımı sağladığı, yaklaşık 10 cm mesafeden güvenilir okuma gerçekleştirdiği ve kısa sürede ürünlerin tanınabildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca, PCB tasarımı sayesinde sistemin kompakt, düşük maliyetli ve enerji açısından verimli bir yapıya sahip olduğu doğrulanmıştır. Proje; işletmelerin stok doğruluğunu artırarak, maliyetleri düşürmelerine ve müşteri memnuniyetini yükseltmelerine katkı sağlamaktadır.

Bu sistemin sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle de uyumlu olması, teknolojiyi insan yararına kullanma ve daha verimli bir işgücü yapısı oluşturma açısından önemli bir adım niteliğindedir. Gelecekte, bu yapının daha geniş depo ağlarına uygulanabilirliği ve bulut sistemleriyle entegrasyonu hedeflenmektedir.

## ARŞİMET RÜZGAR TÜRBİNİ TASARIMI

Proje Ekibi : Semih Emre KAÇMAZ

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Ahmet Turan HOCAOĞLU

Üniversite ve Bölüm: Piri Reis Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu proje, konut tipi uygulamalar için verimli, sessiz ve düşük maliyetli bir rüzgar enerjisi çözümü geliştirmeyi amaçlamaktadır. Geleneksel rüzgar türbinlerinin yüksek rüzgar hızına ihtiyaç duyması ve gürültülü çalışması, şehir içi ve konut kullanımı açısından çeşitli sınırlamalar oluşturmaktadır. Bu nedenle proje kapsamında Arşimet spiral yapılı rüzgar türbininin tasarımı ve optimizasyonu gerçekleştirilmiştir.

Projenin temel amacı, düşük rüzgar hızlarında dahi elektrik üretebilen, sessiz çalışan ve ekonomik olarak üretilen bir rüzgar türbini prototipi geliştirmektir. Spiral kanat yapısı, değişken rüzgar koşullarına göre yeniden modellenmiş ve enerji yakalama kapasitesi artırılmıştır.

Metodoloji olarak, literatür araştırmaları sonucunda belirlenen spiral kanat formuna göre türbin maketi fiziksel olarak hazırlanmış ve rüzgar koşulları test edilmiştir. Elektrik üretimi için ise düşük devirlerde yüksek verim sağlayan kalıcı mıknatıslı (Permanent Magnet – PM) jeneratör kullanılmıştır. Bu jeneratör sayesinde, sistem düşük rüzgar hızlarında da etkili bir şekilde enerji üretebilmiştir.

Proje sonucunda, konut tipi rüzgar enerjisi üretimi için verimli, sessiz ve sürdürülebilir bir çözüm elde edilmiştir. Bu sistem, yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşmasına katkı sağlamakta, konut tipi yenilenebilir enerji sistemleri için Arşimet türbininin önemli bir alternatif olabileceğini göstermektedir.



# **ENERJİ SİSTEMLERİ ve ELEKTRİK PROJELERİ**

## KATI HAL ELEKTROKİMYASAL BATARYALAR

Proje Ekibi: A. Mert Akça

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Şener Oktik

Üniversite ve Bölüm: Maltepe Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Günümüz dünyasında, özellikle de son birkaç yılda ivme kazanan elektrikli arabalar ve yenilenebilir enerji sistemleri elektrik depolaması üzerine ciddi sorular oluşturmaya başladı. Bu sorular elektrikli arabalar kısmında arabanın menzili ve batarya ilişkisi ile alakalı iken yenilenebilir enerji kısmında; solar paneller için güneşli, rüzgar türbinleri içinse rüzgarlı havalarda fazlaca üretilen elektriğin kullanılmaması sonucunda şebekeye geri verilmesi veya topraklanması yerine depolanması üzerineydi. Bu projede günümüzde halihazırda kullanılan lityum-iyon bataryaların kapasitesinin yetersiz olduğu sonucuna varılması üzerine bataryalarda bulunan sıvı elektrolitin, katı elektrolit ile değiştirilip daha yüksek enerji yoğunluğuna sahip bir batarya elde edilmesi planlanmıştır.

Proje kapsamında elektrokimyasal bataryaların geçmişten günümüze kadar olan gelişim süreci ele alınmış olup, günümüzde kullanılan sıvı elektrolitli bataryalar detaylıca ele alınmıştır. Sıvı elektrolit içeren bataryaların yapıları gereği artık fiziksel ve kimyasal limitlerine ulaştığı, gelecek yıllarda dünyanın talebini karşılayamayacağı ve demode olmaya başladıkları ispatlanmıştır. Enerji depolama ihtiyacının her geçen saat daha fazla arttığı dünyamızda batarya teknolojisinin durağan olmasının imkansız olduğunu düşünmemiz sebebiyle bu projede elektrokimyasal depolamaya yeni bir bakış açısından baktık ve sıvı elektroliti, katı elektrolitler ile değiştirdik.

Katı hal bataryalar sadece depolayabildiğimiz elektrik miktarını arttırmakla kalmıyor, aynı zamanda bataryaya; mekanik dayanım, hafiflik, düşük batarya zehirlenmesi (kısa devre oluşumu) ihtimali, uzun ömür, hızlı şarj kapasitesi ve düşük karbon ayak izi kazandırıyor. Projemizde çeşitli katı elektrolit türleri detaylıca incelenmiş olup her birisinin kendisine göre avantajları, dezavantajları, fiziksel ve kimyasal yapıları ele alınmıştır.

## PV PANELLERDE SOĞUTMA VE TEMİZLİK SİSTEMİ

Proje Ekibi: Ahmet Bezmez, Cem Acartabak, Furkan Çubukçu, Furkan Ekinci, Utku Onat Yarşı

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Hüseyin Erişti

Üniversite ve Bölüm: Mersin Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Enerji, tüm ülkeler için temel bir ihtiyaç olup tüketimi her geçen gün artmaktadır. Fosil yakıtların çevresel zararları nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim kaçınılmazdır. Güneş enerjisinden elektrik üreten fotovoltaik (PV) sistemler bu alanda önemli bir çözüm sunarken, düşük verimlilik ve aşırı ısınma gibi sorunlarla karşı karşıyadır. Hücre sıcaklığındaki artış, verimi düşürmekte ve yapısal zararlara yol açabilmektedir. Bu nedenle PV sistemlerde soğutma çözümleri geliştirmek, sürdürülebilir enerji üretimi açısından kritik önemdedir. Proje kapsamında geliştirilecek soğutma sistemiyle PV panel verimliliğinin artırılması, elektrik üretim maliyetlerinin düşürülmesi ve ülke ekonomisine katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Bu proje kapsamında bakır borular panelin arka yüzeyine alüminyum bantlarla yapıştırılmıştır ve panelin üst kısmına damlama borusu yerleştirilip fiskeye sistemi kurulmuştur. Bu sistemde 12V DC Su motoru Arduino ve motor sürücü kullanarak sürülmüştür. Sıcaklık sensöründen gelen veriye göre motor tam hızla veya yarım hızla çalıştırılmıştır.

Bu çalışmanın sonunda elde edilen verilere göre panelin düştüğü min. sıcaklık değeri 27.5C olmuştur ve bu ölçümde max.137W güç değeri alınmıştır. Sistemin kurulu olmadığı ve aynı hava ve eğim koşullarındaki veriler; sıcaklık 46C olarak ölçülmüştür. Güç ise 107W olarak ölçülmüştür. Panelin etiket değeri 175W'tır. Bu verilere göre %17'lik verim artışı elde edilmiştir.

## LCC-S KOMPANZASYONLU ENDÜKTİF KABLOSUZ GÜÇ TRANSFER SİSTEMİ TASARIMI

Proje Ekibi: Asım Furkan Gök, Alperen Etelik

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Mutlu Boztepe

Üniversite ve Bölüm: Ege Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu bitirme projesinde, elektrikli araçlar ve forklift uygulamaları için değişken iletim mesafesi koşullarında sabit çıkış gerilimi sağlayabilen bir dinamik endüktif kablosuz güç transferi (DWPT) sistemi tasarlanmıştır. Geleneksel kablosuz şarj sistemlerinde verimlilik kayıplarına, çıkış gerilimindeki dalgalanmalara ve yüksek bileşen gerilim stresine yol açan rezonans koşullarının optimize edilmesi hedeflenmiştir.

Projede, primer tarafta LCC-S kompanzasyon topolojisi kullanılarak güç aktarımı gerçekleştiren bir rezonans devresi; sekonderde ise seri bir kapasitör ile çıkış voltaj stabilizasyonu sağlanmıştır. Sistem tasarımı, önce teorik analizlerle (empedans eşleştirme, ZVS şartları) belirlenen parametrelerin ANSYS Maxwell ortamında sonlu elemanlar analizi (FEM) ile simülasyonu; ardından LTspice ve PSIM ile frekans cevabı, yük değişimine karşı sabit gerilim modu ve dinamik (hareketli) koşullar altındaki performans testleriyle desteklenmiştir. Son aşamada laboratuvar prototipi kurulmuş, deneysel ölçümler ile simülasyon sonuçları karşılaştırılarak tasarımın doğruluğu ve yeniden üretilebilirliği kanıtlanmıştır.

Çalışma bulguları, LCC-S topolojisinin geniş bir yük aralığında ZVS anahtarlama ile yüksek verim ve sabit çıkış karakteristiği sunduğunu; manyetik kuplajlı bobinlerin parametrik tasarım prosedürünün elektrikli araç ve forklift gibi dinamik yük uygulamalarına kolaylıkla uyarlanabildiğini göstermiştir. Proje, WPT sistemlerinin verimlilik ve kararlılığını artırmaya yönelik metodolojik bir yol haritası sunması bakımından alana önemli bir katkı sağlamaktadır.

## **SU ELEKTROLİZİ İÇİN KULLANILACAK ŞEBEKE BAĞLANTILI VİYANA DOĞRULTUCUSU TASARIMI**

Proje Ekibi: Aykut Mutlu

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet Onur Gülbahçe

Üniversite ve Bölüm: İstanbul Teknik Üniversitesi, Elektrik Mühendisliği

Bu proje, yenilenebilir enerji kaynaklarıyla entegre çalışabilen, şebekeye bağlı yüksek akım doğrultucu sistemlerinin tasarımını ve optimizasyonunu hedeflemektedir. Özellikle yeşil hidrojen üretimi amacıyla kullanılan elektroliz sistemlerine yönelik olarak, yenilikçi ve yüksek verimli bir güç dönüşüm altyapısı geliştirilmiştir.

Proje kapsamında, üç fazlı Viyana doğrultucu ve üç fazlı interleaved buck dönüştürücü topolojileri kullanılmış, bu yapılar MATLAB/Simulink ortamında modellenmiştir. Sistem, %98.67 verimlilik ve %2.46 THD değeri ile IEEE standartlarına uygun olarak çalışmaktadır. Yük olarak kullanılan 300 hücreli PEM elektrolizör sistemi ile dakikada yaklaşık 86.6 litre hidrojen üretimi gerçekleştirilmiştir.

Sistemde uygulanan histeresis akım kontrolü ve tepe akım kontrolü, çıkış gerilim ve akımındaki dalgalanmaları sırasıyla %1 ve %3'ün altına indirerek hem enerji kalitesini hem de cihaz güvenliğini artırmaktadır. Ayrıca, kullanılan MOSFET ve diyotlar için kayıplar detaylı olarak analiz edilmiş; bileşenler düşük güç kayıpları sağlayacak şekilde seçilmiştir. Dahası, devrenin maliyeti yaklaşık hesaplanmış ve bir sene boyunca çalıştığında üretilen hidrojenin maliyeti yaklaşık olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak geliştirilen sistem, yüksek enerji verimliliği, düşük harmonik bozulma ve güçlü kontrol algoritmaları ile endüstriyel ölçekli yeşil hidrojen üretimi için uygulanabilir ve sürdürülebilir bir çözüm sunmaktadır. Gelecekte, bu sistemin fiziksel prototipinin geliştirilerek yenilenebilir enerji kaynaklarıyla doğrudan entegre edilmesi ve yeşil hidrojen üretimine bir alternatif olabilmesi öngörülmüştür.

## CER SİSTEMLERİNDE KULLANILAN SÜRÜCÜ SİSTEMLERİNDE EN UYGUN ANAHTARLAMA FREKANSININ BELİRLENMESİ

Proje Ekibi: Buse Soydaş

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet Onur Gülbahçe

Üniversite ve Bölüm: İstanbul Teknik Üniversitesi, Elektrik Mühendisliği

Bu proje, demiryolu cer sistemlerinde kullanılan motor ve sürücü sistemlerinin toplam enerji verimliliğini en üst düzeye çıkarmak amacıyla en uygun anahtarlama frekansının belirlenmesini hedeflemektedir. Bu kapsamda, sistemin enerji kayıpları üzerinde anahtarlama frekansının etkileri incelenmiştir. Analiz için, sürücü sistemini (evirici), taşıt dinamiğini ve kayıp hesaplama mekanizmalarını içeren bir model MATLAB/Simulink ortamında geliştirilmiştir. Cer motoru olarak kullanılan üç fazlı asenkron motor ise ANSYS Maxwell programında modellenmiştir. Bu iki modelin entegrasyonu, uyarlanabilir bir tasarım aracı niteliğinde bütünsel bir simülasyon yaklaşımı geliştirilmiştir.

Bu iki platformun benzetimiyle, 1 kHz ile 5 kHz aralığındaki farklı anahtarlama frekansları için sistemin davranışı analiz edilmiştir. Çalışmada, motor tarafında demir ve bakır kayıpları; sürücü tarafında ise IGBT ve diyot elemanlarının iletim ve anahtarlama kayıpları detaylı olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar, anahtarlama frekansı arttıkça sürücüdeki anahtarlama kayıplarının ciddi oranda yükseldiğini ve toplam sistem kayıplarının ana belirleyicisi haline geldiğini göstermiştir. Sürücü ve motor kayıpları arasındaki denge, ideal çalışma noktasını belirlemiş; bu durum, düşük frekans seçiminin genel verimliliği artırma potansiyelini ortaya koymuştur. İncelenen parametreler ve sürüş döngüsü çerçevesinde optimum frekans bölgesi tespit edilmiştir. En düşük toplam sistem kaybı 1 kHz anahtarlama frekansında elde edilmiştir. Toplam sistem kaybı 1 kHz'te minimum seviyede olsa da, düşük frekansların getirebileceği tork dalgalanması ve akustik gürültü gibi olası dezavantajlar da dikkate alındığında, sistemsel bir uzlaşma noktası olarak 2.68 kHz optimum frekans olarak önerilmiştir.

Geliştirilen model, esnek yapısı sayesinde gelecekteki analizler ve deneysel doğrulamalar için bir temel oluşturmaktadır. SiC ve GaN tabanlı sürücülerle analizin tekrarı, PMSM ve SynRM gibi farklı motor tiplerinin incelenmesi, düşük frekansın tork kalitesi ve EMC etkilerinin araştırılması, simülasyon sonuçlarının laboratuvar ortamında test edilmesi gibi çalışmalar, potansiyel gelecek çalışma alanlarıdır.



## **GEMİLERDE GÜÇ YÖNETİM SİSTEMİ (PMS) İLE ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN OPTİMİZASYONU**

Proje Ekibi: Elif Ceyda Yıldırım

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Turan Hoccoğlu

Üniversite ve Bölüm: Piri Reis Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu proje, gemi elektrik güç sistemlerinde jeneratörlerin verimli ve kontrollü çalışmasını sağlayarak enerji tüketimini azaltmak ve yakıt tasarrufu sağlamak amacıyla güç yönetim sistemlerinin (PMS) optimizasyonunu konu edinmektedir. Gemi operasyonlarında farklı anlık yük koşullarında jeneratörlerin gereğinden fazla veya yetersiz devreye alınması, hem yakıt tüketiminde artışa hem de sistem verimliliğinde düşüşe yol açmaktadır. Bu soruna çözüm olarak, yük izleme ve kontrol mekanizmaları içeren bir yönetim sisteminin modellenmesi hedeflenmiştir.

Proje kapsamında, PMS işleyişini simüle eden bir sistem modeli LabVIEW platformu kullanılarak oluşturulmuştur. Hazırlanan modelde; yüklerin zamanla değişimi, yük eşik değerleri ve jeneratörlerin durumları göz önünde bulundurularak otomatik kontrol algoritmaları uygulanmıştır. Belirli eşiklerin aşılması durumunda jeneratörlerin devreye girip çıkması simüle edilmiş, kontrol süreçleri görselleştirilmiştir. Kullanıcı arayüzü basit ve işlevsel tutulmuş, sistemin operatörler tarafından kolaylıkla izlenebilmesi ve yönetilebilmesi sağlanmıştır.

Simülasyon sonuçlarına göre sistem, yük durumuna göre doğru sayıda jeneratörü devreye alarak enerji tüketimini optimize etmiş, yakıt tasarrufu sağlamıştır. Bu çalışma, gemi elektrik güç sistemlerinin dijital ortamda modellenmesine, enerji yönetiminin daha verimli yürütülmesine ve kullanıcı etkileşiminin artırılmasına katkı sunmaktadır.

## **SELVAZ YÖNTEMİYLE YÜKSEK GERİLİM ŞALT SAHALARINDA TOPRAKLAMA DİRENCİ ÖLÇÜMÜNE YÖNELİK ÖLÇÜM CİHAZI TASARLANMASI VE UYGULANMASI**

Proje Ekibi: Enes Gürbüz, Ali Nihat Ögüt

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Engin Çetin

Üniversite ve Bölüm: Pamukkale Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği

Bu proje, yüksek gerilimli şalt sahalarında topraklama direncinin güvenli ve doğru ölçülmesini sağlamak amacıyla özel olarak geliştirilen bir ölçüm cihazının tasarımını ve uygulamasını kapsamaktadır. Topraklama sistemlerinin etkinliği, insan hayatını ve cihaz güvenliğini doğrudan etkilediğinden, özellikle enerji iletim sistemlerinde doğru ölçümler büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda projede, “SELVAZ Yöntemi” kullanılarak yüksek gerilim şalt sahalarında güvenli şekilde topraklama direnci ölçümü yapılabilecek, taşınabilir bir ölçüm cihazı geliştirilmiştir.

Cihazın tasarımında programlanabilir mantık denetleyicisi tabanlı bir kontrol birimi, ölçüm akımını sağlayan bir transformatör, hassas sonuç sağlayan ölçüm ekipmanları ve dokunmatik kullanıcı arayüzü içeren bir donanım yapısı oluşturulmuştur. Kullanıcı dostu arayüzü sayesinde, ölçüm sonuçları anlaşılabilir ve yorumlanabilir bir biçimde kullanıcıya sunulmaktadır.

Yapılan saha testlerinde, cihazın farklı mesafelerde elde ettiği ölçüm sonuçları başarılı bir şekilde doğrulanmış, ölçüm güvenilirliği test edilmiştir. Ölçüm sonuçları; empedansın mesafe ile değişimini grafiksel olarak göstermekte ve güvenilir bir analiz imkânı sağlamaktadır.

Geliştirilen sistem, enerji sektöründe görev yapan uzmanların topraklama testlerini güvenli, hızlı ve etkili şekilde gerçekleştirmesini sağlarken; aynı zamanda yerli ve özgün bir çözüm sunarak dışa bağımlılığı azaltmayı hedeflemektedir.

## **ŞEBEKEYE BAĞLI AKTİF KENETLEMELİ YUMUŞAK ANAHTARLAMALI FLYBACK MİKRO EVİRİCİ**

Proje Ekibi: Melih Aydemir, Büşra Demir

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Mutlu Boztepe

Üniversite ve Bölüm: Ege Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Günümüzde düşük güçlü yenilenebilir enerji kaynaklarının, özellikle güneş panellerinin, doğrudan elektrik şebekesine entegre edilmesi önemli bir ihtiyaçtır. Ancak bu entegrasyon sürecinde verimlilik kayıpları, yüksek maliyet ve karmaşık donanım yapıları gibi problemler ortaya çıkmaktadır. Bu proje, düşük güçlü bir güneş panelinden elde edilen doğru akım (DC) enerjisinin, maliyet etkin, kompakt ve yüksek verimli bir mikro evirici sistemi ile şebeke ile senkronize edilmiş alternatif akıma (AC) dönüştürülmesini amaçlamaktadır.

Tasarım aşamasında, güç dönüşümünü sağlamak için izolasyonlu flyback dönüştürücü topolojisi tercih edilmiştir. Flyback dönüştürücü, düşük güçlü uygulamalarda yaygın kullanılan hem gerilim dönüştürme hem de galvanik izolasyon sağlayan bir topolojidir. Bu sayede sistem hem güvenli hem de esnek bir yapıya sahip olur. Ancak flyback dönüştürücülerde anahtarlama sırasında MOSFET'lerde yüksek gerilim dalgalanmaları ve anahtarlama kayıpları oluşabilmektedir. Bu kayıpların azaltılması için projede aktif kenetleme yöntemi kullanılmıştır. Aktif kenetleme, anahtarlama sırasında ortaya çıkan gerilim piklerini sınırlayarak MOSFET'lerin daha az stres altında çalışmasını sağlar ve toplam enerji kaybını düşürür. Buna ek olarak, yumuşak anahtarlama (soft switching) teknikleri uygulanarak anahtarların açılıp kapanma sırasında oluşan ani akım ve gerilim değişimleri minimize edilmiştir. Böylece hem elektromanyetik parazitler azaltılmış hem de cihaz ömrü uzatılmıştır.

Mosfetlerin çalıştırılması, elektrik şebekesi ile senkronize edilmesi ve devrenin genel kontrolü STM32 mikrodenetleyici kartı ile yapılmıştır. Bu sayede, çıkış akımı elektrik şebekesinin frekansı ve fazıyla uyumlu, kararlı ve düzgün bir sinüs dalgası şeklinde oluşturulmuştur. Ayrıca, sistemdeki parametreler gerçek zamanlı olarak takip edilip kontrol edilmiştir.

Laboratuvar testlerinde, geliştirilen mikro evirici sisteminin %80-85 arasında verimlilikle çalıştığı gözlemlenmiştir. Aktif kenetleme ve yumuşak anahtarlama teknikleri sayesinde anahtarlama kaynaklı gerilim tepe noktaları ve enerji kayıplarında belirgin azalma sağlanmış, bu da sistemin genel verimliliğini artırmıştır. Proje, düşük maliyeti, kompakt yapısı ve yüksek verimliliği ile özellikle küçük ölçekli fotovoltaik uygulamalar için uygulanabilir ve etkili bir mikro evirici çözümü sunmaktadır.

## GÜNEŞ TAKİP PANELİYLE GÜÇ SAĞLANAN OTOMATİK SULAMA SİSTEMİ

Proje Ekibi: Orkun Berke Mendes, Yunus Yurdağül, Zain Qasim

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Aykut Yıldız

Üniversite ve Bölüm: TED Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu proje, tarım ve hobi bahçelerinde kullanılan suyun israfını mümkün olduğunca önlemek ve bu amaca hizmet ederken güneş enerjisi kullanarak, sistemin enerji ihtiyacını temiz enerjisi karşılamayı hedeflemektedir. Günümüzde suyun tedbirsizce harcanması ve enerji üretimi için doğanın tahrip olması gelecek nesiller için çok ciddi tehditler oluşturmaktadır. Bu sorunun çözümü için suyun bitkiler için yeterli miktarda harcanması ve suyu kontrol eden sistemin doğal enerjiyle çalışması elzemdir.

Proje kapsamında, solar panel, 2 adet arduino, 2 adet servo motor, su pompası, LDR ve butonlar kullanılmıştır. Geliştirilen sistem, solar paneli LDR değerlerini karşılaştırarak sistemi güneşe çevirmekte ve butonlar aracılığıyla da kullanıcı tarafından sistemin harcayacağı su miktarı seçilmektedir. Kullanıcı bu seçimi yetiştireceği bitkiye yeterli olacak şekilde ayarlayabilir. Bu sayede hem sistemin enerjisi temiz enerjiyle karşılanmakta hem de suyun verimli kullanımı arttırılmaktadır.

Yapılan testler ve araştırma sonuçlarıyla, panelin güneşi takibinin verimliliği %20 oranında arttırdığı saptanmıştır. Bunun yanı sıra toprağın neminin seçilmiş olan su miktarıyla belirlenmesi ve bu nemin sürekli aynı aralıkta tutulması hem bitki için hem de çevre için fayda sağlamaktadır. Böyle bir proje sayesinde yakın veya uzak gelecekte yaşanacak olan olası kıtlık ve susuzluk sorunlarının önüne geçmek amaçlanmıştır.

## **ELEKTROKİMYASAL DEPOLAMA & SODYUM İYON BATARYA TEKNOLOJİLERİ**

Proje Ekibi: Süleyman Emre Korkmaz

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Şener Oktik

Üniversite ve Bölüm: Maltepe Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu proje, küresel enerji talebindeki artış ve fosil yakıtların çevresel etkileri karşısında, sürdürülebilir enerji depolama çözümleri geliştirme ihtiyacına odaklanmaktadır. Bu bağlamda, elektrokimyasal enerji depolama sistemlerinden biri olan sodyum-iyon batarya teknolojisi teknik ve bilimsel yönleriyle kapsamlı biçimde incelenmiştir. Lityum-iyon bataryalar enerji yoğunluğu açısından yaygın tercih edilse de sınırlı lityum kaynakları ve yüksek üretim maliyetleri gibi sorunlar alternatif sistem arayışlarını beraberinde getirmektedir. Sodyum, doğada daha bol bulunan ve ekonomik açıdan daha ulaşılabilir bir element olması nedeniyle önemli bir çözüm olarak öne çıkmaktadır.

Çalışmanın ilk bölümünde elektrokimyasal enerji depolamanın temel prensipleri açıklanmış; ardından batarya teknolojileri genel olarak sınıflandırılmıştır. Sodyum-iyon bataryaların temel bileşenleri olan anot, katot, elektrolit ve ayırıcı malzemeler güncel akademik kaynaklar doğrultusunda değerlendirilmiş; bu malzemelerin sistem performansı üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Ayrıca şarj-deşarj süreçleri, döngü ömrü, enerji dönüşüm verimi ve elektrokimyasal kararlılık gibi temel teknik parametreler detaylı biçimde incelenmiştir.

Proje kapsamında yalnızca teorik inceleme değil, aynı zamanda saha testleri ve ticari prototip örnekleri üzerinden de değerlendirme yapılmıştır. Bu sayede teknolojinin mevcut uygulama potansiyeli, mühendislik açısından karşılaşılan zorluklar ve gelecekteki gelişim alanları net bir şekilde ortaya konmuştur. Elde edilen bulgular, sodyum-iyon bataryaların büyük ölçekli enerji depolama sistemlerinde ekonomik, sürdürülebilir ve çevre dostu bir alternatif oluşturabileceğini göstermektedir. Bu proje, ilgili teknolojinin mühendislik temelli değerlendirilmesine katkı sunmayı amaçlamaktadır.



# HABERLEŞME PROJELERİ

## **SUB-6 GHZ KABLOSUZ UYGULAMALARA YÖNELİK KOMPAKT ANTEN GELİŞTİRİLMESİ**

Proje ekibi: Ali Emir Uğurluoğlu

Proje danışmanı: Doç. Dr. Sultan Can

Üniversite ve Bölüm: Ankara Üniversitesi, Elektrik- Elektronik Mühendisliği

Bu proje, kablosuz haberleşme sistemlerinde kompakt anten ihtiyacına cevap verebilecek, düşük maliyetli ve yüksek performanslı bir anten tasarımı sunmayı amaçlamaktadır. Özellikle 5.8 GHz frekans bandında çalışan sistemlerde kullanılmak üzere, dairesel polarizasyona sahip, geniş bantlı bir yama anten geliştirilmiştir. Projede hedeflenen temel problem, geleneksel düzlemsel polarizasyonlu antenlerin yön bağımlılığı konusundaki sınırlamalarıdır. Bu sınırlamaları aşmak amacıyla, anten yapısına bir yarık eklenmiş ve bu sayede dairesel polarizasyon ile birlikte yaklaşık 500 MHz'lik bir bant genişliği elde edilmiştir.

Anten, koaksiyel besleme yapısıyla tasarlanmış ve düşük maliyetli FR4 dielektrik malzeme kullanılarak üretilmiştir. Yapının elektromanyetik performansı, CST Microwave Studio yazılımı ile yapılan simülasyonlar aracılığıyla analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, antenin hem empedans uyumu hem de dairesel polarizasyon açısından güçlü bir performans göstermiştir.

Bu çalışma, yüksek frekanslı kablosuz haberleşme uygulamaları için etkili bir çözüm sunarken, aynı zamanda anten tasarımında mod uyarımı üzerinden bant genişliği artırımı konusunda da bir yaklaşım ortaya koymaktadır. Geniş bant ve dairesel polarizasyon özelliklerini aynı yapıda birleştiren bir anten prototipi sunulmuştur.

## SDR TABANLI KARIŞTIRMAYA DAYANIKLI FM HABERLEŞME SİSTEMİNİN TASARIMI VE UYGULAMASI

Proje Ekibi: Betül Sarımuslu, Furkan Siddık Yakut

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet Güngör Pakfiliz

Üniversite ve Bölüm: Türk Hava Kurumu Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği

Bu son sınıf tasarım projesi, Software Defined Radio (SDR) teknolojisini kullanarak karıştırma saldırıları altında ses iletim sistemlerinin deneysel analizini gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Proje kapsamında ADALM-PLUTO donanımı ve GNU Radio yazılım platformu kullanılarak, karıştırma koşulları altında farklı frekans bantlarında ses iletişim performansının detaylı araştırılması hedeflenmektedir.

Projenin ilerleme süreci üç temel aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, ADALM-PLUTO SDR cihazları kullanılarak 2.4 GHz ve 915 MHz frekanslarında temel sinyal iletim sistemleri kurulacaktır. GNU Radio ile tasarlanan modülasyon şemaları (FM, AM, PSK) kullanılarak baseline performans metrikleri belirlenecek ve sinyal yayılım karakteristikleri analiz edilecektir.

İkinci aşamada, kurulan sinyal iletim altyapısı üzerinde ses dosyalarının dijital iletimi gerçekleştirilecektir. Farklı ses formatları ve bit hızları kullanılarak ses kalitesi, gecikme süreleri ve iletim verimliliği parametreleri ölçülecektir. Ses sinyallerinin modülasyon ve demodülasyon süreçleri optimize edilecektir.

Üçüncü aşamada, kontrollü karıştırma sinyalleri üretilerek hedef frekans bantlarına sistematik olarak uygulanacaktır. Basit gürültü tabanlı karıştırma teknikleri kullanılarak ses iletim sistemleri üzerindeki etkiler analiz edilecektir. Karıştırma sinyallerinin güç seviyeleri kademeli olarak artırılarak sistem direnci test edilecektir.

Bu çalışmada, 2.4 GHz ve 915 MHz frekans bantlarında ses iletişim sistemlerinin karıştırma saldırıları karşısındaki davranışları sistematik olarak incelenmektedir. Proje sonuçları, karıştırma saldırılarına dirençli kablosuz iletişim sistemlerinin geliştirilmesi için kritik içgörüler sağlayacak ve gelecekteki güvenli kablosuz iletişim teknolojilerinin tasarımında önemli katkılar sunacaktır. Deneysel veriler, farklı frekans bantlarının karıştırma direnci açısından performans farklılıklarını ortaya koyacaktır. Bu bulgular, SDR tabanlı iletişim sistemlerinin güvenilirlik ve dayanıklılık parametrelerinin optimize edilmesinde referans noktası oluşturacaktır.



## 144 MHz MEANDERED DİPOLE ANTEN TASARIMI

Proje ekibi: Gizem Sanyel, Murat Can Köse, Emre Eymirli

Proje Danışmanı: Doç. Dr Göker Şener

Üniversite ve Bölüm: Çankaya Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu proje, amatör telsiz haberleşmesinde yaygın olarak kullanılan 144 MHz frekans bandında çalışan, kompakt ve taşınabilir bir anten tasarımı geliştirmeyi amaçlamaktadır. Geleneksel dipol antenlerin büyük fiziksel boyutları, özellikle sahada kullanım açısından önemli kısıtlamalar oluşturmaktadır. Bu soruna çözüm olarak, klasik dipol yapıdan farklı olarak kıvrımlı anten geometrisi benimsenmiştir. Bu sayede antenin fiziksel boyutu %84 oranında küçültülmüş, buna rağmen performansta herhangi bir verim kaybı yaşanmamıştır.

Proje kapsamında antenin tasarımı, simülasyonu, üretimi ve test süreci yürütülmüştür. Elektromanyetik analizler ANSYS HFSS yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiş; antenin rezonans davranışı, yönlülük özellikleri ve empedans uyumu değerlendirilmiştir. Tasarım, KiCad yazılımı aracılığıyla üretim aşamasına aktarılmış ve FR4 zeminli bir PCB üzerine uygulanmıştır. Uygun empedans eşlemesi için LC devresi entegre edilmiştir. Prototip, gerçek ortamda VNA cihazı ile test edilmiştir.

Gerçekleştirilen ölçümlerde anten, 144 MHz de -23 dB yansıma kaybı ve 1.15 VSWR değeri ile başarılı performans sergilemiştir. Ayrıca iletim testlerinde müzik ve ses sinyalleri net bir şekilde alıcı anten tarafından alınmış, tasarımın pratikte de etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Bu çalışma, düşük maliyetli ve taşınabilir yapısıyla sahada kullanılabilirliği yüksek bir anten alternatifi sunarken; Anten boyutlarını küçültmeye yönelik çalışmalarda hem mühendislik hem de uygulamalı Ar-Ge açısından değerli katkılar sağlamaktadır.

## ANTEN KARAKTERİZASYON SİSTEMİ

Proje Ekibi: İyad Al.Daher Al-Khatib, Ruşen Kayra Mutne

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Serkan Günel

Üniversite ve Bölüm: Dokuz Eylül Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu proje, antenlerin karakterizasyonunu ekonomik, erişilebilir ve teknik olarak yeterli ölçüm cihazlarıyla gerçekleştirmeyi hedefleyen iki bileşenli bir sistemin geliştirilmesini kapsamaktadır. Sistem, Efe Kiraz ve Furkan Aslan Hatik tarafından geliştirilen anten kazanç ölçüm sistemi ile bu proje kapsamında tasarlanan anten empedans faz ölçüm cihazından oluşmaktadır.

Efe Kiraz ve Furkan Aslan Hatik'in geliştirdiği sistem, bir antenin kazancını ölçebilmekte, yönlülük hesaplayabilmekte ve radyasyon deseni çıkartabilmektedir. Bu ölçümler, antenin performansı hakkında temel bilgiler sağlamaktadır ve özellikle uygulamalı mühendislik çalışmaları açısından büyük öneme sahiptir. Ancak bu sistem yalnızca empedans büyüklüğü verisini sağlamakta; empedansın faz bileşeni eksik kalmaktadır. Faz ölçümü ise, antenin rezonans frekanslarını, çalışma frekans aralığını ve reaktif davranışlarını belirlemek açısından kritik rol oynamaktadır. Bu eksikliği gidermek üzere, bu proje kapsamında empedans fazı ölçebilen, düşük maliyetli, kolay kullanımlı ve internet erişimli bir faz ölçüm cihazı geliştirilmiştir.

Metodoloji bakımından, kazanç ölçüm sistemi, antenin yönelme desenlerini belirlemek için uzayda belirli açılarda alınan E ve H alan bileşenlerini kaydeder. Uzak-alan bölgesinde yapılan ölçümler, antenin karakteristik açılarını ve kazancını ortaya koymak için kullanılır. Ölçüm sürecinde, radyasyon desenleri elde edilerek, 3dB ve 6dB bant genişlikleri üzerinden beamwidth (hüzme genişliği) ve directivity (yönlülük) hesapları gerçekleştirilir. Bu parametreler, Kraus ve Tai-Pereira gibi sayısal modeller kullanılarak elde edilir. Sistem, mikrodenetleyici kontrollü verici ve alıcı birimleri, motor sürücüsü, grafiksel kullanıcı arayüzü, PLL (Faz Kilitli Döngü) - VCO (Voltaj Kontrollü Osilatör) tabanlı sinyal üretimi ve RF dedektörlü alıcı birimlerinden oluşur.

Faz ölçüm sistemi ise yüksek frekanslı bir sinüzoidal test sinyali üretir. Bu sinyal, yönlendirici kuplör üzerinden antene uygulanır ve yansıyan sinyal sisteme geri alınır. Geri dönen sinyal, mikrodenetleyici aracılığıyla kontrol edilen faz kaydırıcılar kullanılarak fazı değiştirilir. Ardından bu sinyal, referans sinyaliyle çarpılır, bir alçak geçiren filtreden geçirilerek işlenir ve sinyalin faz iptali gözlemlenir. Sistemin oluşturduğu faz bileşeni bilindiğinden, yansıyan sinyalin fazı bu bilgiyle karşılaştırılarak hesaplanır. Faz iptali sağlanana kadar sistem, sinyalin fazını hassas şekilde kaydırmaya devam eder. Böylece antenin reaktans bileşeni, yani empedansın fazı elde edilir.

Geliştirilen faz sistemi, geniş frekans aralığında çalışabilmekte ve 0.4GHz ile 2.1GHz arasında yapılan ölçümleri desteklemektedir. RFIC çipleriyle entegre baskı devre

kartları ve internet erişimli grafiksel arayüz, kullanıcıya hem uzaktan kontrol hem de ölçüm sonuçlarının görselleştirilmesi açısından avantaj sunmaktadır. Tasarım süreci ANSYS HFSS simülasyonlarıyla başlamış, ardından prototip üretimi ve sistem entegrasyonu gerçekleştirilmiştir.

## 6G HABERLEŞME SİSTEMLERİ İÇİN MİKROŞERİT ANTEN TASARIMI

Proje Ekibi: Mehmet Balcı, Furkan Tağıl

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Çetin Kurnaz

Üniversite ve Bölüm: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Proje, altıncı nesil (6G) kablosuz haberleşme sistemlerinde kullanılmak üzere yüksek frekanslarda çalışabilen, geniş bantlı ve yüksek verimliliğe sahip bir mikroşerit antenin tasarımını ve simülasyonlarını kapsamaktadır. 6G teknolojileri, veri iletiminde terahertz (THz) frekans aralığına geçişi, daha düşük gecikme süresi ve daha yüksek kapasiteyi hedeflemektedir. Bu nedenle, anten tasarımı bu sistemlerin başarısı açısından kritik öneme sahiptir.

Proje kapsamında, 30 GHz'de çalışabilen, düşük kayıplı, yüksek kazançlı ve yönlü bir mikroşerit anten tasarımı gerçekleştirilmiştir. Antenin dielektrik malzemesi olarak yüksek frekanslarda düşük kayıp sağlayan gelişmiş bir substrat seçilmiştir. Ayrıca, diferansiyel besleme yapısı ile bant genişliği artırılmış ve giriş empedans uyumu optimize edilmiştir. CST Studio Suite yazılımı kullanılarak antenin elektromanyetik performansı simüle edilmiş, parametre analizi yapılmış ve çeşitli yapı geometrileri karşılaştırılmıştır.

Simülasyon sonuçlarına göre antenin 29.5 GHz – 30.5 GHz frekans bandı arasında çalıştığı, maksimum 5 dBi kazanç ve -10 dB altında yansıma katsayısı (S11) sağlandığı gözlemlenmiştir.

Bu proje, gelecekte 6G tabanlı insansız hava araçları, radar sistemleri ve IoT uygulamaları için yüksek performanslı anten çözümleri sunmakta ve bu alandaki literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Tasarlanan anten yapısı, hem akademik araştırmalar hem de endüstriyel prototipler için kullanılabilir bir model niteliğindedir.

## **CUBESAT İLE DÜNYA GÖZLEM UYGULAMALARI İÇİN S BANT BİRİM ANTEN TASARIMI**

Proje Ekibi: Selen Dinçer

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Sultan Can

Üniversite ve Bölüm: Ankara Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu projede, yer gözlem uygulamaları için kullanılan küp uydu (CubeSat) platformlarına entegre edilebilecek, kompakt bir mikroşerit yama antenin tasarımı ve simülasyonu gerçekleştirilmiştir. Küp uyduların kısıtlı boyutları ve sınırlı enerji kaynakları, antenlerin hafif, düşük profilli ve yüksek verimli olmasını zorunlu kılmaktadır. Ayrıca, uyduların sürekli hareket hâlinde olması nedeniyle, antenin her yönden gelen sinyalleri etkili bir şekilde alabilmesi için dairesel polarizasyon sağlaması kritik bir gereksinimdir.

Tasarım sürecinde, öncelikle antenin hedef frekansta çalışmasını sağlayacak ilk boyutlandırma MATLAB ortamında yapılmış, ardından CST Studio Suite kullanılarak performansı optimize edilmiştir. Gerçekleştirilen simülasyonlar sonucunda:

Antenin büyük oranda enerji kaybı olmadan çalıştığı,

Besleme empedansı ile neredeyse mükemmel uyum sağladığı,

Küçük boyutuna rağmen iletişim için yeterli kazanç sunduğu,

İçsel kayıplarının oldukça düşük seviyede kaldığı,

Ve yüzey akımı davranışının dairesel polarizasyona uygun olduğu görülmüştür.

Bu çalışma, Küp Uydu haberleşme sistemleri için güvenilir, verimli ve uygulamaya yönelik bir anten çözümünün mümkün olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar, düşük profil ve yüksek performans gibi uydu sistemlerinde kritik öneme sahip tasarım kriterlerinin tek bir yapıda başarıyla birleştirilebileceğini göstermektedir. Ayrıca bu tekil yama anten tasarımı, ilerleyen aşamalarda daha yüksek kazanç elde edilebilecek çok elemanlı faz dizili anten yapılarına geçiş için de sağlam bir teknik altyapı ve başlangıç noktası sunmaktadır. Şu anda antenin fiziksel üretimi LPKF prototipleme cihazı ile gerçekleştirilmektedir ve devamında yapılacak vektör ağ analizörü (VNA) ölçümleri ile simülasyon sonuçlarının deneysel olarak doğrulanması hedeflenmektedir.

## ÇİFT ADALM-PLUTO KULLANARAK YAZILIM TANIMLI RADYO TABANLI (SDR) KARIŞTIRMA VE HABERLEŞME SİSTEMİ TASARIMI

Proje Ekibi: Yağmur Keyğubatlı, Ceren Toker

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet Güngör Pakfiliz

Üniversite ve Bölüm: Türk Hava Kurumu Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği

Bu proje, yazılım tanımlı radyo (SDR) teknolojisi kullanılarak, kablosuz haberleşme sistemlerinin güvenliğini değerlendirmek ve bu sistemlere yönelik karıştırma (jamming) senaryolarını uygulamalı olarak incelemek amacıyla geliştirilmiştir. Günümüzde elektromanyetik ortamda gerçekleşen saldırılar, iletişim güvenliğini tehdit etmektedir. Bu durum, özellikle savunma ve kritik altyapı sistemleri için önemli bir risk oluşturmaktadır ve gerçek zamanlı test sistemlerine olan ihtiyacı artırmaktadır.

Proje kapsamında, iki adet ADALM-PLUTO SDR cihazı kullanılarak bir haberleşme ve karıştırma sistemi tasarlanmıştır. Bu sistemde, bir cihaz üzerinden ses ve/veya görüntü verisi belirli bir frekansta modüle edilerek gönderilmekte, diğer cihaz ise bu frekansı hedef alarak karıştırıcı sinyal üretmektedir. İletim ve karıştırma işlemleri GNU Radio yazılımı aracılığıyla gerçekleştirilmiş, farklı modülasyon türleri (BPSK, QPSK) ile veri iletimi ve bu iletimin bozulması gözlemlenmiştir.

Geliştirilen sistem ile yapılan testlerde, karıştırıcının etkin olduğu durumlarda alıcı cihazda sinyal bozulmaları, veri kaybı ve iletim kalitesinde düşüş tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, karıştırıcı gücünün, hedef sinyalin özelliklerinin ve modülasyon türünün haberleşme üzerindeki etkilerini ortaya koymuştur.

Proje, haberleşme sistemlerinin karıştırmaya karşı dayanımını test etmek, simüle etmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu yönüyle, savunma teknolojileri, elektronik harp uygulamaları ve güvenli iletişim sistemleri geliştirme alanlarında önemli bir katkı sağlaması beklenmektedir.





# YAPAY Zekâ, GÖRÜNTÜ İŞLEME ve VERİ BİLİMİ PROJELERİ



## **YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ BİR ÖĞRENCİ ASİSTANI OLARAK PROJECT SAGE: KİŞİSELLEŞTİRİLMİŞ AKADEMİK DANIŞMANLIK VE BİLGİ ERİŞİMİ SİSTEMİ**

Proje Ekibi: Mehmet Alp Demiral, Oğuzhan Altın, Arda Taha Sökelen, Miray Aday

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Hakkı Gökhan İlk

Üniversite ve Bölüm: TED Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

Bu proje, yükseköğretim kurumlarında öğrencilerin akademik ve idari bilgiye erişimini kolaylaştırmak, bireysel ihtiyaçlara uygun öneriler sunmak ve kampüs yaşamını dijital ortamda daha erişilebilir hale getirmek amacıyla önerilmiş yapay zekâ tabanlı bir öğrenci asistanı fikrini kapsamaktadır. Geleneksel bilgi erişim yöntemlerinin yetersiz kaldığı; yoğun bilgi akışının, bürokratik süreçlerin ve dijital platformların parçalı yapısının öğrenciler üzerinde yarattığı bilişsel yük, bu projenin temel problem alanını oluşturmaktadır.

Project SAGE, henüz fikir ve tasarım aşamasında olan bir projedir. Planlanan sistemde, modern yapay zekâ yaklaşımlarıyla birlikte doğal dil işleme (NLP) tekniklerinden yararlanılarak öğrencilerin kişisel akademik geçmişi, ilgi alanları ve hedefleri doğrultusunda özelleştirilmiş öneriler sunulması hedeflenmektedir. Üniversitenin akademik takvimiyle entegre çalışacak olan sistemin, sınav tarihleri, ders kayıt dönemleri ve etkinlikler gibi bilgilendirmeleri sağlayabilecek şekilde yapılandırılması planlanmaktadır.

Projede, mikroservis mimarisi esas alınarak, her bir bileşenin farklı işlevlere odaklandığı modüler bir yapı tasarlanmaktadır. Kullanıcının doğal dilde gerçekleştirdiği sorguların, büyük dil modelleri (LLM) aracılığıyla işlenerek doğru birimlere yönlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu sayede bilgiye erişimin daha hızlı ve etkili bir hâle getirilmesi hedeflenmektedir.

Kodlama ve uygulama geliştirme süreci henüz başlatılmamış olmakla birlikte, proje kapsamında yakın zamanda bir web tabanlı kullanıcı arayüzünün tasarımına başlanacaktır. Bu arayüz sayesinde öğrencilerin sisteme kolaylıkla erişmesi, sorgulamalar yapması ve ihtiyaç duydukları bilgilere ulaşması sağlanacaktır.

Project SAGE, üniversite öğrencilerinin bilgiye erişimini kişiselleştirilmiş ve bütüncül bir şekilde sağlayarak dijital kampüs kavramına katkı sunmayı amaçlamaktadır. Proje tamamlandığında, diğer yükseköğretim kurumlarına da uyarlanabilir esnek bir altyapı sunması hedeflenmektedir.

## MAKİNE ÖĞRENMESİ MODELLERİ KULLANARAK TÜRK İŞARET DİLİNİ ALGILAYAN AKILLI EL DİVEN

Proje Ekibi: Ayfer Sinem Çoban, Suat Deniz

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Kemal Avcı

Üniversite ve Bölüm: İzmir Demokrasi Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu proje, işitme engelli bireylerin karşılaştığı iletişim engelini aşmak amacıyla, literatürde genellikle statik işaretlere odaklanan çalışmaların aksine, Türk İşaret Dili'nin (TİD) dinamik yapısını gerçek zamanlı olarak tanıyan bir akıllı eldiven geliştirilerek kritik bir ihtiyaca yanıt vermektedir. Geliştirilen prototip, parmak bükülmesini izleyen beş adet esnek sensörden ve el bileği hareketlerini algılayan 6 eksenli bir BMI270 Ataletsel Ölçüm Birimi'nden (IMU) gelen verileri birleştiren Arduino Nano 33 BLE Sense Rev2 kartı ile tasarlanmıştır. Modelin farklı kullanıcıların kullanımına karşı sağlamlığını sağlamak amacıyla, on farklı katılımcının on ayrı dinamik işaret dili hareketinin dörder tekrar gerçekleştirmesiyle 123.000'den fazla örnek içeren kapsamlı bir veri seti toplanmıştır. Ön işlenmiş veri, bir temel performans çizgisi oluşturmak amacıyla Extra Trees, K-Nearest Neighbors (KNN), Bagging, Random Forest, Gradient Boosting, MLP, Decision Tree, AdaBoost, QDA ve Gaussian Naive Bayes dahil olmak üzere on farklı klasik makine öğrenmesi algoritmasıyla kapsamlı bir şekilde test edilmiştir. Bu modeller arasında en yüksek performansı %94.91 test doğruluğu ile Extra Trees algoritması sergilemiştir. Ardından, Edge Impulse platformunda dört katmanlı bir sinir ağı eğitilmiş ve %98.8'lik bir doğrulama doğruluğu sergilemiştir. Sistemin pratik uygulanabilirliği, Edge Impulse platformu üzerinden yapılan canlı sınıflandırma testleriyle nihai olarak doğrulanmıştır. Bu testlerde, eldivenden gelen sensör verileri eğitilmiş modele gerçek zamanlı olarak aktarılmış ve jestler tutarlı ve doğru bir şekilde sınıflandırılmıştır. Sonuç olarak bu çalışma, düşük maliyetli ve yüksek doğruluklu bir yardımcı cihazın uçtan uca gelişimini başarıyla sunmakta ve giyilebilir teknoloji ile makine öğrenmesinin sözsüz iletişim için etkili çözümler yaratma potansiyelini kanıtlamaktadır.

## **FİLM SENARYOLARI VE YÜZ İFADELERİ ÜZERİNDEN DUYGU ANALİZİYLE ANLAM ODAKLI FİLM ÖNERİ SİSTEMİ**

Proje Ekibi: Damlanur Yılmaz, İzem Zaim

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Ökkeş Tolga Altınöz

Üniversite ve Bölüm: Ankara Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu projede, bir kullanıcının duygusal durumuna en uygun film önerisini yapabilecek çok katmanlı bir öneri sistemi geliştirilmiştir. Sistem hem yazılı senaryo verileri hem de video tabanlı yüz ifadesi analizinden yararlanarak çalışmaktadır. Çalışma iki temel bileşenden oluşmaktadır.

Projenin ilk aşamasında, kullanıcının gününü anlattığı bir videodan elde edilen yüz ifadeleri analiz edilmiş; öfke, tikslenme, korku, neşe, nötr, üzüntü ve şaşkınlık olmak üzere yedi temel duygu üzerinden skorlanmıştır. Bu analiz için CNN tabanlı FER (Facial Expression Recognition) modeli ve OpenFace kütüphanesi kullanılmıştır. FER ile doğrudan duygu sınıflandırması yapılırken, OpenFace üzerinden alınan yüz kası hareketleri (Action Units) temel alınarak ikinci bir analiz gerçekleştirilmiştir. Elde edilen iki sonuç, %50-50, %70-30 gibi çeşitli ağırlıklandırma senaryoları ve confidence-score bazlı yöntemlerle birleştirilmiş, en tutarlı sonuçlar normalize edilerek öneri sistemine dahil edilmiştir.

Projenin ikinci aşamasında, 100 farklı filmin senaryo metinleri üzerinde NLP (Natural Language Processing) yöntemleri uygulanmıştır. Senaryolardaki her satır yüksek doğruluk oranlarıyla etiketlenmiş, daha sonra D (Dialogue) ve N (Narrative) bölümleri ayrıştırılmıştır. Bu satırlar Hugging Face kütüphanesi aracılığıyla erişilen transformer tabanlı bir duygu sınıflandırıcı model (J-Hartmann) ile işlenmiş ve aynı yedi temel duygu üzerinden skorlanarak her film için özgün bir duygu profili oluşturulmuştur. Ardından, kullanıcı analizinden gelen duygu vektörü ile bu normalize edilmiş profiller cosine similarity yöntemi ile karşılaştırılarak en uygun üç film önerilmiştir.

Bu proje, senaryo temelli içerik analizi ile kullanıcıdan alınan mimik bazlı duygu analizini entegre ederek özgün ve anlam odaklı bir film öneri sistemi ortaya koymaktadır. Geliştirilen sistem hem duygusal içerik analizi hem de bireysel duygu takibi konularında uygulanabilirliği yüksek bir yaklaşım sunmaktadır.

## KONUŞMA ENGELLİ BİREYLER İÇİN EL HAREKETLERİNDEN GERÇEK ZAMANLI SESLİ ÇIKTI ÜRETEK SİSTEM: TALK2TEXT

Proje Ekibi: Doğa Altınsel, Naz Gökoğuz

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Sedat Nazlıbilek

Üniversite ve Bölüm: Başkent Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Talk2Text, konuşma engelli bireylerin gündelik iletişimde kendilerini daha kolay ifade edebilmeleri için geliştirilen, el hareketlerinden gerçek zamanlı olarak sesli çıktı üreten taşınabilir bir sistemdir. Sistem, özellikle işaret dili bilmeyen bireylerle iletişim kurmakta zorluk yaşayan konuşma engelliler için etkili bir çözüm sunmaktadır.

Eldiven üzerine yerleştirilen beş adet flex sensör ve bir MPU6050 ivmeölçer/jyroskop sensörü yardımıyla el hareketlerinden veri toplanmakta, bu veriler ESP32 mikrodenetleyici aracılığıyla bilgisayara iletilmektedir. Python tabanlı yazılım sayesinde bu hareketler analiz edilerek karşılık gelen kelimenin sesli çıktısı üretilmektedir.

Proje, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenmiştir. Talk2Text, konuşma engelli bireylerin sosyal hayata daha etkin katılımını hedefleyen özgün ve erişilebilir bir mühendislik çözümüdür.

Topluma fayda sağlayacak projeler geliştirmek amacıyla çıktığımız bu yolda, böyle etkili ve yarar sağlayan bir sistemi hayata geçirmek bizim için büyük bir mutluluk ve gurur kaynağı olmuştur.

## **DERİN ÖĞRENME VE YOLO ALGORİTMALARI İLE SENSÖR TEKNOLOJİLERİNİ KULLANARAK ARAÇ GÜVENLİĞİ İÇİN NESNE TESPİTİ (DEYSET)<sup>2</sup>**

Proje Ekibi: Doğa Tik, Beyza Nur Erkan, Atacan Akpınar, Berke Özbay

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Elif Aydın

Üniversite ve Bölüm: Çankaya Üniversitesi, Elektrik- Elektronik Mühendisliği

Derin Öğrenme ve Sensör Teknolojilerini Kulanarak Araç Güvenliği için Nesne Tespiti (DEYSET), trafik güvenliğini artırmak ve sürücü hatalarından kaynaklanan kazaları önlemek amacıyla geliştirilen çok sensörlü bir Gelişmiş Sürüş Destek Sistemi'dir (ADAS). Sistem; 8 MP geniş açılı kamera (IMX219-170), 2D LiDAR (RPLIDAR A1M8) ve 24 GHz FMCW radar (RFbeam K-MD2) sensörlerini entegre ederek, gerçek zamanlı nesne algılama, sürücü uyarı mekanizması ve bulut tabanlı veri takibini gerçekleştirmektedir.

Proje kapsamında, derin öğrenme algoritmaları Türkiye'de yaygın trafik levhalarını içeren özel bir veri setiyle eğitilmiş ve düşük gecikmeli NVIDIA Jetson Orin Nano platformuna entegre edilmiştir. Kamera ile kişi, araç ve trafik levhası tespiti; LiDAR ile mesafe tespiti; radar ile hız ve yön analizi yapılmaktadır. Tüm veriler sensör füzyonu algoritmasıyla birleştirilerek, sürücüye çeşitli uyarı sistemleri aracılığıyla görsel ve işitsel bildirimler sağlanmaktadır. Ayrıca RFID ile sürücü kimlik doğrulaması gerçekleştirilmekte ve tüm veriler Firebase tabanlı bulut sistemi üzerinden uzaktan izlenebilmektedir.

Yapılan testlerde sistemin, 1.5 metreye kadar çarpışma riski oluşturan nesneleri başarıyla algıladığı ve sürücüyü zamanında uyardığı gözlemlenmiştir. DEYSET, düşük maliyetli donanımı ve modüler yapısıyla hem akademik hem de ticari uygulamalara uygun, ölçeklenebilir bir çözüm sunarak akıllı ulaşım teknolojilerine katkı sağlamaktadır.

---

<sup>2</sup> DEYSET projesi, TÜBİTAK 2209-B Sanayiye Yönelik Lisans Araştırma Projeleri Destek Programı kapsamında desteklenmiştir. Sürece sağladıkları kıymetli katkılar için akademik danışmanımız Prof. Dr. Elif Aydın'a, sanayi danışmanımız SDT Uzun ve Savunma Teknolojileri A.Ş.'ye ve mentörümüz Dr. Remziye Büşra Çoruk'a teşekkür ederiz.

## **NVIDIA JETSON XAVIER TABANLI GERÇEK ZAMANLI TRAFİK İŞARETLERİNİ TANIMA VE SÜRÜCÜ UYARI SİSTEMİ TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ**

Proje Ekibi: Emir Yorgun

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Kemal Avcı

Üniversite ve Bölüm: İzmir Demokrasi Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

TÜİK'in 2023 verilerine göre Türkiye'de ölüm veya yaralanmayla sonuçlanan 230 binden fazla trafik kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların sürücü dikkatsizliği ve çevresel uyarıların fark edilememesinden kaynaklandığı görülmektedir. Bu noktadan hareketle geliştirilen bu proje, sürücülere anlık görsel ve işitsel uyarılar sunarak dikkat dağınıklığını azaltmayı ve trafik güvenliğine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Proje kapsamında, trafik işaretlerini gerçek zamanlı olarak tespit eden ve sürücüyü uyaran bir sistem tasarlanmıştır. Sistem, yüksek işlem gücüne sahip ancak maliyet açısından rakiplerine kıyasla uygun fiyatlı olan NVIDIA Jetson Xavier NX platformu üzerinde çalışacak şekilde geliştirilmiştir. YOLOv8 nesne tanıma algoritması kullanılarak oluşturulan model, 20 farklı trafik işareti sınıfına ait yaklaşık 5.500 görüntü üzerinde eğitilmiş, veri artırma teknikleriyle toplamda 18.793 etiket elde edilmiştir.

Uygulama; Python 3.8, PyQt5 ve OpenCV2 teknolojileri kullanılarak geliştirilmiş, kullanıcı dostu bir arayüz ve hızlı görüntü işleme altyapısı ile desteklenmiştir. Model eğitimi sonucunda %90 doğruluk, %78.5 recall ve %85.1 mAP@50 performans değerlerine ve 6mb model boyutuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, sistemin gömülü bir cihaz üzerinde güvenilir ve hızlı şekilde çalıştığını göstermektedir.

Proje, sadece teknik bir çözüm sunmakla kalmayıp; aynı zamanda yerli trafik verisiyle eğitilmiş bir yapay zekâ modeli ve çevrimdışı çalışabilen tam fonksiyonel bir ADAS (Gelişmiş Sürücü Destek Sistemi) alternatifi olarak dikkat çekmektedir. İlerleyen süreçte sistemin araç içine entegre edilerek gerçek trafik koşullarında test edilmesi ve kompakt bir yapıya kavuşturularak yaygınlaştırılması hedeflenmektedir.

## **MERSİN'DEKİ SU TÜKETİMİNİN PYTHON İLE VERİ ANALİZİ VE LSTM İLE GELECEĞE YÖNELİK TAHMİNİ**

Proje Ekibi: Enes Şahin, Mahmut Dorum, Mehmet Enes İşler

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Ali Akdaplı

Üniversite ve Bölüm: Mersin Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Mersin gibi hızla büyüyen ve tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu şehirlerde su tüketimi, sürdürülebilir kalkınma açısından önemli bir sorundur. Bu proje, Mersin'deki su tüketim alışkanlıklarını analiz etmek ve geleceğe yönelik tahminlerde bulunmak amacıyla Python programlama dili ve LSTM (Long Short-Term Memory) derin öğrenme algoritmasını kullanmaktadır. Projede öncelikle Mersin Su ve Kanalizasyon İdaresi'nin (MESKİ) kamuya açık verileri toplanmış ve Pandas, NumPy gibi Python kütüphaneleriyle işlenmiştir. Ardından, bu veriler üzerinde LSTM modeli kullanılarak zaman serisi tahminleri gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda, su tüketimini etkileyen temel değişkenler belirlenmiş ve gelecekteki su talebine ilişkin senaryolar oluşturulmuştur. Proje, hem evsel hem tarımsal kullanım için su tasarrufu stratejilerinin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca, su kaynaklarının daha verimli kullanılmasına katkı sağlayacak öneriler sunulmuştur.

Bu çalışma, yapay zekâ destekli veri analizi yöntemlerinin yerel yönetimlerde su yönetimi politikalarına entegre edilebileceğini göstermektedir. Sunduğu önerilerle, Mersin'de su kıtlığı riskine karşı daha bilinçli ve veriye dayalı adımlar atılmasına katkı sağlamayı hedeflemektedir.

## DERİN ÖĞRENME ALGORİTMASI İLE MEYVE SINIFLANDIRMASI VE AI AJANLARIYLA UYGULAMA GELİŞTİRME

Proje Ekibi: Fatma Cemre Afşaroğlu, Mehmet Zafer Bozkurt, Derviş Okayay

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Ali Yıldız

Üniversite ve Bölüm: Mersin Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu proje, görüntü işleme ve yapay zekâ destekli teknolojilerle, meyve türlerinin hızlı ve doğru şekilde sınıflandırılmasını amaçlamaktadır. Özellikle gıda endüstrisinde ve tarımsal otomasyonda karşılaşılan meyve tanıma ve kalite kontrol süreçlerini daha verimli hale getirmek hedeflenmiştir.

Proje iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, Python dili ile TensorFlow ve Keras kütüphaneleri kullanılarak bir derin öğrenme modeli geliştirilmiştir. Açık kaynak platformlardan derlenen görseller, veri artırma teknikleriyle zenginleştirilerek 14.350 örnekten oluşan kapsamlı bir veri seti oluşturulmuş; bu veri seti eğitim, doğrulama ve test kümelerine ayrılarak, özel olarak tasarlanmış bir Konvolüsyonel Sinir Ağı (CNN) mimarisiyle eğitilmiş ve sonuç olarak model %91,10 doğruluk oranına ulaşmıştır.

Projenin ikinci aşamasında, n8n platformu üzerinde ChatGPT ve Google Gemini gibi büyük dil modellerinden (LLM) yararlanan bir AI Agent geliştirilmiştir. Oluşturulan iş akışı, kullanıcı kamerasından gelen görselleri belirli aralıklarla otomatik olarak algılayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu görseller uygun formata dönüştürülerek Gemini modeli tarafından analiz edilmekte; ardından meyvenin türü, sayısı ve olgunluk durumu yüksek doğrulukla sınıflandırılarak kullanıcıya anlık olarak sunulmaktadır.

Elde edilen sonuçlar, tarım teknolojileri, gıda endüstrisi ve kalite kontrol alanlarında yapay zekâ tabanlı otomasyon sistemlerinin ne kadar etkili olabileceğini göstermiştir. Proje, benzer yapay zekâ çözümleriyle desteklendiğinde hem endüstriyel hem de bireysel kullanıcılar için ölçeklenebilir ve uygulanabilir bir sistem altyapısı sunmaktadır.



## **İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI İÇİN HACKRF İLE SİMÜLE EDİLEN GPS ALDATMACASINA KARŞI DERİN ÖĞRENME VE SENSÖR ÇEŞİTLENDİRME YAKLAŞIMI**

Proje Ekibi: Gülistan Subaşı, Fatma Ceyhan

Proje Danışmanı: Dr. Ercan Aykut

Üniversite ve Bölüm: İstanbul Gelişim Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Günümüzde insansız hava araçları (İHA'lar), savunma sanayisinden tarıma, lojistikten güvenliğe ve afet yönetimine kadar pek çok alanda aktif biçimde kullanılmaktadır. Bu yaygın kullanım, beraberinde bazı güvenlik açıklarını da gündeme getirmektedir. Özellikle GPS tabanlı konumlandırma sistemlerinin dış müdahalelere açık olması, bu sistemleri çeşitli siber saldırılarla hedef hâline getirmektedir. Bu saldırılar arasında öne çıkan GPS aldatmacası (spoofing), İHA'nın rotasından sapmasına, kontrol kaybına ve ciddi güvenlik risklerine neden olabilmektedir.

Bu çalışmada, İHA'ların GPS aldatmacası saldırılarına karşı daha dirençli hâle gelmesini sağlayacak, derin öğrenmeye dayalı bir tespit yöntemi geliştirilmiştir. Araştırma kapsamında HackRF One gibi yazılım tanımlı radyo cihazları kullanılarak çeşitli spoofing senaryoları oluşturulmuş; bu senaryoların uçuş sistemi üzerindeki etkileri detaylı biçimde incelenmiştir. Tespit sistemi yalnızca GPS verilerine dayanmakla kalmamış, aynı zamanda IMU, barometre ve manyetometre gibi sensörlerden gelen veriler de değerlendirilmiştir. Bu sensör verileri, uzun kısa süreli bellek (LSTM) ağları ile işlenmiş ve saldırı ile normal uçuş verileri yüksek doğrulukla ayırtılabilir hale getirilmiştir. Sonuçlar, sensör füzyonu ile desteklenen derin öğrenme temelli bu yaklaşımın, İHA'lar için güvenilir bir erken uyarı sistemi sunabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, İHA güvenliğine katkı sunmayı amaçlamakta ve otonom sistemlerin siber tehditlere karşı dayanıklılığını artırmaya yönelik önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir.

## YAPAY ZEKÂ VE GÖRÜNTÜ İŞLEMEDE GERÇEK ZAMANLI ÇUKUR TESPİTİ

Proje Ekibi: Hakan Gedik, Mehmet Ünalın, Hüseyin Deliçalı

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Filiz Karaömerlioğlu

Üniversite ve Bölüm: Mersin Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Yol yüzeyinde meydana gelen çukur bozulmaları, sürüş güvenliğini tehdit eden ve ulaşım konforunu azaltan önemli altyapı sorunları arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, yapay zekâ ve görüntü işleme teknikleri kullanılarak çukurların gerçek zamanlı olarak tespiti sağlayan bir sistem geliştirilmiştir. Projenin amacı Yapay zekâ ile Çukur tespiti sırasında sesli uyarı vermesidir.

Nesne tespiti için YOLOv8n (You Only Look Once – Version 8 nano) algoritması tercih edilmiş ve bu model, düşük donanım gereksinimi sayesinde Raspberry Pi 5 üzerinde çalıştırılmaya uygun bulunmuştur. Projede, Roboflow platformundan temin edilen etiketli veri setiyle eğitim gerçekleştirilmiş; %70 eğitim, %20 doğrulama ve %10 test oranlarında veri ayrımı yapılmıştır. Google Colab ortamında yürütülen model eğitimi sürecinde, performans değerlendirme metrikleri takip edilerek en başarılı model dosyası (last.pt) elde edilmiştir. Eğitilen model, Python programlama diliyle Thonny IDE üzerinde çalıştırılmış ve Raspberry Pi'ye entegre edilen CSI kamera ile gerçek zamanlı görüntüler üzerinde çukur tespiti gerçekleştirilmiştir. Bu sistem ileriki zamanlarda geliştirilerek belediyeler, karayolu bakım ekipleri ve akıllı ulaşım sistemleri geliştiren araştırmacılar için düşük maliyetli ve taşınabilir bir çözüm sunabilir.

## INTELLIGENT FIRE CONTROL SYSTEM (AKILLI ATIŞ KONTROL SİSTEMİ)

Proje Ekibi: Kadir Yücel, Gökberk Ata Mert

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Indrit Myderrizi

Üniversite ve Bölüm: İstinye Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu projede, farklı tipteki hava hedeflerine (savaş uçağı, İHA, helikopter ve roket) karşı yönlendirilen güdümlü mühimmatlar için akıllı bir atış kontrol sistemi geliştirilmiştir. Sistem, hem fiziksel hem de algoritmik düzeyde modelleme içeren iki aşamalı bir mimariye sahiptir.

### 1. Fiziksel Modelleme ve Simülasyon

İlk fazda, dört hedef türü için ayrı ayrı hareket modelleri, 3DOF güdüm denklemleri, rüzgâr etkisi, LOS (Line of Sight) yönü üzerinde noise (gürültü) modellemesi, proportional navigation (PN) guidance gibi kavramlar kullanılarak dinamik simülasyonlar gerçekleştirilmiştir. Her bir hedef türü için farklı başlangıç koşulları ve rastgelelik içeren senaryolarda toplamda 100.000'den fazla simülasyon çalıştırılmış ve bu süreçte sentetik veri üretimi sağlanmıştır.

### 2. Makine Öğrenmesi ile Hedef Sınıflandırması

Toplanan sentetik veriler, ikinci fazda bir makine öğrenmesi modelini eğitmek için kullanılmıştır. Özellikle güdümlü mühimmatın uçuş boyunca gözlemleyebileceği parametreler (başlangıç açısı, hız, hedef ivmesi, LOS yönü, vs.) veri setine dahil edilmiştir.

Veri dengesizliğini gidermek amacıyla SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique) uygulanmış, ardından sınıflandırma modeli olarak XGBoost (Extreme Gradient Boosting) algoritması tercih edilmiştir. Hiperparametre optimizasyonu ile en iyi sonuçlar elde edilmiş ve dört hedef sınıfı için ayrı modeller test edilmiştir.

### 3. Performans Sonuçları

Elde edilen sınıflandırma başarı oranları şu şekildedir:

Fighter Jet: %94.95

UAV: %91.85

Rocket: %93.88

Helicopter: %93.07

Model, genel olarak %93.4 ortalama doğruluk ile yüksek bir performans göstermiştir.

Sonuç olarak, bu sistem fiziksel hareket dinamikleriyle uyumlu, simülasyon tabanlı sentetik veri üretimi ve makine öğrenmesi birleşimiyle çalışan bir akıllı hedef tanıma ve yönlendirme sistemi ortaya koymuştur. Bu yapı, savunma sanayii için gerçek zamanlı karar destek sistemleri üretme yolunda önemli bir adımı temsil etmektedir.

## UYKU TESPİTİNE BAĞLI UYARI VE TEDBİR SİSTEMİ

Proje Ekibi: Mecitcan Yücedağ

Proje Danışmanı: Prof. Dr. İsa Navruz

Üniversite ve Bölüm: Ankara Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Bu proje, sürücülerin uyku kaynaklı dikkat kaybına bağlı trafik kazalarını önlemek amacıyla geliştirilmiş, görüntü işleme temelli bir uyarı ve müdahale sistemini içermektedir. Yapılan bilimsel araştırmalarda trafik kazalarının yaklaşık %20'sinin doğrudan uykulu sürüşle bağlantılı olduğu gösterilmiştir. Bu doğrultuda geliştirilen sistem, sürücünün yüz görüntüsünü analiz ederek uyku durumunu gerçek zamanlı olarak beş farklı seviyede sınıflandırmakta ve kritik seviyelerde sesli uyarı vermektedir.

Proje iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama olan Aksiyon 1'de, Raspberry Pi 5 ile çalışan Python tabanlı bir yazılım, kamera görüntüleri üzerinden EAR (Eye Aspect Ratio) parametresini ve YOLO tabanlı sınıflandırıcıyı kullanarak sürücünün uyku seviyesini belirlemektedir. Eğer sürücü hâlâ uykulu olarak algılanırsa sistem Aksiyon 2'yi devreye sokmakta ve araç modelini simüle ederek güvenli şekilde sağ şeride çekilmesini sağlamaktadır. Bu aşamada Wi-Fi iletişimiyle sürücüye tepki verilmediği durumda robotik araç modelinin şerit takibi ve durdurma mekanizması aktifleşmektedir.

Geliştirilen sistem, düşük maliyetli donanım yapısı ve açık kaynaklı yazılım temeliyle Seviye-3 ve altı sürüş otomasyonuna sahip araçlara entegre edilebilir yapıdadır. İlk testlerde yazılımın çekirdek bileşenleri başarıyla çalışmış; ancak daha güçlü donanım (örneğin GPU destekli platformlar veya daha yüksek RAM'li sistemler) kullanıldığında doğruluk oranlarının daha da artırılabilceği öngörülmüştür.

Proje, sadece uyku tespiti değil; epilepsi, bayılma gibi ani sağlık durumlarını da tespit etmeye dönük geliştirilebilir yapıyla dikkat çekmektedir. Gelecekte, farklı acil durum senaryoları için genişletilerek sürüş güvenliği alanında etkili bir çözüm sunması hedeflenmektedir.

## GÖRME ENGELLİLER İÇİN KAHVE MAKİNESİ KULLANIM ASİSTANI: BİLGİSAYARLA GÖRÜ TABANLI MOBİL UYGULAMA

Proje Ekibi: Murad Huseynov, Bedir Esen, Hazem Moustafa, Alperen Dalgıç

Proje Danışmanı: Prof. Dr. Hakkı Gökhan İlk

Üniversite ve Bölüm: TED Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

Bu proje, görme engelli bireylerin modern kahve makinelerini bağımsız bir şekilde kullanmalarının önündeki erişilebilirlik engelini ele almaktadır. Günümüz kahve makinelerinin karmaşık arayüzleri, görme engelli kullanıcılar için önemli bir zorluk teşkil etmektedir.

Projenin temel amacı, görme engelli kullanıcıların belirli bir kahve makinesi modelini bağımsız olarak çalıştırabilmelerini sağlayan, bilgisayarla görü tabanlı bir mobil uygulama tasarlamak, geliştirmek ve değerlendirmektir. Araştırmanın kapsamı, tanımlanmış bir kahve makinesi modeli için sesli yönlendirme ile desteklenen bu mobil uygulamanın geliştirilmesidir.

Bu hedefe ulaşmak için JavaScript ve React Native kullanılarak bir mobil uygulama geliştirilmiştir. Uygulama, kahve makinesi bileşenlerinin gerçek zamanlı tanınması için EfficientDet nesne tanıma modelini (TensorFlow/Keras kullanılarak eğitilmiş ve TensorFlow Lite ile dağıtılmış) entegre etmektedir. Görüntü işleme için OpenCV'den yararlanılmıştır. Sesli yönlendirme, platforma özgü Metin Okuma (TTS) motorları (Android TTS ve iOS VoiceOver) aracılığıyla sağlanmaktadır. Model eğitimi için veriler manuel olarak toplanmış ve çoğaltılmıştır.

Yapılan testlerde, kahve makinesinin arayüzünün %96 oranında doğru bir şekilde tanınması ve etkili sesli yönlendirmenin mümkün olduğunu gözlemlenmiştir. Yakın zamanda görme engelli bireylerle yapılacak olan kullanılabilirlik testlerinin, uygulamanın hedef kahve makinesini çalıştırmak için kullanıcı dostu ve erişilebilir bir yöntem sunduğunu göstermesi hedeflenmektedir.

Bu araştırma, kahve makinesi kullanımı için pratik bir bilgisayarla görü tabanlı mobil çözüm sunmakla başlayıp, ileriki iterasyonlarda görme engelli bireylerin günlük yaşamda sıkça kullandıkları farklı cihazları da kapsayarak, onların bağımsızlıklarına ve yaşam kalitelerine önemli bir katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

## IR-RGB GÖRÜNTÜ FÜZYONU İLE TERMAL ANOMALİ TESPİTİ

Proje Ekibi: Oğuzhan Başoğlu, Enes Fatih Yardımcıoğlu

Proje Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet Güngör Pakfiliz

Üniversite ve Bölüm: Türk Hava Kurumu Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Bu proje, farklı spektral bantlardan (kızılötesi ve görünür) elde edilen görüntülerin geometrik olarak hizalanması ve tek bir sahnede birleştirilmesi yoluyla termal anomalilerin tespit edilmesini amaçlamaktadır. Günümüzde termal görüntüleme, endüstriyel denetim, enerji sistemleri, güvenlik ve savunma gibi birçok alanda önem kazanmakta, ancak farklı kamera türlerinden gelen görüntülerdeki çözünürlük, perspektif ve görüş açısı farkları analizleri güçleştirmektedir. Bu durum, hassas ve hızlı çalışan bir görüntü füzyon sistemine olan ihtiyacı artırmaktadır.

Proje kapsamında Python ve OpenCV kullanılarak, manuel seçilen referans noktaları üzerinden homografi matrisleri hesaplanmış ve IR görüntüsü RGB görüntü üzerine hizalanarak birleştirilmiştir. Gerçekleştirilen sistem; gri tonlama, yeniden boyutlandırma ve kenar uyumluluğu işlemleri ile termal ve görsel bilgiyi üst üste çakıştırarak hem görsel hem de sayısal analizler yapılmasına olanak tanımaktadır. Bu sayede sıcak veya soğuk nesneler (örneğin sıcak su bardağı) görsel ısı haritası üzerinde doğru konumda gösterilebilmiş, böylece hem kullanıcı dostu bir analiz aracı geliştirilmiş hem de gerçek zamanlı çalışmaya uygun bir altyapı hazırlanmıştır.

Yapılan testlerde sistemin, düşük çözünürlüklü IR kameralarla dahi başarılı sonuçlar verdiği ve termal anomalileri doğru biçimde haritalayabildiği gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, geliştirilen çözümün hem mühendislik hem de uygulama açısından önemli bir örnek oluşturduğunu göstermektedir. Gelecekte, gerçek zamanlı otomatik hizalama ve nesne takibi gibi ileri teknolojilerin entegrasyonu ile sistemin daha da geliştirilmesi hedeflenmektedir.

## YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ AKILLI METRO YÖNETİM SİSTEMİ: SMARTSUBWAY

Proje Ekibi: Ömer Alper Güzel, Hüseyin Emre Çelik, Muhammed Furkan Güneş,  
Gökberk Eftal Ersoy

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Fırat Akba

Üniversite ve Bölüm: TED Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği

Bu proje, kent içi ulaşımında yaşanan yoğunluk, güvenlik, erişilebilirlik ve enerji verimliliği gibi temel sorunlara çözüm sunmak amacıyla geliştirilen akıllı bir metro yönetim sistemidir. SmartSubway, mevcut metro altyapılarını yapay zekâ ve gerçek zamanlı veri analitiği ile dönüştürerek hem yolcu deneyimini hem de yönetsel operasyonları iyileştirmeyi hedeflemektedir.

Proje kapsamında iki ana kullanıcı arayüzü geliştirilmiştir: Yolcular için mobil uygulama ve yöneticiler için web tabanlı yönetim paneli. Mobil uygulama; artırılmış gerçeklik (AR) ile yönlendirme, engelli bireyler için sesli rehberlik, canlı yoğunluk bilgisi ve biletleme gibi özellikler sunarken, yönetim paneli ise tren pozisyonları, yolcu yoğunluğu, SCADA (enerji yönetimi) verileri ve güvenlik kameraları gibi sistemleri gerçek zamanlı olarak izleyip yönetmeye imkân tanır.

Sistem, YOLO algoritmasıyla desteklenen bir yapay zekâ altyapısı ile metro istasyonlarında kalabalık tespiti gerçekleştirmekte ve bu verileri yöneticilere görsel olarak sunmaktadır. Ayrıca, enerji tüketimini izleyip optimize etmeyi hedefleyen bir SCADA simülasyonu da projeye entegre edilmiştir. Unity ve Blender kullanılarak metro istasyonlarının dijital ikizleri oluşturulmuş ve sistem testleri bu simülasyon ortamlarında gerçekleştirilmiştir.

Yapılan testler sonucunda, sistemin admin paneli, veri entegrasyonu, güvenlik önlemleri ve kullanıcı arayüzlerinin büyük bölümü işlevsel hale gelmiş; ancak AR navigasyon, gerçek zamanlı veri senkronizasyonu ve yapay zekâ bileşenlerinin tam entegrasyonu gibi bazı gelişmiş özelliklerin tamamlanması bir sonraki faza bırakılmıştır.

SmartSubway, şehir içi ulaşımın daha güvenli, erişilebilir, sürdürülebilir ve kullanıcı dostu hale getirilmesini sağlayacak önemli bir teknoloji çözümüdür. Proje, akıllı şehir vizyonuna katkı sağlamayı amaçlamaktadır.



## ÜRETKEN YAPAY ZEKÂ ile FREKANS SEÇİCİ YÜZEY TASARIMI

Proje Ekibi: Sinan Emir Uysal, Ata Demirel, Eren Doğan

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi İlyas Evrim Çolak

Üniversite ve Bölüm: Ankara Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği

Frekans seçici yüzeyler (FSY), askeri iletişim sistemleri ve radom uygulamalarında geniş bir kullanım alanına sahiptir; ancak bu yüzey tasarımları, büyük ölçüde deneyimlere ve çok sayıda yinelemeli elektromanyetik simülasyona dayalı bir süreç gerektirmektedir. Bu süreci iyileştirmek için yapay zekanın hızlı tasarım ve sonuç verme özelliklerini kullanarak FSY tasarımının hızlandırılması ve kolaylaştırılması hedeflenmiştir.

Proje hedefi doğrultusunda, X ve Ku bantlarını kapsayan 6–20 GHz frekans aralığında, istenilen rezonans frekanslarında iletim veya yansıtma özelliği gösteren, izotropik birim kare desenlerden oluşan tek katmanlı FSY’lerin tasarımı amaçlanmaktadır. Söz konusu FSY’lerin yapay zeka destekli tasarımı için, Koşullu Üretken Çatışmacı Ağlara (cGAN) dayalı ters tasarım yaklaşımı ile Evrişimli Sinir Ağları (CNN) tabanlı optimize edilmiş VGG16 mimarisine dayanan ileri tasarımı birleştiren hibrit bir model önerilmektedir. Optimize edilmiş VGG16 modeli kullanılarak elektromanyetik yanıtların hızlı ve doğru şekilde tahmin edilmesi gerçekleştirilmiştir. Tasarımlar sekizgen simetri sağlayacak şekilde oluşturulmuş ve üretilmiş, S21 grafikleri ve dB büyüklük değerleri temel çıktı parametreleri olarak kabul edilmiştir. Yaklaşık olarak 14.500 veri ile ileri ve ters tasarım eğitimleri yapılmıştır. Ters tasarım ve tahmin edici ile oluşturulan hibrit model ile istenilen rezonans frekansı için tepki veren FSY’ler tasarlanmıştır.

Oluşturulan desenler, tam dalga elektromanyetik simülasyonlarla doğrulanarak istenilen rezonans frekans değerinde sonuçlar verdiği görülmüştür. FSY tasarımları, gelen elektromanyetik dalgaların değişen polarizasyon durumları ve açıları için kararlı olup performansının değişmediği gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlar neticesinde, gelecekte üretilen askeri sistemlerde kullanılması muhtemel frekans seçici yüzey tasarımlarının istenilen özellikte daha hızlı oluşturulmasına yardımcı olması amaçlanmaktadır.

## NESNELERİN İNTERNETİ VE GÖRÜNTÜ İŞLEME ENTEGRASYONLU AKILLI OTOPARK DOLULUK İZLEME VE MOBİL UYGULAMA

Proje Ekibi: Şirvan Kesici

Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Kemal Avcı

Üniversite ve Bölüm: İzmir Demokrasi Üniversitesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği

Günümüzde şehirleşmenin artmasıyla birlikte, otoparklarda uygun yer bulma sorunu sürücüler için ciddi bir zaman ve enerji kaybına yol açmaktadır. Bu projede, otopark doluluk durumunun anlık olarak izlenebilmesi ve kullanıcıların hızlıca uygun park yeri bulabilmesi amacıyla, nesnelerin interneti (IoT) ve görüntü işleme teknolojilerinin entegre edildiği akıllı bir otopark izleme sistemi geliştirilmiştir.

Sistemde, park alanlarına yerleştirilen manyetik alan sensörleri ve kamera tabanlı görüntü işleme algoritmaları bir arada kullanılarak, park yerlerinin doluluk durumu yüksek doğrulukla tespit edilmektedir. Toplanan veriler, ESP-01 Wi-Fi modülü aracılığıyla gerçek zamanlı olarak bulut tabanlı bir veritabanına (Firebase) aktarılmaktadır. Geliştirilen mobil uygulama ise bu verileri kullanıcıya anlık olarak sunmakta, harita üzerinde uygun park yerlerinin kolayca görüntülenmesini sağlamaktadır. Uygulama, kullanıcı dostu arayüzüyle sürücülere şehir içinde hızlı ve verimli park imkânı sunmaktadır.

Yapılan laboratuvar ve saha testlerinde sistemin %97 doğruluk oranına sahip olduğu ve gecikme süresinin 180 ms'nin altında olduğu görülmüştür. Ayrıca, sistemin donanım maliyeti düşük tutulmuş, farklı büyüklükteki otoparklara kolayca entegre edilebileceği gösterilmiştir. Bu proje sayesinde, şehir içi otopark yönetiminin dijitalleşmesine katkı sağlanmakta ve sürücülere önemli ölçüde zaman ve yakıt tasarrufu sunulmaktadır.



# BPS 2025 BAŞVURU YAPAN PROJELER

## BAŞVURU YAPIP SERGİYE KATILAMAYAN PROJELER

| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                                                                                                                                                  | Bölüm                            | Proje Ekibi                                                                                                    | Üniversite                           |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Mert Kahveci            | Su Kalitesi Ölçme ve İzleme Sistemi                                                                                                                                                        | Elektrik-Elektronik Mühendisliği | Mert Kahveci<br>Kaan Burcak Aday                                                                               | Başkent Üniversitesi                 |
| Mustafa Arslan          | Elitişim: Akıllı İletişim Eldiveni                                                                                                                                                         | Elektrik-Elektronik Mühendisliği | Elif İlke Gedük<br>Tahayasin Keskin                                                                            | Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi |
| Ata Güneş               | Şifreleme Destekli Biyometrik ve Kablosuz Araç Giriş Sistemleri Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi                                                                                             | Elektrik-Elektronik Mühendisliği | Esra Cesur                                                                                                     | İzmir Demokrasi Üniversitesi         |
| Ekin Buse Akbaydoğan    | Postür Analizi ve Egzersiz Tanıma için Aktif Giyim Ürünlerine Bluetooth Tabanlı Giyilebilir Takip Sistemi Entegrasyonu ve Mobil Arayüz ile Makine Öğrenmesi Uygulamalarının Geliştirilmesi | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Gülsün Gizem Gönül                                                                                             | İzmir Demokrasi Üniversitesi         |
| Ece Yıldırım            | Alternative Power Supply for EV Batteries: Harvesting Electrical Power from Piezo Sensors                                                                                                  | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Ece Yıldırım                                                                                                   | TED Üniversitesi                     |
| Yunus Emre Kılıç        | ROLLİ (Teker ölçüm cihazı)                                                                                                                                                                 | Elektrik-Elektronik Mühendisliği | Evin Bilgin<br>Şevval Sivri<br>Yunus Emre Kılıç                                                                | Sivas Cumhuriyet Üniversitesi        |
| Doğukan Güngör          | Industrial Applications Of Power Electronics                                                                                                                                               | Elektrik Mühendisliği            | Doğukan Güngör<br>Nur Halime Kırkoğlu                                                                          | İstanbul Teknik Üniversitesi         |
| Kemal Öztürk            | Zigbee Tabanlı Akıllı Havuz Su İzleme Sistemi                                                                                                                                              | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Kemal Öztürk<br>Eylül Koçak<br>Durmuş Erhan<br>Doğanay İlhami<br>Evcimen İbrahim Enes<br>Güder Ömer Faruk Avcı | Çankaya Üniversitesi                 |
| Ekin Aziz Bulut         | Çizgi İzleyen Robot                                                                                                                                                                        | Elektrik-Elektronik Mühendisliği | Ekin Aziz Bulut                                                                                                | Sivas Cumhuriyet Üniversitesi        |

| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                                                      | Bölüm                                            | Proje Ekibi                                                                                                                | Üniversite                        |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Abdülkerim Khveled      | Hackrf One İle Deprem Enkaz Altı Canlılık Tespiti                                              | Elektrik Elektronik Mühendisliği (Yüksek Lisans) | Sergüç Kırgız Mete Özben                                                                                                   | Mersin                            |
| Zana Mahim              | Gerçek Zamanlı Görüntü İşleme İle Otonom Uçakta Nesne Tespiti Ve Takibi                        | Bilgisayar Mühendisliği                          | Zana Mahim                                                                                                                 | Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi |
| Emre Teker              | FPGA ile müzik sentezleyici donanım tasarımı                                                   | Elektrik Elektronik Mühendisliği                 | Ahmet Karagöz                                                                                                              | Amasya Üniversitesi               |
| Mehmet Ali Gündoğdu     | Mst Alaz                                                                                       | Elektrik Elektronik Mühendisliği                 | Mehmet Ali Gündoğdu<br>Fevzi Tuna Sarı<br>Ömer Faruk Güvenç<br>Buğra Bulut Doğan<br>Tuğba Bozdağ<br>Rabia Gülseren Armağan | Gazi Üniversitesi                 |
| Sılaynur Doğan          | FPGA İle Nöromorfik Sinyal Üretici Donanım Tasarımı                                            | Elektrik Elektronik Mühendisliği                 | Sılaynur Doğan<br>Onur Güneş                                                                                               | Amasya Üniversitesi               |
| Eray Özcan Kılıç        | Yapay Zeka Yöntemleri Kullanarak EEG Sinyallerinden İnsan Duygularının Tahmini                 | Elektrik - Elektronik Mühendisliği               | Eray Özcan Kılıç<br>Ünal Karadayı<br>Ege Deniz Aslan<br>Onat Filik<br>Melike İlhan                                         | İzmir Ekonomi Üniversitesi        |
| Aykut Durgut            | Güneş Panellerinde Derin Öğrenme Tabanlı Kırık ve Çatlak Tespit Sistemi                        | Elektrik Elektronik Mühendisliği                 | Buşra Kösetürk,<br>Semih Solak,<br>Yiğit Çevlik,<br>Zeynep Harput                                                          | Gazi Üniversitesi                 |
| Zülbiye İrem Tekerek    | Güneş Paneli Hücrelerinin Montajı için Paralel Scara Robot Tasarımı ve Prototip Geliştirilmesi | Mekatronik Mühendisliği                          | Samet Kapanca<br>Zülbiye İrem Tekerek                                                                                      | Yıldız Teknik Üniversitesi        |
| Ece Nur Altınsoy        | Memoire Vision: Akıllı Gözlük Tabanlı Yapay Zeka Destekli Hafıza Asistanı                      | Bilgisayar Mühendisliği                          | Ece Nur Altınsoy,<br>Yusuf Asım Arslan, Mert Efe Ünver,<br>Dilara Türkalp                                                  | TED Üniversitesi                  |

| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                          | Bölüm                                                      | Proje Ekibi                                                                                                                                | Üniversite                       |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| İbrahim Üveys Yıldırım  | Atlas                                                              | Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği                      | Hakan Tufan<br>İbrahim Munir<br>Çobanhamid<br>Faruk Tekin<br>İsmail Güler<br>Melih Kerem<br>Karabulut<br>Enes Kaya<br>Mehmet Emin<br>Ortaç | Yıldız Teknik Üniversitesi       |
| Aya Almasri             | Yapay Zeka Destekli Hava Yoluyla Bulaşan Enfeksiyon İzleme Sistemi | Biyomedikal Mühendisliği                                   | Aya Almasti                                                                                                                                | Fmv Isık Üniversitesi            |
| Yazan Alı               | Yeşil Tıbbi Cihazlar İçin Bir Yönetim Stratejisi                   | Biyomedikal Mühendisliği                                   | Yazan Alı                                                                                                                                  | Fmv Isık Üniversitesi            |
| Melisa Subaşı           | Yapay Zeka Destekli Teknoloji Yönetim Platformu                    | Bilgisayar Mühendisliği- Yazılım Mühendisliği              | Pelin Hamdemir<br>Ahmet Efe Ersoy<br>Feyzi Eren Gündoğdu                                                                                   | TED Üniversitesi                 |
| Hakan Sevim             | Yapay Zeka ile Müzik Ayırıcı Web Sitesi                            | Elektrik Elektronik Mühendisliği - Bilgisayar Mühendisliği | Hakan Sevim<br>Kuzey Arıkan                                                                                                                | Mersin Üniversitesi              |
| Mehmet Esad Fırat       | Otonom Tarla Sistemi                                               | Elektrik-Elektronik Mühendisliği                           | Mehmet Esad Fırat<br>Recep Kamil Deniz<br>Elif Bakır                                                                                       | Karadeniz Teknik Üniversitesi    |
| Mustafa Furkan Ünlü     | TTAR                                                               | Elektrik Elektronik Mühendisliği                           | Hasan Karaşallı<br>Hamza Emir Tarcan<br>Mustafa Furkan Ünlü                                                                                | Hacettepe Üniversitesi           |
| Orhan Sami Genç         | Görüntü İşleme Tabanlı İnsansız Kara Aracı Otonom Sürüşü           | Elektrik-Elektronik Mühendisliği                           | Orhan Sami Genç<br>Cafer Sadık Öztok                                                                                                       | Öndokuz Mayıs Üniversitesi       |
| Özlem Demir             | Fpga Tabanlı Radar Projesi                                         | Elektrik Elektronik Mühendisliği                           | Özlem Demir                                                                                                                                | İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa |
| Ahmet Çetin             | Enerji Kesintisi Esnasında Yakın Kata Çıkabilen Asansör Sistemi    | Elektrik Elektronik Mühendisliği                           | Ahmet Çetin<br>Oğuzhan kaya                                                                                                                | Dicle Üniversitesi               |

| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                                                  | Bölüm                               | Proje Ekibi                                                        | Üniversite                         |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| İbrahim Yılmaz          | Akıncılar-Ata                                                                              | Elektrik-Elektronik Mühendisliği    | İbrahim Yılmaz<br>Murat Karagöz<br>Ömer Matpan                     | Ondokuz Mayıs Üniversitesi         |
| Mustafa Aslan Kızılkaya | Kişisel Kullanım Amaçlı Çok Yönlü Sızma Donanımı Tasarımı Ve Geliştirilmesi                | Elektrik Ve Elektronik Mühendisliği | Mustafa Aslan Kızılkaya                                            | Erciyes Üniversitesi               |
| Muhammed Ali Sancı      | Plc Kontrollü Robot Kol Projesi                                                            | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Muhammed Ali Sancı                                                 | Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi |
| Roa Shahin              | Dynamic Ball Balancing On A 6-Dof Stewart Platform Using Pd Control And Inverse Kinematics | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | -----                                                              | İstanbul Kültür Üniversitesi       |
| Zafer Kocaman           | Faz Transfer Cihazı                                                                        | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Zafer Kocaman                                                      | Dicle Üniversitesi                 |
| Murat Ceyhan            | Wpt System For Electric Vehicles                                                           | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Murat Ceyhan<br>İbrahim Özgözaşı                                   | Çukurova Üniversitesi              |
| Veysel Emir Oğuz        | Akıllı Wifi Kapsama Optimizasyonu                                                          | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Veysel Emir Oğuz                                                   | Mersin Üniversitesi                |
| Murat Avcı              | Yapay Zeka İle Ses İşleme                                                                  | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Semih Tuluk<br>Murat Avcı                                          | Mersin Üniversitesi                |
| Büşra Koç               | İnsansız Depo                                                                              | Elektrik-Elektronik Mühendisliği    | Büşra Koç<br>Kaan Buğrahan Çayır<br>Bilge Şenadım Çağla Demirsecen | Mersin Üniversitesi                |
| Mustafa Berkay Yılmaz   | Akıllı Kavşak Uygulaması                                                                   | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Mustafa Berkay Yılmaz<br>Işıl Bayram Ahmetcan Demirkol             | Mersin Üniversitesi                |
| Nur Gül Güney           | Akıllı Şehirler Kapsamında Solar Off-Grid Sistem                                           | Elektrik-Elektronik Mühendisliği    | Nur Gül Güney<br>Şule Gürbüz Gökçenur Güneş<br>Senanur Yeşilaras   | Karadeniz Teknik Üniversitesi      |

| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                                                       | Bölüm                            | Proje Ekibi                                                                                                                                                                                             | Üniversite                 |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Eren Yasan              | Yapay Zeka Destekli Otonom Kamikaze İnsansız Hava Aracı                                         | Elektrik-Elektronik Mühendisliği | Eren Yasan<br>Ali Soner Kurt<br>Ulvi Efe<br>Tanrikulu<br>Mustafa<br>Göktaş<br>Kanmaz                                                                                                                    | Başkent Üniversitesi       |
| Salih Aslan             | Yıldız Algılama Ve Uydu Yönelim Simülasyonu                                                     | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Muhammed<br>Salih Aslan<br>Nazımcan<br>Özkorucuklu<br>Derin Vural<br>Ege<br>Türksönmez<br>Gülce<br>Amanvermez<br>Onur Yılmaz<br>Berke<br>Görkem<br>Özmen<br>Türkücan<br>Aktulum<br>Cemal Yusuf<br>Cesur | Başkent Üniversitesi       |
| Şaban Gül               | Görüntü İşleme Yöntemiyle Otonom Çim Bıçma Robotu Tasarımı                                      | Elektrik-Elektronik Mühendisliği | Şaban Gül<br>Emir Çelik                                                                                                                                                                                 | Yalova Üniversitesi        |
| Şura Kayaarslan         | Mezotelyal Hücre Ve Kanserli Hücre Görüntülerinin Dijital Görüntü İşleme Teknikleri İle Analizi | Biyomedikal Mühendisliği         | Şura<br>Kayaarslan<br>Abdülkerim<br>Hacemin                                                                                                                                                             | Erciyes Üniversitesi       |
| Ertuğrul Yemişken       | Güneş Enerji Sistemli İnsansız Hava Aracı                                                       | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Ertuğrul<br>Yemişken<br><br>Ahmet<br>Güngör<br>Hamza Ünlü                                                                                                                                               | Ondokuz Mayıs Üniversitesi |
| Sevinj İsmayilova       | Akıllı Bileklik                                                                                 | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Sevinj<br>İsmayilova                                                                                                                                                                                    | Fırat Üniversitesi         |
| Tunahan Akdoğan         | 6dof Humanoid Robot Arm                                                                         | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Tunahan<br>Akdoğan                                                                                                                                                                                      | Gazi Üniversitesi          |
| Erdem Murt              | Eğitim Amaçlı İnsan Makine Etkileşimi İçin Interaktif Masa Uygulaması                           | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Erdem Murt                                                                                                                                                                                              | Dokuz Eylül Üniversitesi   |



| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                                                                              | Bölüm                             | Proje Ekibi                                                                                                      | Üniversite                       |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Busenur Ayşe Damar      | Kızılötesi Işık İle İnvaziv Olmayan Yöntem Kullanılarak Glikoz Ölçüm Cihazı Geliştirilmesi                             | Elektrik Elektronik Mühendisliği  | Busenur Ayşe Damar<br>Serhat Doğdu<br>İrem Mandacı<br>Ali Erdoğan<br>Örs                                         | Bursa Uludağ Üniversitesi        |
| Sevilay Mete            | Eloksal Kaplamaların Otoklav Ve Yıkama Solüsyonlarına Dayanıklılığının Mevcut Durumunun İncelenmesi Ve İyileştirilmesi | Biyomedikal Mühendisliği          | Cüneyt Karaca<br>(Tübitak 2209 B Sanayi Danışmanı)<br>Sevilay Mete<br>Doç. Dr. Fatma Ünal<br>(Akademik Danışman) | Samsun Üniversitesi              |
| Halil Demir             | Akıllı Tarım Sistemlerinin Sera Sistemlerinde Uzaktan Kontrol Ve Veri Akışı Sağlanması                                 | Elektrik-Elektronik Mühendisliği  | Zerrin Kahraman                                                                                                  | Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi     |
| Menekşe Türkmen         | Akıllı Bahçe                                                                                                           | Elektrik Elektronik Mühendisliği  | Menekşe Türkmen<br>Kadir Yusuf Cesur                                                                             | Fırat Üniversitesi               |
| İlkay Kerem Kartal      | The Design Of A Remote - Controlled Automation System Using Mobile Devices                                             | Elektrik Elektronik Mühendisliği  | İlkay Kerem Kartal<br>Yücel Mustafa Bircan<br>Arif Kuyben<br>Melih Furkan Dinç                                   | Eskişehir Osmangazi Üniversitesi |
| Seda Okyay              | İşitme Engelliler İçin Sese Duyarlı Akıllı Gözlük Geliştirilmesi                                                       | Elektrik Elektronik Mühendisliği  | Seda Okyay                                                                                                       | İnönü Üniversitesi               |
| Merve Çevik             | Tıaportal Ve Factoryıo Kullanarak Üretim Hattı Otomasyonu Ve Simülasyonu                                               | Kontrol Ve Otomasyon Mühendisliği | Merve Çevik<br>Ömer Bera Dinç                                                                                    | İstanbul Teknik Üniversitesi     |
| Halenur Yanık           | Atık Biyokütleden Sürdürülebilir Biyoplastik Üretimi: Patates Bazlı Biyoplastiklerde Plastikleştirici Optimizasyonu    | Biyomedikal Mühendisliği          | Halenur Yanık<br>Kürşad Arda Baykaya                                                                             | Samsun Üniversitesi              |

| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                                                                            | Bölüm                               | Proje Ekibi                                                                                                    | Üniversite                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Yeşim Akkoyun           | Age And Gender Prediction Based Product Display                                                                      | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Yeşim Akkoyun<br>Feyza Nur Durak<br>Yasemin Karakaya<br>Dilara Bardakcı                                        | Eskişehir Osmangazi Üniversitesi      |
| Hassanalturabi Abdalla  | Akli Asansör                                                                                                         | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | -                                                                                                              | Batman Üniversitesi                   |
| Ahmet Yasin Şen         | Otonom Kargo Robotu                                                                                                  | Yazılım Mühendisliği                | Ali Emre Şişman<br>Ali Tarık Yümnü<br>Muhammet Enes Bakırıcı<br>Murat Atakul<br>Haluk Şakir Ekinci<br>Eren Baş | İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi |
| Samet Mermut            | Temperature Distribution Estimation In A Deep Freezer                                                                | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Samet Mermut                                                                                                   | Dokuz Eylül Üniversitesi              |
| Majed Zaino             | Akıllı Otopark Yönetim Sistemi                                                                                       | Elektrik ve Elektronik Mühendisliği | Majed Zaino                                                                                                    | Batman Üniversitesi                   |
| Seyit Kubilay Uluçay    | Batarya Yönetim Sistemi - Algoritma Tabanlı Aktif Balans Metodu                                                      | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Seyit Kubilay Uluçay<br>Atahan Dikeç                                                                           | Özyeğin Üniversitesi                  |
| Tuğçe Bakır             | Digital Twin                                                                                                         | Kontrol Ve Otomasyon Mühendisliği   | Begum Kilic<br>Tugce Bakir                                                                                     | İstanbul Teknik Üniversitesi          |
| Muhammed Veysi Önlü     | Otomatik Bitki Sulama Sistemi                                                                                        | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Muhammed Veysi Önlü                                                                                            | Batman Üniversitesi                   |
| Gökdeniz Ersoy          | Driver Sleep Monitoring System ( Sürücü Uyku Algılama Sistemi )                                                      | Elektrik - Elektronik Mühendisliği  | Gökdeniz Ersoy<br>Eray Tonbul<br>Mehmet Alper Tatar                                                            | Mef Üniversitesi                      |
| Mert Kaan Taşpınar      | Atık Su Veya Biyosivi Patojenlerinin İmhası Ve Gözlemi İçin Yüksek Potansiyelli Teknolojik Reaktör Tasarımı Ve Testi | Biyomedikal Mühendisliği            | Mert Kaan Taşpınar<br>Aysu Eylem Yetgin<br>Arda Alp Yalçın                                                     | Başkent Üniversitesi                  |
| Simge Yıldırım          | Blynk İle Akıllı Priz                                                                                                | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Simge Yıldırım<br>Hasan Er                                                                                     | İskenderun Teknik Üniversitesi        |

| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                                              | Bölüm                                                        | Proje Ekibi                                                                             | Üniversite                         |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Malik Buğra Mete        | Ble Tabanlı Akıllı Tarım Sistemi                                                       | Elektrik-Elektronik Mühendisliği                             | Malik Buğra Mete                                                                        | Ondokuz Mayıs Üniversitesi         |
| Halil Eren Sarı         | Paralel Sic Mosfet Tabanlı İnverter Tasarımı                                           | Elektrik Elektronik Mühendisliği                             | Halil Eren Sarı<br>Yusuf Can Meral<br>Ömer Birdal                                       | Ondokuz Mayıs Üniversitesi         |
| Ahmet Ümit Karacif      | Yalıtımsız Da-Da Arttıran Dönüştürücü Tasarım Ve Uygulaması                            | Elektrik Elektronik Mühendisliği                             | Ahmet Ümit Karacif<br>Elif Gök Akın                                                     | Ondokuz Mayıs Üniversitesi         |
| Mirac Kaya              | Ses Kaynağına Otomatik Yönelen Kamera Sistemi Tasarımı                                 | Elektrik Elektronik Mühendisliği                             | Mirac Kaya Ve Ekibi                                                                     | Fırat Üniversitesi                 |
| Melda Karabakır         | Yalıtımlı Da-Da Güç Dönüştürücü Devreleri İçin Yüksek Frekanslı Transformatör Tasarımı | Elektrik Elektronik Mühendisliği                             | Melda Karabakır                                                                         | Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi |
| Mehmet Akif Arpacı      | Yere Nüfuz Eden Radar Sistemi İle Duvar Arkası Nesne Tespiti                           | Elektrik-Elektronik Mühendisliği                             | Mehmet Akif Arpacı<br>Ali Mert Çınar<br>Enis Çeven                                      | Bursa Uludağ Üniversitesi          |
| Sinejan Koçer           | Cpr Eğitim Simülatörü Geliştirme                                                       | Elektrik-Elektronik Mühendisliği                             | Sinejan Koçer<br>Eda Soyer<br>Elif Atalar                                               | Ondokuz Mayıs Üniversitesi         |
| Teoman Toprakçı         | Autonomous Driving System                                                              | Elektrik Elektronik Mühendisliği                             | Teoman Toprakçı<br>Yılmaz Kaan Duran<br>Sthandiwe Siyambonga Mbuli                      | Yaşar Üniversitesi                 |
| Mehmet Emir Çebi        | 6g Haberleşme Sistemleri İçin Mikroserit Anten Tasarımı                                | Elektrik-Elektronik Mühendisliği                             | Mehmet Emir Çebi<br>Abdullah Aydın<br>Cenker Duran Koca                                 | Ondokuz Mayıs Üniversitesi         |
| Ferhat Keskeç           | Akıllı Priz                                                                            | Elektrik Ve Elektronik Mühendisliği- Bilgisayar Mühendisliği | Ferhat Keskeç<br>Serdar Yeter<br>Burakhan Kurt<br>İbrahim Halil Ateş<br>Serkan Altundag | Erzurum Teknik Üniversitesi        |

| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                                                             | Bölüm                               | Proje Ekibi                                   | Üniversite                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
| Recep Samet Karataş     | The Early-Stage Diagnosis Of Various Brain Diseases From Eeg Signals Using An Eeg Masurement Device   | Elektrik-Elektronik Mühendisliği    | Recep Samet Karataş                           | Eskişehir Osmangazi Üniversitesi         |
| Tayyip Erdoğan Ardic    | Llc Rezonans Converter                                                                                | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Tayyip Erdoğan Ardic                          | Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi       |
| Yakup Ceylan            | Otonom İnsansız Kara Aracı İçin Kontrol Kartı Tasarımı: Askeri Görevlerde Kullanımı.                  | Elektrik-Elektronik Mühendisliği    | Yakup Ceylan                                  | Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi |
| Hasan Şenmemiş          | Yapay Zeka Destekli İmza Doğrulama Sistemi                                                            | Bilgisayar Mühendisliği             | Fatih Mehmet Gürbüz Ahmet Bilge Zeynep Akalın | Erzurum Teknik Üniversitesi              |
| Berkay Kılaf            | Plc Kontrollü Otomasyon Sistemi (Taşıma, Ayırıştırma Ve Depolama) Tasarımı Ve Gerçekleştirilmesi      | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Berkay Kılaf Berna Kılıç Aleya Arslanoğlu     | Aydın Adnan Menderes Üniversitesi        |
| Beyza Nur Türkoğlu      | Design And Implementation Of A Battery Management System Board Enhanced With Passive Balancing Method | Elektrik-Elektronik Mühendisliği    | Beyza Nur Türkoğlu Muhammed Arda Kaynak       | Aydın Adnan Menderes Üniversitesi        |
| Kemal Can Güngör        | Smart Door Lock System Using Face Recognition                                                         | Elektrik-Elektronik Mühendisliği    | Kemal Can Güngör Ozan Emre Tunca              | İstanbul Kültür Üniversitesi             |
| Cafer Necip Ekiz        | Li-Fi (Light Fidelity) Görünür Işık Kullanarak Kablosuz Veri İletimi Teknolojisi                      | Elektrik Ve Elektronik Mühendisliği | Cafer Necip Ekiz Hikmet Güngör                | Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi       |
| Deniz Değerliurt        | Cell Balancing Battery System Using Wireless Communication                                            | Elektrik-Elektronik Mühendisliği    | Deniz Değerliurt, Canberk Alca                | Yaşar Üniversitesi                       |
| Barış Pak               | İha İle Görüntü İşleme Tekniği Kullanılarak Enerji Nakil Hatlarının Denetimi                          | Elektrik-Elektronik Mühendisliği    | Barış Pak Sinan Bulut                         | Dicle Üniversitesi                       |
| Barış Pak               | Scara Robotik Kol Kontrolü                                                                            | Elektrik-Elektronik Mühendisliği    | Barış Pak Mehmet Veli Can                     | Dicle Üniversitesi                       |

| Başvuran İsim - Soyisim     | Proje Adı                                                                                                                                    | Bölüm                              | Proje Ekibi                                                                     | Üniversite                      |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Zeynep Sarı                 | Remodeling Of Incubator Lock Mechanism By Reverse Engineering, And Low-Cost Fabrication Using Additive Manufacturing                         | Biyomedikal Mühendisliği           | Zeynep Sarı                                                                     | İzmir Katip Çelebi Üniversitesi |
| Muhsin Mert Tekin           | Ko-Kültür Mikroskopi Görüntülerinden Pc-3 Ve L929 Hücrelerinin Derin Öğrenme Tabanlı Semantik Segmentasyonu                                  | Biyomedikal Mühendisliği           | Muhsin Mert Tekin<br>Mustafa Şen                                                | İzmir Katip Çelebi Üniversitesi |
| Emrullah Kaan Tırak         | İmu Sensörleri Ve Derin Öğrenme Algoritmaları Kullanılarak İnsan Yürüyüş Hareketi İçin Matematiksel Bir Modelin Geliştirilmesi Ve Doğrulması | Kontrol Ve Otomasyon Mühendisliği  | Baha Şükrü Özçelik                                                              | Yıldız Teknik Üniversitesi      |
| Buse Güven                  | Electric Energy Generation From Water Flow For Mobile Charging Applications                                                                  | Elektrik Elektronik Mühendisliği   | Buse Güven                                                                      | Piri Reis Üniversitesi          |
| Aleyna Kurt                 | Derin Öğrenme Yöntemleriyle Trafik İşaretlerinin Sınıflandırılması                                                                           | Elektrik-Elektronik Mühendisliği   | Aleyna Kurt<br>Sıla Akyıldız<br>Gökdeniz Çak                                    | Ondokuz Mayıs Üniversitesi      |
| Ece Minel Bursalı           | Kamera Tabanlı Renk Algılama, Mobil Uygulama Ve Özel Pcb Entegrasyonu İle Ph Ölçüm Sistemi Tasarımı                                          | Biyomedikal Mühendisliği           | Prof. Dr. Mustafa Şen - Proje Danışmanı<br>Ece Minel Bursalı - Lisans Öğrencisi | İzmir Katip Çelebi Üniversitesi |
| Şevval Ayan                 | Ekg Cihazı Tasarımı                                                                                                                          | Elektrik Elektronik Mühendisliği   | Şevval Ayan<br>Ayşegül Yıldız                                                   | Fırat Üniversitesi              |
| Mahmoud Ali Yahia Ali Ahmed | Fpv İha Tespit Ve İmha Sistemi                                                                                                               | Elektrik - Elektronik Mühendisliği | Bahri Jemmo<br>Ömer Maravi<br>Mahmoud Ali Yahia Ali Ahmed                       | Sakarya Üniversitesi            |
| İbrahim Deniz Bayram        | Akıllı Kompanzasyon                                                                                                                          | Elektrik Elektronik Mühendisliği   | İbrahim Deniz Bayram<br>Enes Kılıç<br>Aytekin Buğaaçça                          | Fırat Üniversitesi              |

| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                                                                                                                                                  | Bölüm                              | Proje Ekibi                                                                                                     | Üniversite                         |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Rana Kaya               | Hisse Senedi Verilerinden Birlikte Hareket Eden Desen Kümlerinin Bulunması                                                                                                                 | Bilgisayar Mühendisliği            | Rana Kaya<br>Volkan Yalvarıcı<br>Ömer Çelik<br>Mücahit Polat<br>Sadıkcın Keleşoğlu                              | Erzurum Teknik Üniversitesi        |
| Zelal Önay              | Fonksiyonel Yakın Kızılötesi Sensör Teknolojisi İle Taşınabilir Beyin Aktivitesini Gösteren Pilot Ve Asker Kaskı Tasarımı                                                                  | Elektrik - Elektronik Mühendisliği | Zelal Önay                                                                                                      | Başkent Üniversitesi               |
| Pınar Şimşek            | Fizyolojik Singallerin Kablosuz Aktarımı İçin Mikrodenetleyici Tabanlı Sistem Geliştirilmesi                                                                                               | Biyomedikal Mühendisliği Bölümü    | Cansu Aksoy<br>Hayati Deniz Soner                                                                               | Başkent Üniversitesi               |
| Yakup Yiğit             | Ses Spektrogram Görüntüleme/ Ayrıştırma Cihazı                                                                                                                                             | Elektrik-Elektronik Mühendisliği   | Yakup Yiğit                                                                                                     | Samsun Üniversitesi                |
| Emir Serhan Yapıcı      | Hidroelektrik Santrallerde Senkronizasyon Otomasyonu                                                                                                                                       | Elektrik Elektronik Mühendisliği   | Emir Serhan Yapıcı                                                                                              | Fırat Üniversitesi                 |
| Enes İncebel            | Raspberry Pi Tabanlı Nas Cihazının Tasarımı                                                                                                                                                | Elektrik - Elektronik Mühendisliği | Enes İncebel                                                                                                    | Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi |
| Mesut Yusuf Duran       | Sensörler Ve Sensör Ağlar                                                                                                                                                                  | Elektrik-Elektronik Mühendisliği   | Mesut Yusuf Duran                                                                                               | Fırat Üniversitesi                 |
| Gülsün Gizem Gönül      | Postür Analizi Ve Egzersiz Tanıma İçin Aktif Giyim Ürünlerine Bluetooth Tabanlı Giyilebilir Takip Sistemi Entegrasyonu Ve Mobil Arayüz İle Makine Öğrenmesi Uygulamalarının Geliştirilmesi | Elektrik Elektronik Mühendisliği   | Gülsün Gizem Gönül<br>Ekin Buse Akbaydoğan<br>Gözde Nur Atıl<br>Azra Açar<br>Beyza Kınıcı<br>Nudem Sosin Yılmaz | İzmir Demokrasi Üniversitesi       |
| Emirhan Yolcu           | Rf Based Antenna Tracking System                                                                                                                                                           | Elektrik Elektronik Mühendisliği   | Emirhan Yolcu<br>Sevda Sıla Yıldız<br>Alkım Bozkurt<br>Bora Özkan<br>Özgür Akyaz                                | Orta Doğu Teknik Üniversitesi      |
| Muhammet Türer          | Görme Engelli Bireyler İçin Metin Okuyabilen Gözlük                                                                                                                                        | Elektrik-Elektronik Mühendisliği   | Enes Turan<br>Muhammet Türer                                                                                    | Yalavo Üniversitesi                |

| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                                                                                          | Bölüm                               | Proje Ekibi                                                                                         | Üniversite                         |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Selim Alp Demir         | Mobil Uygulama Kontrollü Otonom Araç                                                                                               | Elektrik-Elektronik Mühendisliği    | İlayda Duman                                                                                        | Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi |
| Furkan Reşadiyeli       | Renk Ve Şekil Ayırıcı Konveyör Bant Sistemi                                                                                        | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Furkan Reşadiyeli<br>Emirhan Burhan Yakup Kestane                                                   | İstanbul Kültür Üniversitesi       |
| Mustafa Mahli           | İot Tabanlı Otopark Bariyer Kontrol Sistemi                                                                                        | Elektrik Ve Elektronik Mühendisliği | Mustafa Mahli<br>Ahmet Uçan                                                                         | Mersin Üniversitesi                |
| İlayda Duman            | Da-Da Güç Dönüştürücü Devreleri İçin Kompozit Nüve Materyalleri İle Yüksek Frekanslı İndüktör Tasarımı                             | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | İlayda Duman                                                                                        | Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi |
| Sena Asutay             | Uzun Menzilli Su Altı Optik Haberleşme Sistemleri                                                                                  | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Sena Asutay (Proje Yürütücüsü)<br>Damla Çayır                                                       | Fırat Üniversitesi                 |
| Murathan Kutaniş        | Immersive Freedom: Inside-Out Tracking Solution For Next-Gen Virtual Reality                                                       | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Murathan Kutaniş<br>Alperen Şahin Enescan Çelebi<br>Hacer Ayça Yılmaz<br>Sümeyra Arıcan Öykü Özyurt | Orta Doğu Teknik Üniversitesi      |
| Büşra Canan Akkuş       | İot İle Akıllı Ev Tasarımı                                                                                                         | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | Büşra Canan Akkuş                                                                                   | Pamukkale Üniversitesi             |
| Zeynep Özdemir          | Sistemik Sklerozun Erken Tanısı İçin Yapay Zeka Entegreli Fonksiyonel Tırnak Yatağı Kılcal Damar Görüntüleme Ve Analiz Cihazı      | Biyomedikal Mühendisliği            | Zeynep Özdemir                                                                                      | Yeditepe Üniversitesi              |
| İbrahim Serhat Aksu     | Kapasitif Veya İndüktif Yüklü Düzlemsel Yan Hatlar Kullanılarak Minyatür Boyutta Düzlemsel Geniş Band Band Geçiren Filtre Tasarımı | Elektrik Elektronik Mühendisliği    | İbrahim Serhat Aksu                                                                                 | Pamukkale Üniversitesi             |
| Chiheb Eddine Heguehoug | İnsansız Hava Aracı (İha) Kontrolü İçin Akıllı Kask Tasarımı                                                                       | Elektrik-Elektronik Mühendisliği    | Yok                                                                                                 | Fırat Üniversitesi                 |

| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                                                    | Bölüm                                                                | Proje Ekibi                                                               | Üniversite                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| İlker Kayra Orman       | Rüzgar Türbinlerinde Pekiştirmeli Öğrenme İle Enerji Optimizasyonu                           | Elektrik Mühendisliği, Kontrol Ve Otomasyon Mühendisliği Çift Anadal | İlker Kayra Orman                                                         | İstanbul Teknik Üniversitesi          |
| Abdullah Onur Yıldız    | İot Uygulamaları İçin Mikrostrip Ve Coax Beslemeli Düşük Profilli Anten Tasarımı             | Elektrik Elektronik Mühendisliği                                     | Abdullah Onur Yıldız                                                      | Ankara Üniversitesi                   |
| Furkan Koçak            | “Otonom Bakım Robotu Geliştirilmesi”                                                         | Elektrik Elektronik Mühendisliği                                     | Barış Saraç Furkan Koçak                                                  | Bursa Uludağ Üniversitesi             |
| Zeynep Pamuk            | Novaspeech                                                                                   | Bilgisayar Mühendisliği                                              | Hasret Bağ ,Zeynep Pamuk                                                  | İstanbul Medeniyet Üniversitesi       |
| Muhammed Emir Kesmen    | Uvc İle Yürüyen Merdivenlerin El Bantlarının Dezenfeksiyonu                                  | Elektrik Elektronik Mühendisliği                                     | Muhammed Emir Kesmen Eezgi gümümir Eren Şahin Ali Bal Buğrahan Gül        | Fırat Üniversitesi                    |
| Ezgi Gümüştekin         | Otizmlı Bireyler İçin Sosyal İletişimi Destekleyen Akıllı Gözlük Prototipleri                | Elektrik Elektronik Mühendisliği                                     | Esma Zeynep Sayılı, Ege Işık Altan, Devrim Bilgiç                         | İzmir Demokrasi Üniversitesi          |
| İbrahim Uzun            | İki Atlamalı Çok Antenli Rıs Kullanan Haberleşme Sistemleri                                  | Elektronik Mühendisliği                                              | İbrahim Uzun Emir Özçelik                                                 | Gebze Teknik Üniversitesi             |
| Fatih Bedirhan Dilber   | Deprem Sonrası Yıkım Tespiti İçin Düşük Bant Genişlikli Cihazlararası İletişim Sistemi       | Elektrik-Elektronik Mühendisliği                                     | Fatih Bedirhan Dilber                                                     | Türk-Alman Üniversitesi               |
| Can Eralp               | Sürdürülebilir Enerji Yönetimi İçin Dijital Enerji İzleme Ve Enerji Kalitesi Kontrol Sistemi | Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü                              | Can Eralp Beytullah Mutlutürk                                             | Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi |
| Yakup Avcı              | Kaynak İşçilerinin Sağlığı Ve Verimliliği İçin Akıllı Kaynak Maskesi                         | Elektrik Elektronik Mühendisliği                                     | Bilal Avcı Yakup Avcı                                                     | Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi        |
| Umut Keleş              | Inclinometer                                                                                 | Elektrik-Elektronik Mühendisliği                                     | Mevlüt Akçakuyu, Umut Keleş, Emre Özdoğan, Ömer Faruk Hadık, Ömer Şanlıer | Orta Doğu Teknik Üniversitesi         |



| Başvuran İsim - Soyisim | Proje Adı                                                                                                                                           | Bölüm                              | Proje Ekibi                                                     | Üniversite                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Dilara Deveci           | Kelebek Biçimindeki Biphenylene Nano Yongaların Elektronik Özelliklerinin İncelenmesi                                                               | Elektrik-Elektronik Mühendisliği   | Dilara Deveci                                                   | Adnan Menderes Üniversitesi            |
| Berke Demirtaş          | Ultrasonik Radar                                                                                                                                    | Elektrik Elektronik Mühendisliği   | Berke Demirtaş                                                  | İstanbul Kültür Üniversitesi           |
| Muhammet Enes Yıldırım  | Plc İle Otopark Otomasyon Sistemi                                                                                                                   | Elektrik Elektronik Mühendisliği   | Muhammet Enes Yıldırım<br>Zehra Kondakçı                        | Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi |
| Zehra Banu Ünlü         | Covid-19'A Karşı Viral Rna Kesilmesi İçin Dnazim Yönlendirmeli Gen Terapisi                                                                         | Genetik Ve Biyomühendislik         | Zehra Banu Ünlü                                                 | İzmir Ekonomi Üniversitesi             |
| Ayşe Sıla Kantarçeken   | Structure-Based Screening Of Lung Cell Surface Proteins For Aptamer Binding                                                                         | Genetik Ve Biyomühenslik           | Melis Aydın                                                     | İzmir Ekonomi Üniversitesi             |
| Gülser Ay               | Raspberry Pi İle Otonom Araç Tasarımı                                                                                                               | Elektrik Elektronik Mühendisliği   | Gülser Ay<br>Selis Turan                                        | Bursa Uludağ Üniversitesi              |
| Doğukan Avcı            | Agriedge; Otonom Yapay Zekâ Destekli Tarım Robotu İle Geleneksel İş Gücünü Azaltarak Verimliliği Ve Sürdürülebilirliği Arttıran Akıllı Tarım Çözümü | Elektrik Elektronik Mühendisliği   | Doğukan Avcı<br>Sinan İlbeci<br>İray Eylül Ural<br>Burak Bilgin | Eskişehir Osmangazi Üniversitesi       |
| Doğukan Uykun           | Videolarda Gerçek Zamanlı Metin Tanıyan Ve Okuyan Dijital Rehber                                                                                    | Elektrik & Elektronik Mühendisliği | Doğukan Uykun                                                   | Ankara Üniversitesi                    |

## SERGİYE KATILIP ÖZET GÖNDEREMEYEN PROJELER

| Başvuran İsim Soyisim | Proje Adı                                                                        | Bölüm                            | Proje Ekibi                                                                                            | Üniversite                         |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Alican Altun          | Radar Uygulamaları İçin Düşük Profil S-Band Mikroşerit Anten Tasarımı            | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Alican Altun<br>Sultan Can                                                                             | Ankara Üniversitesi                |
| Canberk Aktaş         | Medikal Tıp Işık Terapi Sistemi Tasarımı                                         | Biyomedikal Mühendisliği         | Canberk Aktaş                                                                                          | Başkent Üniversitesi               |
| Cuma Abazoğlu         | Waves Power                                                                      | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Cuma Abazoğlu<br>Abdulsalam Khayat                                                                     | Sivas Cumhuriyet Üniversitesi      |
| İrem Cevahir          | Kablosuz Haberleşme Engelleyici Jammer (Sinyal Boğucu) Tasarımı                  | Elektronik Mühendisliği          | İrem Cevahir<br>Muhammet Sirac Tuğla<br>Rabia Nisa Bağcı                                               | Gebze Teknik Üniversitesi          |
| Mert Koçoğlu          | Deep Fake Guard                                                                  | Bilgisayar Mühendisliği          | Mert Koçoğlu<br>Arda Ali Altıncı<br>Yüşa Emir Metin<br>Mustafa Vanlioğlu                               | TED Üniversitesi                   |
| Muhammed Talha Eroğlu | Arduino 3 Eksen Cnc                                                              | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Muhammed Talha Eroğlu<br>Şevval Korkmaz<br>Yiğit<br>Emircan Karaman                                    | Sivas Cumhuriyet Üniversitesi      |
| Muhammed Meslevi      | Elektrikli Taşıt Şarj İstasyonları İçin Çok Darbeli Doğrultucu Devresi Tasarlama | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Muhammed Meslevi                                                                                       | Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi |
| Semih Alp Demir       | Mobil Uygulama Kontrollü Otonom Araç                                             | Elektrik Elektronik Mühendisliği | İlayda Duman<br>Semih Alp Demir                                                                        | Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi |
| Şevval Korkmaz        | Robotik Kol İle İşaret Dili Alfabeti                                             | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Semih Ulukavak<br>Şevval Korkmaz<br>Mahmut Altun                                                       | Mersin Üniversitesi                |
| Yiğit Yılmaz          | VTOL Hava Aracı İle Yıkılan Binaların Tespiti Ve Yardım Ekiplerine İletimi       | Elektrik Elektronik Mühendisliği | Yiğit Yılmaz<br>Aykan Yılmaz<br>Berkcan Zafer<br>Beraat Kömez<br>Ahmet Furkan Tayfun<br>Gülçin Ergezer | Çankaya Üniversitesi               |

## TEŞEKKÜRLER



**HAN-  
GAR**



**T.C. MERSİN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ**



GELECEK NESİL ÇÖZÜMLERİ BİRLİKTE İNŞA EDELİM

ÖDEME SİSTEMLERİ

# FARK YARAT

TEKNOLOJİ DANIŞMANLIĞI



COZUMTR  
PAYMENT SYSTEMS

COZUMTR.COM | +90 222 222 12 35 | INFO@COZUMTR.COM



*"Gelecek nesiller için Temiz enerji"*

Yaşamın her alanında

**enerji depoluyoruz.**



**KONUT TİPİ**



**KARAVAN TİPİ**



**MARİN TİPİ**



**ESS** (Enerji Depolama Sistemleri)

**LiFePO4**  
Technology



**ORBİT ENERJİ HAB. TEK. SAN. VE TİC. A.Ş.**

444 1 672 • [bilgi@orbitenerji.com](mailto:bilgi@orbitenerji.com)

Doğanlar Mah. 1605 Sk. No:31/A Bornova İZMİR

[www.orbitenerji.com](http://www.orbitenerji.com)



orbit-enerji



orbitenerji



orbitenerji



Orbit Enerji



OrbitEnerji