

Yön Algılama ve Görüntü Destekli Akıllı Portal Vinç Kumanda Sistemi

Sensör Tabanlı ve Sezgisel Endüstriyel Kontrol Yaklaşımı

Sude Dalar

Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu
Elektronik Haberleşme Teknolojileri Bölümü

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Berkant Selek

Sunum İçeriđi



Problem Analizi:
Vinç sistemlerindeki
mevcut riskler ve kazalar



Proje zeti ve Kapsam:
Geliştirilen çözümün temel
hatları ve hedefleri



Geliştirme Aşamaları:
Literatür taramasından
prototipe uzanan süreç



Sistem Bileşenleri:
Yön, haberleşme, güvenlik
ve görüntü modülleri



Mimari ve Prototip:
Donanım entegrasyonu
ve mekanik tasarım



Sonuç ve neriler:
Elde edilen çıktılar ve
geleceđe yönelik hedefler

Vinç Sistemlerinde Kaza Riskleri ve Problem Analizi

45%

Operatör Hatası
Kaynaklı Kazalar

Yapılan çalışmalarda vinç kazalarının yaklaşık %38-45'inin operatör hatası ve yön kontrolü problemlerinden kaynaklandığı rapor edilmiştir.



Perspektif Kaynaklı Yön Karmaşası:
Endüstriyel vinçlerde operatörün çalışma esnasında yer değiştirmesi, kumanda üzerindeki sabit yön tuşlarının operatörün bakış açısına göre ters algılanmasına neden olmaktadır.



Hatalı Manevra ve Kontrol Kaybı:
Yön karmaşası, özellikle acil durumlarda operatörün refleks olarak yanlış yönde komut vermesine yol açmakta ve vinç hareketlerinin kontrolünü zorlaştırmaktadır.



Yük Çarpması Riski:
Yanlış yönlendirme sonucu askıdaki yük, çalışma alanındaki personele veya ekipmanlara doğru hareket edebilmekte, bu durum ciddi yaralanmalara ve can kayıplarına neden olabilmektedir.



Sıkışma ve Ezilme Tehlikesi:
Vincin beklenmeyen yönde hareket etmesi, operatörün veya saha personelinin yük, vinç yapısı ya da sabit engeller arasında sıkışmasına yol açabilmektedir.

Proje Özeti



Akıllı Kumanda Sistemi:

Portal vinçler için sensör tabanlı ve görüntü destekli yeni nesil bir kontrol sistemi geliştirilmiştir.



Uzun Menzilli İletişim:

LoRa tabanlı kablosuz iletişim mimarisi ile güvenilir veri aktarımı sağlanmıştır.



Yön Eşlemesi:

MPU6050 sensörü kullanılarak operatörün yönelimi ile vincin hareket yönü eşleştirilmiştir.



Gelişmiş Güvenlik:

HC-SR04 ultrasonik sensör ile çarpışma önleme mekanizması sisteme entegre edilmiştir.

Amaç ve Kapsam



Operatör Güvenliği

Portal vinç operasyonlarında operatör güvenliğini en üst düzeye çıkarmak ve iş kazası risklerini minimize etmek.



Sezgisel Kontrol

Karmaşık joystick veya buton kombinasyonları yerine, operatörün kendi yönelimine dayalı daha sezgisel bir kontrol süreci sağlamak.



Uyumsuzluk Çözümü

Geleneksel sistemlerdeki operatör yönü ile vinç hareket yönü arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanan operasyonel hataları gidermek.

Proje Geliştirme Aşamaları



1

Literatür & Planlama

Sistem gereksinimlerinin belirlenmesi ve mevcut kontrol sistemlerinin analizi.



2

Yön Hesaplama

MPU6050 ile sensör verilerinin toplanması ve vinç komutlarına dönüştürülmesi.



3

Kablosuz Veri

E01-ML0IDPS (nRF24L01P) modülü ile 2.4 GHz frekansında iletişim altyapısı.



4

Güvenlik & Görüntü

Mesafe sensörü entegrasyonu ve ESP32-CAM ile gerçek zamanlı görüntü aktarımı.

Sistem Bileşenleri: Yön ve İletişim

MPU6050: Yön Algılama



Operatörün fiziksel yönelimini algılayan temel jiroskop ve ivmeölçer modülüdür.

- ✓ X, Y ve Z eksenlerinde hassas hareket tespiti.
- ✓ Operatörün baktığı yönü referans olarak kumanda yönlerini dinamik olarak yeniden yapılandırma.

E01-ML01DP5: Kablosuz Veri



Sistem birimleri arasında kesintisiz haberleşme sağlayan RF modülüdür.

- ✓ nRF24L01P tabanlı, 2.4-2.525 GHz endüstriyel frekans aralığı.
- ✓ Yüksek güvenilirlik ve düşük gecikme ile uzun menzilli komut iletimi.

Güvenlik & Görüntüleme

HC-SR04 Mesafe Sensörü



- Çalışma alanındaki engelleri algılayarak çarpışma riskini ortadan kaldıran ultrasonik güvenlik mekanizması.
- Tehlikeli yaklaşımlarda otomatik durdurma protokolü.

ESP32-CAM Modülü



- Vincin kancasına veya gövdesine entegre edilen Wi-Fi tabanlı kamera modülü.
- Operatöre çalışma alanının gerçek zamanlı, gecikmesiz yüksek çözünürlüklü görüntüsünü aktararak görüş açısı kısıtlamalarını ortadan kaldırır.

Sistem Kontrol Mimarisi



1. Operatör Kumanda Birimi

Arduino Uno ana işlemci, MPU6050 Yön Sensörü ve Verici Anten (E01-ML01DP5). Hareket verilerini işler ve kablosuz paketlere dönüştürür.



2. Kablosuz Haberleşme Katmanı

PWM (Darbe Genişlik Modülasyonu) sinyalleri kullanılarak motor hız ve yön verilerinin RF dalgaları üzerinden şifreli iletimi.



3. Vinç Alıcı ve Yürütme Birimi

Arduino Ana Kontrol, L298N Motor Sürücü, DC Motorlar, HC-SR04 Mesafe Güvenlik Katmanı ve ESP32-CAM Görüntü Sağlayıcı.

Sistem Kontrol Mimarisi

1. Operatör Kumanda Birimi



Arduino Uno ana işlemci, MPU6050 Yön Sensörü ve Verici Anten (E01-ML01DP5). Hareket verilerini işler ve kablosuz paketlere dönüştürür.



2. Kablosuz Haberleşme Katmanı

PWM (Darbe Genişlik Modülasyonu) sinyalleri kullanılarak motor hız ve yön verilerinin RF dalgaları üzerinden şifreli iletimi.

3. Vinç Alıcı ve Yürütme Birimi

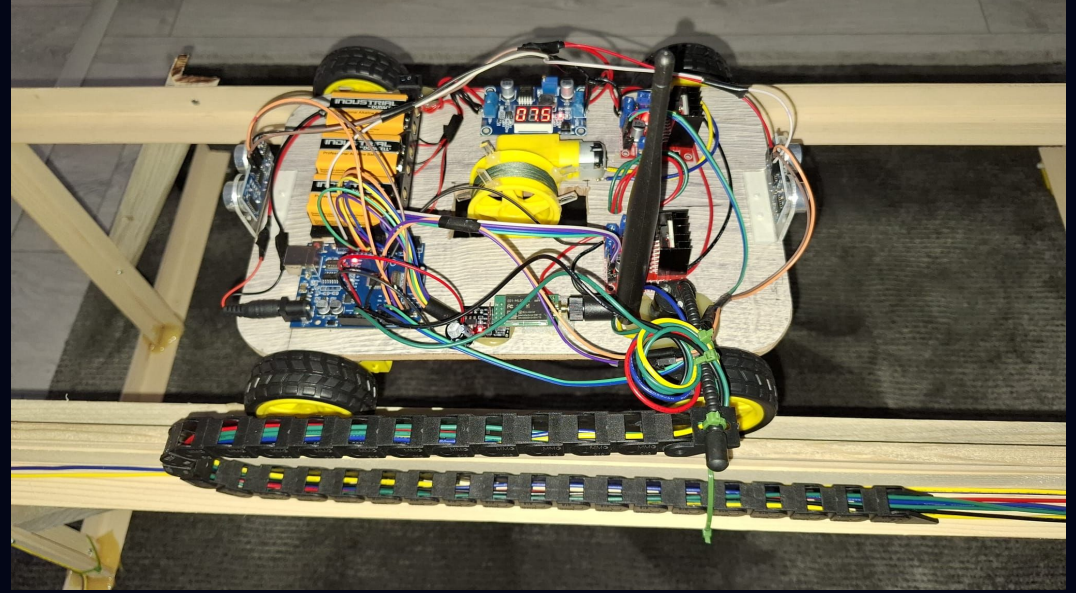


Arduino Ana Kontrol, L298N Motor Sürücü, DC Motorlar, HC-SR04 Mesafe Güvenlik Katmanı ve ESP32-CAM Görüntü Sağlayıcı.

Prototip ve Mekanik Tasarım



Portal Vinç Prototipi



CAT Prototipi

Sonuç ve Öneriler

SONUÇ

Bu çalışmada operatör yön algılama, kablosuz iletişim, mesafe algılama ve gerçek zamanlı görüntü aktarımını bir araya getiren bütünleşik bir akıllı kumanda sistemi başarıyla geliştirilmiştir. Geliştirilen sistem, operatör yönüne duyarlı kontrol yapısı sayesinde kullanımı son derece sezgisel hale getirirken, sensör destekli mekanizmalar ile operasyon güvenliğini artırmıştır.



ÖNERİLER

Gelecek aşamalarda sistemin gerçek endüstriyel ortamlarda yük testlerine tabi tutulması önerilmektedir.

Teşekkürler

*"PERSPEKTİFİNİ DEĞİŞTİR, KAZALARI
SIFIRLA"*

Sude

sudedaldag@gmail.com

Ege Üniversitesi, Elektronik Haberleşme Teknolojileri

Image Sources



<https://www.cobalcranes.uk/wp-content/uploads/2024/11/30T-Overhead-Crane-with-10mtr-span-and-Gantry-Steelwork-for-Thaleron-Maidenhead-scaled-e1762726003460.jpg>

Source: www.cobalcranes.uk



<https://content.instructables.com/F62/TYJX/MLVCUKS5/F62TYJXMLVCUKS5.png>

Source: www.instructables.com



<https://preview.redd.it/first-year-engineering-student-just-built-my-first-v0-ijwtlug6el4c1.jpeg?auto=webp&s=2bba74550c259f6e0a97d1669ac31c205d7cdde9>

Source: www.reddit.com



<http://digitaltown.co.uk/images/Project2BasicCarKit.jpg>

Source: digitaltown.co.uk



<https://i.ytimg.com/vi/PtPUlpOTLH4/maxresdefault.jpg>

Source: www.youtube.com