AI & SUSTAINABILITY IN VET EDUCATION

Yazar(lar)ın adı: Ali İmran ŞAHİN, Mert Furkan GÜLÜNAY

Denizyıldızları MTAL | Darica İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü | Darıca

Çalışma Paketi Başlığı : WP3 – AI-SAVES@ProjectHub

Etkinlik Referansı : 3.2 – AI-SAVES@ProjectHub

DENİZYILDIZLARI MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ 2006

KOCAELİ - DARICA İLÇE MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Funded by the European Union

Bu proje, Avrupa Komisyonu'nun desteğiyle finanse edilmiştir. Bu metin yalnızca yazarın görüşlerini yansıtmaktadır ve Komisyon, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılması durumunda sorumlu tutulamaz.

İçindekiler

1. Proje Başlığı: 4

2. Proje Kategorisi: 4

3. Proje Tanımı: 4

4. Anahtar kelimeler: 4

5. Hedef Kitle: 4

6. Proje Hedefleri: 4

7. Proje Takvimi: 5

8. Yararlanılan Kaynaklar: 5

9. Kullanılan Araçlar ve Teknolojiler: 5

10. Adım Adım Uygulama Planı: 6

11. Değerlendirme Kriterleri: 7

12. Mevcut Diller: 7

13. Katkıda Bulunanlar: 7

14. Geri Bildirim ve Sürekli İyileştirme: 7

Funded by the European Union

Bu proje, Avrupa Komisyonu'nun desteğiyle finanse edilmiştir. Bu metin yalnızca yazarın görüşlerini yansıtmaktadır ve Komisyon, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılması durumunda sorumlu tutulamaz.

AKILLI SIRALAMA IÇIN OTONOM GÖRÜNTÜ KILAVUZLU ENDÜSTRIYEL ROBOT KOLU

1. Proje Başlığı:

Akıllı Sıralama için Otonom Görüntü Kılavuzlu Endüstriyel Robot Kolu

2. Proje Kategorisi:

- Robotikte Yapay Zeka

3. Proje Tanımı:

Bu proje, bilgisayar görme teknolojisiyle donatılmış bir robot kolu kullanan otonom bir ayırma istasyonunu sergilemektedir. Raspberry Pi 5 ve yüksek çözünürlüklü bir kamera kullanan sistem, nesneleri görsel özelliklerine (renk/şekil) göre tanımlamaktadır. Nesneler tespit edildikten sonra, robot kolu pnömatik vakumlu tutucu yardımıyla nesneleri alır ve bunları belirlenen hedef bölgelere ayırır. Bu sistem, gerçek hayattaki bir endüstriyel otomasyon hattını simüle ederek yapay zeka teorisi ile pratik mekanik uygulama arasındaki boşluğu doldurmaktadır.

4. Anahtar kelimeler:

Yapay Zeka, Bilgisayar Görme, Raspberry Pi 5, Robot Kol, Endüstriyel Otomasyon, Vakumlu Tutucu

5. Hedef Kitle:

- Hem eğitimciler hem de öğrenciler

6. Proje Hedefleri:

- Python ve OpenCV kullanarak gerçek zamanlı nesne algılama ve konum belirlemeyi uygulamak.
- Raspberry Pi 5'i servo motor kontrolörleri ve pnömatik sistemlerle entegre etmeyi öğrenmek.
- Otonom bir ortamda "Pick-and-Place" işlemlerinin mantığını kavramak.

Funded by the European Union

Bu proje, Avrupa Komisyonu'nun desteğiyle finanse edilmiştir. Bu metin yalnızca yazarın görüşlerini yansıtmaktadır ve Komisyon, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılması durumunda sorumlu tutulamaz.

- Robotik bağlamında donanım-yazılım senkronizasyonundaki sorunları giderme becerilerini geliştirmek.

---

7. Proje Takvimi:

- **Başlangıç Tarihi:** 2 Ocak 2026
- **Bitiş Tarihi:** 14 Mayıs 2026
- **Önemli Aşama:** Pnömatik vakum sisteminin CV tetiklemeli mantık devresiyle başarılı bir şekilde entegrasyonu.

---

8. Yararlanılan Kaynaklar:

- Görüntü işleme ve motor kontrolü için Python kaynak kodu.
- Pnömatik vakum motoru ve servo sürücüler için kablo şemaları.
- Robotik kol montajı için 3B modelleme dosyaları.
- Kalibrasyon sürecini gösteren eğitim videosu. Raspberry Pi ve sensör kitleri (AI-SAVES Kiti)
- AI uygulaması için Python programlama kılavuzları
- Ders planı: "Yeni Başlayanlar için AI'ya Giriş" (PDF)
- Proje raporu şablonu (DOCX)

---

9. Kullanılan Araçlar ve Teknolojiler:

- **Donanım**: Raspberry Pi 5, Pi Kamera, Servo Motorlar, Pnömatik Vakum Pompası, Röle Modülü.
- **Yazılım**: Python 3.x, OpenCV kütüphanesi, motor kontrolü için RPi.GPIO
- **Algoritmalar**: Hassas ayırma için renk tabanlı eşikleme (HSV) veya YOLO tabanlı nesne algılama.

Funded by the European Union

Bu proje, Avrupa Komisyonu'nun desteğiyle finanse edilmiştir. Bu metin yalnızca yazarın görüşlerini yansıtmaktadır ve Komisyon, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılması durumunda sorumlu tutulamaz.

10. Adım Adım Uygulama Planı:

1. **Donanım Mimarisi ve Montaj:** Robot kolunun iskeletini monte edin, eklemlere servo motorları takın ve uç efektör olarak pnömatik vantuzu takın. Yukarıdan aşağıya doğru, bozulmasız bir görüş sağlamak için Raspberry Pi 5 ve kamera modülünü çalışma alanının tam üzerine yerleştirin.

2. **Pnömatik ve Güç Entegrasyonu:** Vakum motorunu bir röle modülü veya MOSFET sürücüsü kullanarak Raspberry Pi'ye bağlayın. Gerilim düşüşlerini önlemek ve Raspberry Pi'nin devrelerini korumak için servo motorlar için harici bir güç kaynağı (5V-6V yüksek akım) kullanın.

3. **Yazılım Ortamı Kurulumu:** Pi 5'e 64 bit Raspberry Pi işletim sistemini yükleyin. pip install opencv-python numpy RPi.GPIO komutunu kullanarak gerekli kütüphaneleri yükleyerek geliştirme ortamını kurun ve libcamera yığınının etkin olduğundan emin olun.

4. **Bilgisayar Görme Mantığı Geliştirme:** Nesne algılama için OpenCV kullanarak bir Python betiği geliştirin. BGR karelerini HSV renk uzayına dönüştüren, cv2.inRange() aracılığıyla renk maskeleme uygulayan ve cv2.findContours() kullanarak nesne merkez noktalarını (Cx, Cy) belirleyen bir iş akışı uygulayın.

5. **Koordinat Eşleme ve Kalibrasyon:** Kamera beslemesinden gelen piksel koordinatlarını fiziksel çalışma alanı koordinatlarına (Xmm, Ymm) eşlemek için bir dönüşüm matrisi oluşturun. Bu adım, robot kolunun algılanan nesneyle mükemmel şekilde hizalanmasını sağlamak için hayati önem taşır.

6. **Robotik Kinematik Uygulaması:** Herhangi bir (X, Y, Z) hedef için gerekli motor açılarını hesaplamak üzere Ters Kinematik (IK) fonksiyonları yazın. Bu fonksiyonlar, uzamsal koordinatları yüksek torklu servolar için hassas PWM sinyallerine dönüştürür.

7. **Vakum Kontrolü ve Sıra Mantığı:** Hedef kilitlendiğinde, kol hesaplanan konuma hareket eder. Komut dosyası, GPIO.output(VACUUM_PIN, HIGH) aracılığıyla vakumu tetikler. Toplama işleminden sonra kol, belirlenen ayırma bölgesine (sol veya sağ) hareket eder ve vakum gücünü keserek nesneyi bırakır.

8. **Optimizasyon ve Döngü:** Sistemi sürekli bir while True döngüsü içine alın. Raspberry Pi 5'in performansını en üst düzeye çıkarmak için, kamera görüntülemeyi motor kontrolünden ayırmak üzere çoklu iş parçacığı uygulayın ve böylece sorunsuz ve hızlı tepki veren otonom bir çalışma sağlayın.

Funded by the European Union

Bu proje, Avrupa Komisyonu'nun desteğiyle finanse edilmiştir. Bu metin yalnızca yazarın görüşlerini yansıtmaktadır ve Komisyon, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılması durumunda sorumlu tutulamaz.

11. Değerlendirme Kriterleri:

Algılama Başarı Oranı: Algoritma, 100 denemede en az %95 başarı oranıyla nesnelerin rengini ve şeklini doğru bir şekilde tanımlamalıdır.

Konumsal Hassasiyet: Başarılı bir kavrama sağlamak için vakum ucu, nesnenin merkezine maksimum ±2 mm sapma ile odaklanmalıdır.

Döngü Verimliliği: Bir nesneyi algılama, alma ve yerleştirme işlemlerinin toplam süresi 5 saniyenin altında tamamlanmalıdır.

FPS ve İşlem Hızı: Gerçek zamanlı işlem sırasında CPU kullanımını optimize ederken Raspberry Pi 5'te yüksek kare/saniye (FPS) oranını korumak.

Hata İşleme Performansı: Bir nesne düşürüldüğünde veya kamera görüşü engellendiğinde sistemin güvenli bir şekilde "başlangıç konumuna" dönme yeteneği.

Pnömatik Güvenilirlik: Kolun mekanik titreşimlerine rağmen vakum sisteminin çeşitli ağırlıktaki nesneleri güvenli bir şekilde tutma kapasitesi.

Yazılım Temizliği: Python kodunun modüler olmasını, açıkça tanımlanmış HSV eşik değerlerini ve iyi belgelenmiş kinematik hesaplamaları içermesini sağlamak.

Eğitimsel Etki: Katılımcıların bilgisayar görüşü ile ters kinematik arasındaki matematiksel ilişkiyi açıklama ve gösterme becerisi.

---

12. Mevcut Diller:

İngilizce, Tükçe.

---

13. Katkıda Bulunanlar:

- **Ali İmran Şahin (Proje Lideri)** – Proje geliştirme ve koordinasyonundan sorumlu baş eğitimci.
- **Mert Furkan Gülünay (Teknik Uzman)** – Yapay zeka programlama ve robotik alanlarında uzmanlık sağladı.

---

14. Geri Bildirim ve Sürekli İyileştirme:

Funded by the European Union

Bu proje, Avrupa Komisyonu'nun desteğiyle finanse edilmiştir. Bu metin yalnızca yazarın görüşlerini yansıtmaktadır ve Komisyon, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılması durumunda sorumlu tutulamaz.

- **Optimizasyon:** Servo hareketinin akıcılığını artırmak için titreşim verilerinin analiz edilmesi.
- **Ölçeklendirme:** Fabrika ortamını daha gerçekçi bir şekilde simüle etmek amacıyla bir konveyör bant sistemi entegre etme planları.

Funded by the European Union

Bu proje, Avrupa Komisyonu'nun desteğiyle finanse edilmiştir. Bu metin yalnızca yazarın görüşlerini yansıtmaktadır ve Komisyon, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılması durumunda sorumlu tutulamaz.