

Graduation Design Project Recommendations by Uluğ Bayazıt

for 2025 – 2026

AI Agent Workflow Automation for ABET course performance assessment: In this project, you will use an AI agent framework to automatize workflow for ABET course performance data analysis.

AI Agent frameworks are platforms, tools, or libraries designed to create autonomous agents that perceive input, process it using algorithms or LLMs, and take actions such as retrieval-augmented generation, initiating workflows, or general conversations. These frameworks streamline agentic workflows by offering pre-built modules for common functionalities, saving developers valuable time and ensuring the workflow remains transparent and robust. AI agent frameworks are tailored to different needs: some specialize in conversations, virtual assistants, or chatbots, while others focus on workflow orchestration. Their key value lies in abstracting complexity, breaking tasks into manageable steps, and ensuring scalability.

ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) accredits programs of higher educational academic institutions. Through the accreditation of academic programs, recognition of credentials and assessment of student learning, ABET supports excellence in higher education worldwide. Perhaps the most important feature of these accredited programs is their demonstration of continuous improvement. For continuous improvement, ABET obligates the institutions to evaluate the performance of their programs in terms of student outcomes. One of the major means of such evaluation is through course performance assessment facilitated by the mapping of course grades to these outcomes.

Based on such mapping, it is conceivable that an AI agent can carry out data analysis on the most recently obtained grades of a course and make meaningful comparisons to other courses in the program or offerings of the same course in previous terms. The agent should be able to report on such comparisons and course weaknesses and strengths on a per student outcome basis when confronted with appropriate queries. Other agents in the workflow could be deployed to e-mail, archive such reports and storing/distributing instructor opinion/action item forms.

Efficient quantization aware training: In this project you will use the Pytorch or Tensorflow platforms to iteratively and selectively quantize parameters of a deep neural network while the unselected weights will be frozen to save computational complexity.

Employment of quantized parameters is a viable solution for edge device applications where memory and inference computational complexity requirements are critical design considerations.

Compression artifact removal from digital elevation/terrain maps: Digital terrain/elevation/surface maps represent the geometrical attributes of the surface of earth. In this project, you will consider the compression of such data available from USGS Earth Explorer from different regions of the earth's surface by standards based image/video compression methods. The reconstructions output by such decoders will be improved by deep neural architectural models. Objective/subjective metrics such as PSNR, SSIM, MSSIM as well as visual assessment will be used to validate the proposed method(s).

Compression artifact removal from 3D MRI data: This project will further develop and add to the existent schemes for removal of artifacts introduced to the 3D MRI data when standards based image/video codecs are used to compress it. The goal is to yield a better subjective quality when reconstructions are viewed by health professionals using such data. Not only the experimental validation will be based on objective/subjective metrics but also experienced doctors and radiologists evaluate the quality improvement achieved.

This is not a new off the irons work. Existent works of some graduation design project students will be improved by incorporating and testing promising, new network models.

Point cloud compression artifact removal: This project aims to reduce the compression artifacts introduced to 3D and 4D point cloud data for representing static and dynamic 3D object surface geometry. The MPEG PCC/VPCC finalized in 2020 is the renowned method in this compression context and an attention based residual deep network model will be considered for removing the artifacts introduced by it.

Predicting Outcomes in Video Games: In this project, an attention mechanism will be used together with LSTM (Long-Short Term Memory) network to improve the pure LSTM based approach for predicting the outcome of video games (in particular two-player games).

Cheating detection in FPS games: In this project, you will investigate the deep learning based approaches for detecting cheating in FPS games like use of aimbots.

Temporal change detection in remote sensing using deep learning:

It is of interest to detect changes in landcover type over time in various applications related to remote sensing data. Towards this end, multiple frames captured over a certain region convey more reliable information than only two frames as in binary change detection. In this project, straightforward deep learning architectures (e.g. U-Net, Conv-LSTM) for mapping pixels to pixels will be used to determine changed regions by employing multiple temporal frames.

TUSAŞ Liftup Bitirme Tasarım Projeleri

(<https://liftup.tusas.com/> üzerinden 15 Ekim'e kadar başvuruda bulunulup kabul alınması gerekmektedir) :

Lityum-İyon Bataryalar İçin Derin Öğrenmeye Dayalı Sağlık Durumu Tahmini

Havacılıkta kullanılan bataryalar, görev sırasında aviyonikler, haberleşme sistemleri ve acil durum ekipmanları gibi kritik alt sistemlerin enerji ihtiyacını karşılamakla yükümlüdür. Bu nedenle bataryanın performansı ve özellikle sağlık durumu (State of Health – SoH), uçuş güvenliği ve görev sürekliliği açısından büyük önem taşır. SoH, bataryanın zamanla ne ölçüde kapasite kaybettiğini, iç direncinin nasıl değiştiğini ve genel yaşlanma düzeyini ifade eder. Ancak bataryalar, yüksek irtifa, ani sıcaklık değişimleri ve hızlı yük geçişleri gibi zorlu koşullarda çalıştığından, geleneksel kestirim yöntemleri, özellikle Eşdeğer Devre Modelleri ve Kalman Filtresi tabanlı yaklaşımlar, bu karmaşık ve doğrusal olmayan dinamikleri modellemede yetersiz kalabilmektedir. Bu noktada derin öğrenme algoritmaları önemli bir avantaj sunar. Derin Sinir Ağları (DNN), Evrişimli Sinir Ağları (CNN), Tekrarlayan Sinir Ağları (RNN), Geçitli Tekrarlayan Birimler (GRU) ve Uzun Kısa Süreli Bellek (LSTM) gibi mimariler, bataryaların yaşlanma eğilimlerini, kapasite kaybını ve iç direnç artışını yüksek doğrulukla tahmin edebilir. Bu yöntemler, batarya verilerindeki zamansal ve doğrusal olmayan ilişkileri öğrenerek SoH kestiriminde geleneksel yöntemlerin ötesine geçebilmekte, bakım planlamasını optimize etmekte ve batarya yönetimini daha güvenilir hâle getirebilir.

Yer Şekilleri ve Görsel Verilerle GPS'siz Konum Belirleme: Otonom Sistemler İçin Alternatif Navigasyon Yaklaşımı

GPS tabanlı navigasyon sistemleri, insansız hava araçları (İHA), otonom araçlar ve mobil robotlar gibi birçok modern sistemin temel konumlama yöntemidir. Ancak sinyal kaybı, parazitlenme veya jammin g gibi durumlar bu sistemlerin güvenliğini ve işlevselliğini tehlikeye atmaktadır. Özellikle askeri, afet ve keşif senaryolarında, GPS sinyalinin kullanılmadığı bölgelerde güvenilir bir konum belirleme yöntemi kritik öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı, GPS bağlantısının olmadığı durumlarda bir İHA'nın ya da mobil sistemin yer şekilleri, görsel veriler (kamera görüntüleri), harita karşılaştırması ve gerekirse ek sensör verileri kullanarak bulunduğu konumu tahmin edebilmesini sağlamaktır. Yüzey şekillerinin dijital yükseklik modelleri (DEM), uydu görüntüleri ve eğim analizleriyle karşılaştırılması; gerçek zamanlı görüntü işleme ve yapay zeka destekli eşleştirme algoritmaları ile desteklenecektir.

Pilot Sağlık Takip Sistemi

Bu proje, pilotların uçuş sırasında sağlık durumlarını ve bilişsel yetkinliklerini gerçek zamanlı olarak takip eden kapsamlı bir sistem geliştirmeyi amaçlamaktadır. Proje, sensörlerden gelen biyometrik verileri, kamera aracılığıyla elde edilen görüntüleri ve yapay zekâ (AI) tabanlı analizleri bir araya getirerek pilotun genel durumunu sürekli izler ve olası riskli durumları öngörür. Sistem Gereksinimleri • Gerçek Zamanlı Veri Toplama: Kalp atış hızı, oksijen saturasyonu, vücut ısı ve terleme gibi biyometrik verilerin sensörler aracılığıyla anlık olarak toplanması. • İleri Analiz ve Yapay Zekâ: Toplanan verilerin sinyal işleme teknikleri ile filtrelenmesi ve yapay zekâ algoritmaları (derin öğrenme, makine öğrenimi) kullanılarak pilotun stres, yorgunluk ve konsantrasyon seviyelerinin belirlenmesi. • Görsel ve Duygusal İzleme: Kamera ile pilotun yüz ifadelerinin analiz edilmesi (duygu analizi), göz hareketlerinin ve göz kırpması sıklığının takip edilerek baygınlık veya dikkatsizlik gibi durumların tespiti. • Etkileşimli Arayüz: Tüm verilerin ve analiz sonuçlarının bir masaüstü arayüzünde canlı olarak görselleştirilmesi. Bu arayüz, pilotun sağlık durumunu ve performansını kolayca izlemeye olanak sağlar. • Simülasyon Entegrasyonu: Elde edilen verilerin, Microsoft Flight Simulator, DCS World veya FlightGear gibi popüler uçuş simülatörlerinde uçuş icrası ile gerçek zamanlı bir simülasyon deneyimi sunulması. Farklı hava aracı platformlarında sağlık verilerinin değişim oranının ortaya konması.

Termal Görüntüleme ve AI Tabanlı Haritalama ile Orman Yangını Erken Uyarı ve Hızlı Müdahale için Hava Platformlarına Entegre Modüler Sistem Geliştirilmesi

Bu proje, orman yangınlarının erken tespit edilmesi ve hızlı müdahale edilmesi amacıyla, termal görüntüleme teknolojileri, yapay zeka tabanlı haritalama sistemleri ve hava platformlarına entegre modüler söndürme çözümlerini bir araya getiren entegre bir sistem geliştirmeyi hedeflemektedir. Geliştirilecek sistem; termal kameralar ve multispektral sensörlerle elde edilen görüntüleri gerçek zamanlı yapay zeka algoritmalarıyla işleyerek yangın belirtilerini tespit edecek, coğrafi bilgi sistemleri (GIS) üzerinde yangın alanının haritasını çıkaracak ve hava platformlarına entegre modüler ekipmanlarla anında müdahale edilmesini sağlayacaktır. Bu sayede yangın yayılımı başlamadan önlenilecek, müdahale süreleri kısalacak ve çevresel kayıplar minimuma indirilecektir. Proje, hem mühendislik açısından uygulanabilir hem de afet yönetimi alanında yüksek fayda sağlayacak yenilikçi bir çözümdür.

GNSS Sinyallerinin Kullanılmadığı Düşük İrtifa Görev Senaryolarında Görüntü Tabanlı Yenilikçi Navigasyon Yöntemleri

GNSS sinyallerinin erişilemediği veya güvenilir olmadığı düşük irtifa görev senaryolarında, görüntü tabanlı navigasyon yöntemleri, maliyet etkin ve enerji verimli bir alternatif olarak öne çıkar. Geleneksel otonom navigasyon çözümleri çoğunlukla GNSS veya LIDAR gibi donanımlara dayanırken, bu teknolojiler yüksek maliyet, ek ağırlık, yüksek güç tüketimi ve karmaşık entegrasyon gereksinimleri gibi dezavantajlara sahiptir. Görüntü işleme ve derin öğrenme tabanlı görsel odometri teknikleri, aracın üzerindeki kameralarla elde edilen ardışık karelerdeki karakteristik noktaları takip ederek yönelim ve konum kestirimi yapar. Bu yöntemler; - Donanım basitliği ve düşük maliyet ile hızlı entegrasyon, - GNSS bağımsızlığı sayesinde elektronik harp ortamlarında kesintisiz görev icrası, - Düşük enerji tüketimi ile uzun görev süresi, - Esnek uygulama imkânı ile farklı tipte insansız hava ve kara platformlarına uyarlanabilirlik gibi avantajlar sunabilir.

Yapay Zeka Destekli Otomatik Montaj Doğrulama ve Hata Tespit Sistemi

Bu projenin temel amacı, TUSAŞ'ın karmaşık montaj hatlarında, tamamlanmış veya kısmen tamamlanmış montajların doğruluğunu ve eksiksizliğini otomatik olarak kontrol etmek ve potansiyel hataları (eksik parça, yanlış yerleştirme, kusurlu bileşen vb.) gerçek zamanlı ve hızlı bir şekilde tespit etmektir. Kapsam Proje, TUSAŞ'ın belirli bir uçak veya uzay aracı montaj hattındaki kritik bir montaj adımını veya birleştirme noktasını hedefleyecektir (örneğin, Yapısal Sınıf 1 kompozit detay parça üretimi, iniş takımı montajı, kanat-gövde birleşimi, aviyonik raf montajı veya belirli bir bölmedeki borulama/kablolama montajı). Montaj Doğrulama İhtiyaç Analizi Veri Toplama ve İşaretleme Yapay Zeka Modeli Geliştirme Nesne Tanıma Hata Sınıflandırma Hata tespit edildiğinde görsel veya işitsel uyarılar verebilen bir kullanıcı arayüzü tasarımı. Performans Değerlendirme ve Raporlama Kullanılacak Teknolojiler ve Araçlar Kamera Sistemleri Yapay Zeka Kütüphaneleri: TensorFlow, PyTorch, Keras (derin öğrenme modelleri için). Görüntü İşleme Kütüphaneleri: OpenCV. Programlama Dili: Python (model geliştirme, veri işleme ve sistem entegrasyonu için). Veri İşaretleme Araçları: LabelImg, CVAT, VGG Image Annotator (VIA) vb. CAD Yazılımları: Montaj parçalarının referans modellerini ve toleranslarını anlamak için (CATIA, UGNX, SolidWorks). TUSAŞ' a Katkısı Hata Oranını Düşürme Doğruluk ve Güvenilirlik Artışı Zaman ve Maliyet Tasarrufu Gerçek Zamanlı Geri Bildirim Veri Odaklı Süreç İyileştirme Ekip 1 Makine Mühendisi 2 Lisans Öğrencisi 2 Bilgisayar Mühendisliği Lisans Öğrencisi TUSAŞ Yapısal Tasarım Mentörü Akademik Danışman

