

## TUSAŐ

### AR-GE İŐBİRLİĐİ ÇAĞRISI

**İŐbirliliĐi ağrısı Kodu:** 2021-ÜSİ-J2700-01

**İŐbirliliĐi ağrısı BaŐlıĐı:** BiliŐsel Pilot Modellerinin Geliştirilmesi

**Problem Tanımı:** Simülatörler, gömülü eğitim sistemleri, harekât analiz araçları gibi ortamlarda düşman ya da dost kuvvetlerin gerçekçi hareketini sağlayacak karar modelleri yeterli seviyede değildir. Tam otonom görev profillerinin yüksek kabiliyetteki pilotlar gibi düşünerek hareket etmesi gerekmektedir. Bu çözüm için doğru zamanda ve her seviyede en doğru kararı verecek bir karar destek sisteminin kurgulanması zorunluluğu bulunmaktadır.

Pilot davranışının dinamik uçuş verilerinde bir yapay sinir ağı içinde modellenerek (Açıklanabilir Yapay Zekâ (İng. Explainable Artificial Intelligence-XAI)), gerçek uçuş harekâtına uygun öğretilmesi (İng. knowledge base) için, üst seviye kararlardan alt seviye kararlara kadar yapay zekâ temelli biliŐsel pilot modellerinin geliştirilmesi çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Proje sonunda, istenilen hareket senaryosunun, simülasyon ortamında belirtilen başarı kriterlerini sağlayacak şekilde gerçekleŐtirebilecek bir modelin TUSAŐ'a kazandırılması sağlanacaktır.

**İzlenmesi Beklenen Yöntem:** Proje kapsamında geliştirilecek olan sistem(ler)in, aviyonik sistem standartları, protokolleri ve yazılım / donanım standartları (DO178C, DO254 vb.) ile uyumlu olması beklenmektedir. Aynı zamanda, ilgili sistem(ler)in, standartlarda (MIL-STD-1797B, AFFDL-TR-T25, MIL-F-8785C, ADS-33-PRF vb.) tanımlanan gerçek harekât ve hava aracı tepkileri ile karar destek sistemini oluşturması beklenmektedir.

Uçağın, çevresinin ve çevresindeki düşman / dost unsurların ve doğrusal olmayan fonksiyonların çözümlenmesinde; ilgili farklı etkin öğrenme algoritmaları kullanılarak, aŐaĐıdaki modellerin geliştirilmesi beklenmektedir:

- Karar Destek Modelleri: Düşman / dost hareketlerinin öngörülmesi
- Manevra Modelleri: Alt seviye kontrol girdilerinin üretilmesi
- EtkileŐim Modelleri: EtkileŐimli ortamlarda pilot davranışının taklidi

Geliştirilmesi hedeflenen modelin aŐaĐıda belirtilen kriterleri sağlaması beklenmektedir:

- Oluşturulan model TUSAŐ simülatör altyapılarında ve benzer ortamlarda çalışabilmelidir. İleriki fazlarda simülatör mimarisi ve arayüzler sağlanabilir.
- Pilot modeli birden fazla platforma hizmet edebilmelidir.
- Pilot modelinin üst ve alt seviye manevra kararları verme ve uçak kontrol girdilerini üretme kabiliyetine sahip olması gerekmektedir.
- Pilot modelinin dinamik ve adaptif olması gerekmektedir.
- Pilot modelinin birden fazla görev tipini uygulayabilmesi gerekmektedir.
- Pilot modelinin farklı seviyede rakipleri değerlendirerek karar verebilmesi gerekmektedir.
- Pilot modelinin derin öğrenme katmanları gibi içeriği ve davranış detayı bilinmeyen katmanlara sahip olmaması gerekmektedir.
- Pilot modelinin genişlemeye açık, ileride yeni yetenekler eklenebilir yapıda olması gerekmektedir.

Karar destek sisteminin 3 faz ile geliştirilmesi beklenmektedir:

- Faz 1: Simülatörlerde Computer Generated Force (CGF)'dan başlamak üzere, üstün karar verme kabiliyetleri olan pilotların karar verme kabiliyetini her seviye pilota aktarabilecek yapay zeka sistemi
- Faz 2: Üst seviyede “dog fight” karar modeli ile askeri angajmanların yer aldığı taktik senaryoların çözümlendiği karar destek sistemi
- Faz 3: İki faz başarı ile tamamlandığında, oyun teorisi kurgusuyla “reinforced learning” algoritması oluşturularak sinir ağlarının dinamik programlanması

**Çağrıya Başvuru Koşulları:** Çağrıya sadece üniversiteler başvuru yapabilecektir.

**Başvuru Yöntemi:** Ar-Ge işbirliği çağrısı kapsamında proje önerilerinin EK'teki şablona uygun olarak doldurulması ve [usi@tai.com.tr](mailto:usi@tai.com.tr) e-posta adresine gönderilmesi gerekmektedir.

**Değerlendirme Süreci:**

- Tüm başvurular, TUSAŐ içerisinde ilgili bölümlerle koordinasyon sağlanarak, proje çağrısı konusundaki uzmanlardan oluşturulan Değerlendirme Komitesi tarafından değerlendirilmektedir.
- Değerlendirme Komitesinin değerlendirmesi sonucu ihtiyaç olması durumunda, proje önerisi sahibi ile işbirliği toplantıları gerçekleştirilecektir.
- Projenin yürürlüğe alınmasına karar verilmesi durumunda, uygun model (Ar-Ge destekleri, Savunma Sanayi İçin Araştırmacı Yetiştirme Programı, TUSAŐ öz kaynak bütçesi vb.) proje önerisi sahibi ve ilgili TUSAŐ bölümleriyle birlikte değerlendirilecektir.

**EK:** TUSAŐ Ar-Ge İşbirliği Çağrısı Niyet Mektubu