

İnsansız Hava Araçları için Sanal Kokpit Sisteminde Artırılmış Gerçeklik Kullanımı

M. Akçay¹, S. Yıldırım², H. Çukul²

¹ Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kütahya

² Lider Teknoloji Geliştirme Müh. Taah. San. ve Tic. Ltd. Şti., Eskişehir Teknoloji Geliştirme Bölgesi, Eskişehir makcay26@gmail.com
syildirim@liderteknoloji.com, hcukul@liderteknoloji.com

Özet: Bu çalışma kapsamında İnsansız Hava Araçları için Sanal Kokpit Sisteminde (İHA-SKS) artırılmış gerçeklik (AG) kullanımı açıklanacaktır. İHA-SKS sistemi, dizüstü bilgisayarda çalışan SKS yazılımı, kamera ve kullanıcı için özel bir gözlükten oluşmaktadır. Geliştirilen sistem ile kokpitte bulunması muhtemel Baş Yukarı Gösterge (Head-up Display / HUD) ve diğer sayısal ve analog göstergelerin benzetimleri yapılmıştır. HUD üzerinde İHA'nın gideceği ve geçtiği yerler, yasak tehdit bölgeleri, sanal engeller ve 3 boyutlu cisimler, vb bulunmaktadır. Artırılmış gerçeklik öğeleri gerçek zamanlı dış dünya görüntüsü üzerinde gösterilmektedir. Geliştirilen İHA-SKS' de artırılmış gerçeklik (AG) kullanılarak daha fazla bilgi aktarılmıştır. İHA-SKS sivil ve askeri uygulamalar için kullanılabilir.

Anahtar Sözcükler: İnsansız Hava Aracı, Sanal Kokpit Sistemi, Benzetim, Simülator, İHA-SKS, Artırılmış Gerçeklik.

Augmented Reality Usage in Virtual Cockpit System for Unmanned Aerial Vehicles

Abstract: In this study, the use of Augmented Reality (AR) will be described in Virtual Cockpit System for Unmanned Aerial Vehicles (UAV-VCS). UAV-VCS system consists of VCS software which runs on the laptop computer, camera and a special glass for the user. The developed system which is likely to be in the cockpit with head-up display (Head-up Display / HUD) and other analog and digital indicators' simulations were performed. UAV's target and passed places, the ban threat zones, virtual obstacles and three-dimensional objects, etc., are shown on the HUD. Augmented reality items are presented on a real-time view of the outside world. UAV-VCS developed in the augmented reality (AR) using the transferred more information. UAV-VCS can be used for both civilian and military applications.

Keywords: Unmanned Aerial Vehicle, Virtual Cockpit System, Simulator, UAV-VCS, Augmented Reality.

1. Giriş

Savunma, Uzay ve Havacılık Paneli Raporu'nda [1], bir teknolojik faaliyet konusu olarak "Kara, Deniz, Denizaltı ve Hava Platform Teknolojileri" seçilmiş ve "Sivil ve askeri amaçlı kullanılacak insansız sistem ve robotik teknolojilerine sahip olma" teknolojik hedefi saptanmıştır.

Bu çalışma ile İnsansız Hava Araçları için Sanal kokpit Sistemi tasarlanmıştır (İHA-SKS) İHA-SKS ulusal havacılık sektörü ve savunma sanayiinde yeni bir çalışmadır. Yurt dışında az sayıda benzer ürünler bulunmaktadır [2]. İHA-SKS geliştirilmeye açık bir çalışma olacaktır.

Bir sonraki bölümde İHA'lar hakkında literatüre çalışması özetlenecektir. Üçüncü bölümde İHA-SKS tasarımı bileşenleriyle birlikte kısaca açıklanacaktır. Bir sonraki bölümde artırılmış gerçeklik ve kullanımı özetlenecektir. Daha sonra İHA-SKS de artırılmış gerçeklik uygulaması açıklanacaktır. Elde edilen

sonuçlar ve bundan sonra yapılacak çalışmalar ve farklı askeri ve sivil uygulama alanları açıklanacaktır.

2. İnsansız Hava Aracı (İHA)

"İnsansız Sistem" kavramı, savunma alanında "İnsansız Hava Araçları" (İHA) ile ortaya çıkmış, daha sonra kara, deniz ve uzay platformlarına uyarlanmış bir kavramdır. Bu sistemler genel olarak;

- Uzaktan kontrol edilen ya da otonom hareket edebilen bir araçtan,
- Bu araç tarafından sistemin amacını gerçekleştirme için taşınan görev faydalı yükü ya da yüklerinden,
- Görevi yönetmek veya izlemek amacıyla kullanılan bir kontrol istasyonundan,
- Kontrol istasyonu ile araç arasında haberleşmeyi sağlayan bir veri haberleşme linkinden ve

- Diğer destek teçhizatından oluşmaktadır.

İnsansız sistemler günümüzde ağırlıklı olarak askeri alanda ve sınırlı düzeyde sivil savunma alanında kullanılmaktadır. İnsansız hava, kara ve deniz sistemlerinin kullanıldıkları başlıca alanlar: keşif, gözetleme ve istihbarat, hedef tespiti ve takibi, hasar tespiti, elektronik harp, haberleşme, fiziksel saldırı ve tahrip, mayın tespiti ve imhası, nükleer, biyolojik ve kimyasal kirlilik tespiti, yangın tespiti ve takibi, arama ve kurtarma, sivil güvenlik, sınır güvenliği, atmosferik gözlem, tarımsal gözlem ve ilaçlama, sualtı gözlem, bilimsel araştırmalardır. İnsansız sistemler içinde günümüzde en yaygın olarak kullanılanları hiç kuşkusuz “İnsansız Hava Aracı Sistemleri”, yani İHA’lardır.

Ülkemizde, İHA’ların bilimsel ve ticari amaçlı kullanımı konusunda da çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Ülkemiz, havacılık ve uzay sanayii başta olmak üzere birçok sektörde büyük ölçüde dışa bağımlı durumdadır. Son birkaç yıl içerisinde, ulusal ve özgün ürün tasarımı ve gerçekleştirilmesi konusunda, savunma sanayiinin bazı öncü kuruluşlarınca sayılı çalışmalar yapılmış, bu çalışmalar başarıya ulaşmıştır.

Bu çalışmada İnsansız Hava Araçları için Sanal Kokpit Sistemi (İHA-SKS) geliştirilmiştir. Proje kapsamında geliştirilmiş son ürün, İnsansız Hava Araçları için Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları içeren Sanal Kokpit Sistemi (İHA-SKS)’dir. İHA-SKS Sistemi, dizüstü bilgisayar üzerinde çalışan İHA-SKS Yazılımı ve bir özel gözlükten oluşmaktadır. İHA-SKS Yazılımı, tamamen Lider Teknoloji Geliştirme Ltd. Şti. tarafından geliştirilmiş özgün bir yazılımdır. Bu yazılım sayesinde, İHA ile İHA operatörü arasında bir ara yüz oluşturulması amaçlanmıştır. İHA’daki algılayıcılardan gelen bilgiler, İHA-SKS Yazılımı ekranlarında gösterilmektedir. Bu ekranlar ile kullanıcıya sanal olarak adeta bir kokpit yaratılması amaçlanmıştır. Sanal kokpit içerisinde gerçek bir İHA’da bulunması muhtemel Baş Yukarı Gösterge (Head-updisplay / HUD) ve diğer analog ve sayısal göstergelere ait benzetimler yer almaktadır. HUD üzerinde ufuk çizgisi ve durum çubukları yer almakta ve İHA’nın koordinatları, yüksekliği ve hızı vb bilgiler sayısal olarak gösterilmektedir. HUD üzerinde gerçek zamanlı dış dünya videosu gösterilmekte, bu video üzerine İHA’nın gideceği veya geçtiği yol, yasak tehdit bölgeleri, sanal engeller, 3B cisimler, vb birçok artırılmış gerçeklik öğeleri ilave edilebilmektedir. İHA-SKS’nin doğrulanması çalışmalarında kullanılmak üzere bir Deneme Platformu imalatı

yapılmış ve bu platform üzerine kamera, INS-GPS v.b. gerçek üniteler monte edilmiştir. Kamera hareketi, operatörün baş hareketine duyarlıdır. Kamera donanımı, üzerinde hareket algılayıcı olan gözlükten aldığı verilerle operatörün baş hareketini bire bir sağlamaktadır. Ayrıca gözlük üzerinde iki adet kamera ve 2 adet LCD panel bulunduğundan, İHA kamerası görüntüsünü veya operatörün bulunduğu ortamın görüntüsünü gösterebilmektedir.

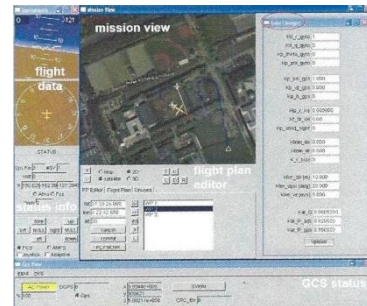
3. Sanal Kokpit Sistemi (SKS)

Sanal Kokpit Sistemi, uçağın uzaktan kumanda edilmesi ve telemetri sistemi sayesinde uçuş anında uçaktan yere gerçek zamanlı aktarılabilecek bilgilerin İHA deneme pilotuna gösterimi için gereklidir.

Uçaklarda 2 farklı kokpit sistemi kullanılmaktadır ve Glass kokpit ve analog kokpit olarak isimlendirilirler. Glass kokpit, elektronik (dijital) göstergeler, genel olarak LCD paneller kullanmakta analog kokpit ise analog tuşlama ve analog göstergeler kullanılmaktadır [3]. Şekil 1 de sanal kokpit sistemi ve Şekil 2 de sanal kokpit sistemi ekranı görülmektedir.



Şekil 1. Sanal Kokpit Sistemi [4]



Şekil 2. Sanal Kokpit Sistemi ekranı [4]

Dünyadan sanal kokpit örneği olarak İsrail Malat Firması’nın sanal kokpit sistemi Şekil 3 de ve Raytheon Firmasının sanal kokpit sistemi Şekil 4 verilebilir [5].

Uçak kokpitlerinin çoğu, pilota uçağın durumu, yüksekliği, hava hızı, aerodinamik dengesi hakkında

bilgi veren temel aviyonik ve kontrol panellerinden oluşmaktadır.



Şekil 3- Heron Uzaktan Kontrol Sanal Kokpit Sistemi (İsrail)



Şekil 4- Raytheon Firması Sanal Kokpit Sistemi

Hava Hızı Göstergesi; çevredeki havayla ilgili olarak uçağın hızını gösteren paneldir.

Durum Göstergesi; uçağın aerodinamik dengesini gösteren paneldir. Ufuk çizgisini kullanarak uçağın durumunu gösterir.

Yükseklik Göstergesi; genellikle deniz seviyesini referans alarak, feet ya da metre olarak uçağın yüksekliğini gösterir.

Dönüş Koordinat Göstergesi; uçağın dönüş yönünü ve dönüş oranını gösterir.

Uçuş Yönü Göstergesi; yönsel cayro olarak da bilinir, manyetik kuzeyle ilgili olarak uçuş yönünü gösterir.

Dikey Hız Göstergesi; Alıcıların hava basıncıyla değişmesiyle tırmanma ve iniş oranlarının (dakikada feet olarak ya da saniyede metre olarak) pilota aktarıldığı göstergedir.

Aviyonik panellerin kokpitteki düzenine bakıldığında; 1953'ten beri üretilen uçakların çoğunluğunda var olan dört panelin yerleşiminin; "basic T" adı verilen standartlaşmış bir yerleşime sahip olduğu görülür. Üst merkezde Durum Göstergesi, solunda Hava Hızı

Göstergesi, sağında Yükseklik Göstergesi ve altında Uçuş Yönü Göstergesi yer alır [6].

3. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış gerçeklik gerçek dünya görüntüsü üzerine ses, video, grafik, konum bilgileri eklenmesiyle görüntüdeki bilginin artırılmasıdır. Sanal gerçeklikle farkı, sanal gerçeklikte gerçek dünya yerine simüle edilmiş dünya bulunmaktadır.

Artırılmış gerçeklikte bilgiler gerçek zamanlı olarak görüntülenir. Kullanıcı etrafındaki bilgi ile etkileşime girebilir.

4. İHA-SKS ile Artırılmış Gerçeklik Uygulaması

Artırılmış gerçeklik (augmented reality) kabiliyeti ile savunma sanayii başta olmak üzere birçok sektörde kullanılabilecek uygulamalar üretilebilir. Günümüzde reklamcılık, oyun, eğlence, sağlık ve askeri sektörlerde birçok örneği bulunmaktadır.

Proje kapsamında son ürün olan İnsansız Hava Araçları için Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları içeren Sanal Kokpit Sistemi (İHA-SKS)'de, Deneme Platformu olmadan laboratuvar ortamında kullanılmak istendiğinde; 6 eksenli noktasal (6 DOF, mass point) özellikle geliştirilmiş Uçuş Modeli Yazılımı bulunmaktadır. Uçuş Modeli Yazılımı; Enlem (Latitude), Boylam (Longitude), Yükseklik (Altitude), yunuslama (pitch), yuvarlanma (roll) ve sapma (yaw) bilgilerini İHA-SKS Yazılımına sağlamaktadır. Uçuş modeli yazılımı, farklı projelerde test amaçlı kullanılabilir. İHA-SKS yazımlı bu özelliği ile İHA operatörlerine bir eğitim yazılımı olarak da hizmet edebilir.

İHA-SKS; tüm İHA projelerinin kontrol istasyonunda kullanılabilecektir. Artırılmış gerçeklik uygulamaları içermesi ile, kontrol istasyonundaki operatörlerin işlerini kolaylaştıracaktır. Yazılım, İHA operatörlerinin eğitiminde kullanılabilir. İHA-SKS ile yapılan eğitimlerde operatörün yetenekleri artacak, aynı kalitedeki operatör eğitiminin süresi önemli ölçüde kısılacaktır. Aynı zamanda, eğitim gören operatör adaylarının İHA kullanımına alışmaları nedeniyle gerçek İHA kullanılarak yapılan eğitimlerindeki riskler, yıpranma payı azalacağı için ekonomik katkısı oldukça büyük olacaktır.

İHA-SKS yazılımında, eğitici personele kolaylık sağlaması ve eğitilen operatörün performansını değerlendirebilecekleri bir bölüm bulunmaktadır. Operatörlerin, daha önceden belirlenen rotayı takip etme becerisi, yasak bölgelerden kaçınma kabiliyetleri değerlendirilebilmektedir.

İHA-SKS ile keşfi yapılmış bir bölgede, taktik geliştirme amaçlı sanal uçuşlar gerçekleştirilebilir. Söz konusu bölgede yer alan füze menzil bölgeleri belirlenerek operatörün bu bölgeyi tanınması kolaylaştırılabilir.

5. Sonuç ve Öneriler

İHA-SKS yazılımı geliştirildi. TÜBİTAK TEYDEB projesi başarılı bir şekilde tamamlandı.

Bundan sonra geliştirilen proje uçan gerçek bir insansız hava aracı üzerinde yerleştirilerek kullanılması planlanmaktadır. İHA-SKS'nin sistem tasarımı ve yazılımı tamamen özgün bir çalışmadır.

5. Teşekkür

Bu çalışma (İHA-SKS) TÜBİTAK Teydeb tarafından 7090817 nolu proje ile desteklenmiştir. Bu projeye katkılarında dolayı TÜBİTAK Teydeb ve proje ekibine teşekkürler.

5. Kaynaklar

[1] Savunma Havacılık ve Uzay Sanayii Panel Raporu, Temmuz 2003 Tübitak, Ankara, http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/shu/SHU_son_surum.pdf

[2] Procerus Technologies Inc., Ground Control and Simulation, Virtual Cockpit v2.0 and Commbox, <http://www.uadrones.net/systems/research/acrobat/060208-a.pdf>

[3] Glass cockpit system, http://en.wikipedia.org/wiki/Glass_cockpit

[4] Sanal Kokpit Sistemi, <http://www.eagletreesystems.com/>

[5] http://www.barnardmicrosystems.com/L4E_ground_control.htm

[6] Celal Aral, Gül Kara, “Aviyonik Panel Teknolojileri, Gelişmeleri ve Uygulamaları”, 5. Aviyonik Semineri