

UÇAK İMALATINDA ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK KULLANIMI

Necmi KARA*
TUSAŞ/Ankara

ÖZET

Bu makalede artırılmış gerçekliğin tanımı ve tarihçesi kısaca açıklandıktan sonra, savunma ve havacılık alanındaki uygulamaları incelenmekte ve bu uygulamaların avantajlarından söz edilmektedir. Artırılmış gerçeklik konusunda TUSAŞ montaj hattında yaptığımız çalışmalar anlatılmakta ve TUSAŞ'ta iş kartlarının görsel ve interaktif duruma getirilmesinde artırılmış gerçeklik uygulamasının önemli bir adım olduğundan bahsedilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, İş Kartı, Yazılım, Donanım

*Uçak Mühendisi, E-Posta: nkara@tai.com.tr

GİRİŞ

Artırılmış gerçeklik bilgisayar grafiklerinin gerçek dünyaya yüklendiği bir teknolojiyi içerir [Silva, 2003] (Şekil 1).



Şekil 1: Sanal sandalye ve lamba içeren artırılmış gerçeklik örneği

Artırılmış gerçekliğin kökleri, 1960'larda kafaya monte edilen monitörlerle yapılan ilk deneylere dayanmaktadır [Thampan, 2023] 1990'larda araştırmalar giyilebilir cihazlar ve işaretleyici esaslı izleme sistemlerine kaydı. İşlemci, monitör, algılayıcı ve giriş aygıtları gibi donanımlardaki gelişmeler sonucu olgunlaştı [Mainzer, 2017]. Günümüzde ise bilgi teknolojilerindeki son ilerlemelerle birlikte pazarlamadan, emlak sektörüne, cihaz kurulum, onarım ve tamirinden, dekorasyona, turizm sektöründen eğitime, alışverişten eğlenceye, e-ticaretten sağlığa, tasarım ve imalattan lojistik sektörüne kadar pek çok alanda artırılmış gerçekliğin pratik uygulamaları mümkün olmuştur. [Chryssolouris, 2012].

ve ürün geliştirme zaman ve maliyetinin azaltılması, ürünün kişiselleştirilmesi, kalitenin artması gibi katkılar elde edilmiştir

SAVUNMA VE HAVACILIK ALANINDAKİ UYGULAMALAR

Savunma ve havacılık alanında artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılarak üretim ekosisteminde verimliliği, kârlılığı ve katma değeri üst seviyeye taşımak hedeflenmektedir. Ayrıca akıllı gözlük, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik uygulamaları (Smart Glass, AR ve VR Uygulamaları) teknolojilerinin eğitime yönelik uygulamalarla sahada yaygınlaştırılarak çalışanların, tehlikeli işlerin eğitimi sürecinde iş sağlığı ve güvenliğinin yüksek olması sağlanmaktadır. Bu uygulamanın, teknisyen hatalarının azaltılması, ilk seferde doğru operasyon, tasarım süreçlerinde görselliğin artırılması, görsel işleme, ses tanıma ve OCR desteğiyle çeşitli

operasyonlarda uygulamaların daha hızlı yapılabilmesi gibi avantajlar sağlamaktadır.

TUSAŞ'TA ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK

Amaç

Havacılık alanında imalat yapan firmalar, kontrollü şartları sağlamak için iş talimatlarına göre çalışmak zorundadır [AS9100D, 2016]. TUSAŞ'ın kuruluş yıllarında iş talimatları ana bilgisayar (mainframe) üzerinde oluşturulmakta ve bunlarda sınırlı görsel ekler kullanılabilmekte idi. Zamanla kurum içi bir yazılım olan e-Fabrika devreye girdi. Bu yazılımda iş tarifi daha görsel ve açıklayıcı duruma geldi. Bundan sonraki hedef ise, e-Fabrika yazılımına artırılmış gerçeklik özelliğinin eklenmesidir. İş talimatlarında artırılmış gerçeklik kullanılması görselliği artırarak operatörlerin anlamasını kolaylaştırmaktadır [Ong, 2023]

Tarihçe

TUSAŞ'ta artırılmış gerçeklik incelemeleri Mayıs 2017 yılında bağımsız ARGE projeleri olarak başladı. Ocak 2018 tarihinde ANKA (Turkish MALE IHA) projesinin montaj hattında delik yerleşimi ve çap doğrulama projesi olarak ilerledi.

Daha sonra, teknoloji araştırma çalışmaları yapıldı.2018 sonlarında ATAK helikopteri kuyruk montaj hattında kablo demeti yerleşim projesi üzerinde çalışıldı.2019 yılında tasarım değişiklikleri için self servis artırılmış gerçeklik düzenleme editörü geliştirilmesi çalışmaları yapıldı. 2019 sonunda artırılmış gerçeklik teknolojisinin bakım ve tasarım süreçlerinde uygulanması konusu incelenmeye başlandı. 2023 yılında ise, F-16 ekipman montajı ve yerleşiminde kullanımı üzerinde çalışmalar başladı. Bu çalışmalar halen devam etmektedir.

Delik Yerleşim ve Boyut Doğrulama

Mevcut durumda kalite muayene personeli parça numarasıyla eşleştirerek parçanın çizimini bulmakta, çizim üzerinde verilen bilgilerle cetvel kullanarak deliklerin yerlerini ve çaplarını doğrulamaktadır. Bu çalışma şeklinde kalite muayene personeli sürekli kağıt-plaka-cetvel arasında gidip gelmekte ve bundan dolayı:

- İşlem süresinde uzama,
- El-göz koordinasyonunda bozulma,
- Ergonomik sorunlarda artma,
- Verimlilikte azalma,
- İnsan kaynaklı hatalarda artma gözlenmektedir.

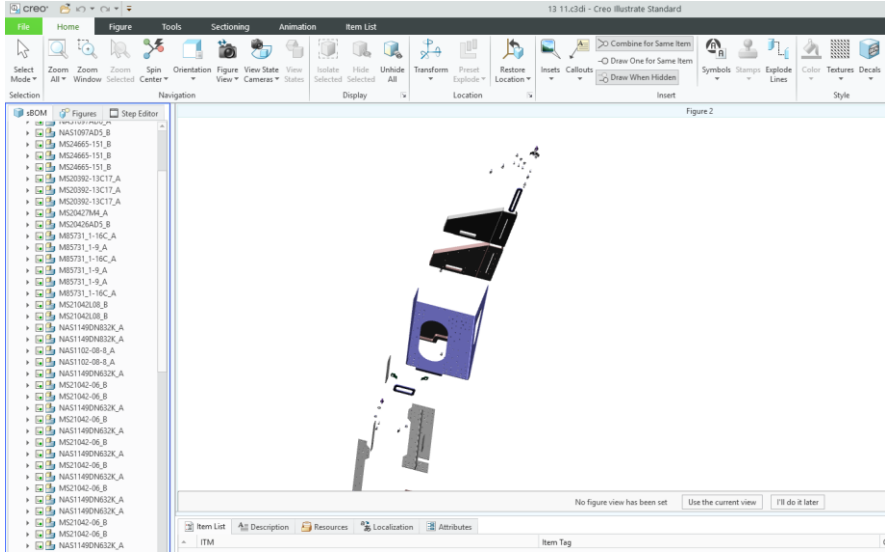
Çözüm Önerisi, delik yerleşim ve boyut doğrulama işleminin artırılmış gerçeklik teknolojisiyle uygulanmasıdır (Şekil 2).



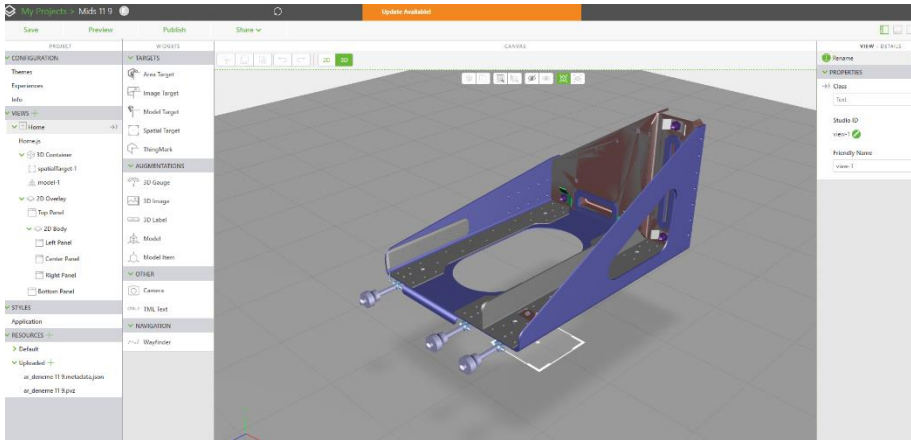
Şekil 2: Delik yerinin ölçüsel olarak belirlenmesi

F-16 Ekipman Montajı ve Uçak Üzeri Yerleşimi

Projemizde animasyon amaçlı olarak Creo Illustrate 10, montaj amaçlı olarak da Vuforia Studio programını kullandık (Şekil 3 ve 4). Bundan sonraki amacımız ve buna bağlı olarak hazırlığımız, uçak üzeri montajlarda bu yöntemi denemek ve operasyon planlamalarımıza bunu entegre etmektir.



Şekil 3: Creo Illustrate 10 Animasyon Görüntüsü



Şekil 4: Ekipmanın Vuforia Studiodaki Görüntüsü

SONUÇ

Havacılıkta tasarım çözümünü ürüne yansıtmada etkili üretim dokümanları kullanmak önemlidir. Göreceli olarak ilkel planlama sistemi endüstri 4.0 yolunda TUSAŞ e-fabrika sistemine evrilmiş olup, artırılmış gerçeklik bundan sonraki yolculukta önemli bir kilometre taşıdır. Bu sayede dinamik, interaktif iş talimatlarının kullanımı hedeflenmekte olup, bunun montaj hattında birçok avantaj sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Kaynaklar

A.Y.C. Nee, S.K. Ong, Springer Handbook of Augmented Reality, Paragraph 20.3, Springer Nature Switzerland, 2023

A.Y.C. Nee , S.K. Ong, G. Chryssolouris, D. Mourtzis, Augmented Rality Applications in Design and Manufacturing, , CIRP Annals - Manufacturing Technology, 2012

A. Thampan, A.Razak, Evolution of Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) , International Journal of Research Publication and Reviews, 2023

K. Mainzer, Augmented Reality Reflections on Its Contribution to Knowledge Formation, , Berlin/Bostonpublished by De Gruyter, Walter de Gruyter GmbH, 2017

R. Silva, J. C. Oliveira, G. A. Giraldi, Introduction to Augmented Reality, National Laboratory for Scientific Computation, Av. Getulio Vargas, 333 - Quitandinha - Petropolis-RJ Brazil

SAE AS/EN 9100 Rev D (QMS - Requirements for Aviation, Space and Defense Organizations), Paragraph 8.5 Control of Production and Service Provision,