

**Yaşar Üniversitesi**  
**Bilgisayar Mühendisliği Bölümü**  
**COMP 4920 Mezuniyet Tasarım Projesi II, Bahar 2021**  
**Bitirme Projesi Özeti**

<b>Proje Kodu ve Adı:</b>	#DRONOMATRIX - Cyber Drone
<b>Proje Takımı:</b>	Simge Binnaz ÖZDEMİR, <a href="mailto:simgebinnazozdemir@hotmail.com">simgebinnazozdemir@hotmail.com</a> Bora GÜZEL, <a href="mailto:boraguzel99@hotmail.com">boraguzel99@hotmail.com</a> Ege Erberk USLU, <a href="mailto:egerberkuslu@gmail.com">egerberkuslu@gmail.com</a>
<b>Proje Danışmanları:</b>	Dr. Öğr. Üyesi Mutlu BEYAZIT
<b>Proje Çıktıları:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Final Report</li><li>2. Requirements Specifications Document</li><li>3. Design Specifications Document</li><li>4. Product Manual</li><li>5. The Product</li><li>6. Project Website</li><li>7. Project Summary (in Turkish)</li><li>8. Poster</li><li>9. PowerPoint Slide Presentation</li><li>10. Project Demonstration Video Recording</li></ol>
<b>Proje Web Adresi:</b>	

**Proje Özeti**

**1.Giriş**

Cyber Drone projesi, dronların gerçek hayattaki davranışlarını simülasyon ortamına aktararak dron kullanımında oluşabilecek maddi hasarları azaltmayı ve dron kullanımını öğretmeyi hedeflemektedir. Cyber Drone projesi, gerçek hayatta daha önce dron kullanmamış kişilere bu uçuş kabiliyetini sanal ortamda sağlayan, birçok harita ve farklı hava koşullarını içeren bir simülasyon sistemidir. Ayrıca aynı ortamı birden fazla kişiyle paylaşarak bireylerin çok oyunculu koşulları deneyimlemelerine de olanak sağlar.

**2.Gereksinimler**

- Kullanıcıların sisteme güvenli giriş yapabilmesi
- Kullanıcıların simülasyon ayarlarının Web API servisi üzerinden başarılı şekilde alabilmesi
- Kullanıcıların tekli ve çoklu simülasyon ortamlarını aktif bir şekilde kullanabilmesi
- Seçilen farklı dron, harita ve hava koşulları ayarlarının ortama doğru bir şekilde uyarlanabilmesi
- Simülasyon boyunca istenen bölümlerin kullanıcılar tarafından kaydedilip sonradan izlenebilmesi
- Simülasyon üzerinde kullanıcının karşılaştığı sorunların kaydedilip hata raporlama üzerinden sisteme yüklenmesi
- Simülasyon üzerinde kullanıcının kayıtlarının sisteme yüklenebilmesi
- Çok oyunculu seçeneği ile birden fazla kullanıcının eş zamanlı ortam paylaşımı yapılabilmesi
- Çok oyunculu ortamı seçen kullanıcı oda yaratabilmesi veya var olan bir odaya dahil olabilmesi
- Çok oyunculu ortamda bulunan kullanıcının oda ve katılımcı bilgisine erişebilmesi
- Web sistemi üzerinden kullanıcı yönetiminin sağlanması
- Web sistemi üzerinden kullanıcı tarafından önceden kaydedilmiş .mp4 uzantılı kayıtların erişilebilmesi

- Günlüklerin ve raporlanan hataların web sistemi üzerinden görüntülenmesi

### 3.Tasarım ve Yapı

Cyber Drone Simülasyon projesi iki ana ve üç alt sistemden oluşan entegre bir projedir. Ana sistemler iki bölümde incelenebilir. Bunlar;

- Unity  
Unity sistemi, kullanıcı arayüzü ve C# ile yazılmış kodların birleşimi sonucunda var olur.
- Web
  - Web sunucusu için ASP.NET Core C#
  - İstemci sunucusu için Vue.js Javascript Framework
  - Aktif kullanıcı sunucusu için node.js Javascript framework kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Unity oyun motoru ile geliştirilmiş olan Cyber Drone projemizin masaüstü uygulamasına giriş yaparken kullanıcı web sunucumuza istek göndererek veritabanı ile etkileşime girer. Bilgileri veritabanı üzerinden kontrol edilen kullanıcının girişi başarılı olur. Web sunucusunda giriş yapan kullanıcıya ait oyun ayarları ve bilgileri ilgili API ile kullanıcıya iletilerek oyun ayarları başarılı bir şekilde uygular. Bu duruma benzer bir durum video kayıt ve hata raporlama sırasında da tekrarlanır. Kullanıcı giriş yaptıktan sonra kullanıcının bilgileri aktif kullanıcı sunucusuna iletilerek en güncel kullanıcı listesi oluşturulur.

İstemci sunucusu giriş kısmında web sunucusuna gerekli bilgileri güvenli bir şekilde aktararak veritabanıyla iletişime geçer. Yukarıda bahsedilen güncel kullanıcı listesi oluşumu burada da tekrarlanır. Kullanıcı ekleme, silme, düzenleme , güncelleme ; kayıt ve günlük bilgilerine ulaşma gibi işlemlerin hepsi web sunucusu üzerinden sağlanır. Aktif kullanıcı sunucusu dışındaki diğer sunucular birbirleriyle API vasıtasıyla haberleşirler.

Sistemin Unity bölümü kanvaslar vasıtasıyla simülasyon içerisinde dolaşım sağlar. Menu üzerinden oyun ayarlar yapılabilir ya da tek oyunculu seçeneği ve çoklu oyunculu seçeneği ile simülasyon ortamında gezinilebilir. Tek oyunculu seçenekte birden fazla harita üzerinde birden fazla dron seçeneği ile farklı hava koşullarını deneyimlemek mümkündür. Ayrıca seçilen hava koşullarının şiddetleri de yine arayüz vasıtasıyla ayarlanabilir. Çok oyunculu seçeneği seçildiği takdirde kullanıcılar herhangi bir odaya katılabilir. Böylece birden fazla kullanıcı aynı ortamı aynı anda paylaşabilir. Sisteme ait şema aşağıdaki figürde gösterilmiştir.

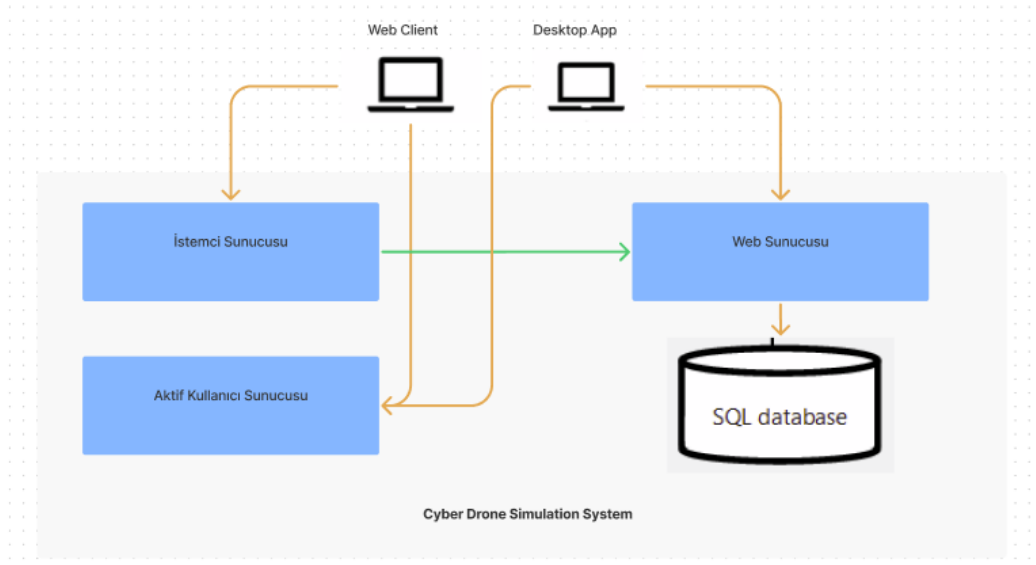


Figure 1: Cyber Drone Simülasyon Sistem Şeması

### 4.Çalışma Prensipleri

Cyber Drone simülasyon projesi iki ana sistem üzerine kurulu olup istemci-sunucu ilkesine bağlı model-view - controller tasarım örüntüsüne dayalı olarak çalışan bütünlük bir sistemdir. Proje Unity ve web taraflarından

oluşmaktadır. Unity oyun motoru, bir kullanıcı arayüzü ile birleştirilerek simülasyon ortamı gerçekleştirilmiştir. Web tarafı, Unity üzerindeki verilerin yönetimi için sistem yöneticileri tarafından kullanılmaktadır. Yöneticiler tarafından erişim izni verilen kullanıcılar, masaüstü uygulaması üzerinden sisteme katılabileceklerdir. Yöneticiler yeni kullanıcılar oluşturabilir, var olan kullanıcıları güncelleyebilir veya silebilir. Buna ek olarak, yöneticiler kullanıcılara ait verileri de web uygulaması üzerinden görebilirler. Web sistemimiz üzerinden eklenen her bir kullanıcının kendine ait bir profili ve yetkileri vardır. Sistem üzerinden doğrulanmış tüm kullanıcılar kendi simülasyon kayıtlarını izleyebilir ve kendi profilini yönetebilir. Sistemde aktif olan kullanıcılar Unity üzerinden simülasyon ortamına katılım sağlayabilir. Simülasyon ortamına girerken daha önceden web sitesi üzerinden oluşturulmuş veritabanları kontrol edilerek kullanıcıların girişi sağlanır. Girişi başarılı olan kullanıcı tek veya çoklu oyunculuğu seçeneği ile simülasyonu kullanmaya başlayabilir.

Tekli oyunculu ortamı deneyimlemek isteyen kullanıcılara birden fazla dron tipi, farklı özelliklerde haritalar ve bu haritalara uygun farklı şiddetlerde hava koşulları seçenekleri sunulur. Tercihini belirleyen kullanıcı bu sahneler üzerinde simülasyonu kullanmaya başlayabilir.

Çoklu oyunculu ortamda simülasyonu kullanmak isteyen kullanıcılar ise sunucu üzerinden aktif hale getirilir. Sunucuda aktifleşen kullanıcı oynamak için yeni bir oda yaratabilir, var olan ya da adını bildiği bir odaya girebilir veya rastgele bir odaya katılabilir. Herhangi bir odaya giren kullanıcı , oyun sahnesine girdiği andan itibaren odada bulunan kişilerin listesine ve oda bilgisine erişebilir. Böylece odadaki kullanıcılarla birlikte harita üzerinde özgürce dolaşabilir.

Simülasyon, dronların gerçek hayattaki hareket kabiliyetini kullanıcılara gerçeğe en yakın şekilde aktarmayı hedeflemektedir. Bunlara örnek olarak insansız hava araçlarının 360 derecelik görüş açısı, kalkış ve iniş hareketleri verilebilir. Ayrıca sistem kullanıcılarına dronlarını özelleştirebilme şansını da verir. Böylece kullanıcı farklı dronları test etme şansına sahip olur. Buna ek kullanıcı simülasyonu başlatırken harita ve farklı hava koşullarını da seçebilir. Bu seçimler dronların davranışlarına yansyarak kullanıcılar için gerçekçi bir ortam sağlar. Bu duruma ek olarak kullanıcı, çok oyunculu seçeneği ile birden fazla kullanıcı ile aynı ortamı paylaşabilmektedir. Böylelikle hareketlerini çok oyunculu bir ortamda da gözlemleme fırsatı bulmaktadır. Aşağıda sistemin arayüzüne ait fotoğraflar verilmiştir.

## **5.Geleceğe Yönelik**

Cyber Drone simülasyon projesi geleceğe yönelik birçok projenin ilk adımı olabilecek niteliktedir. İlerlediği takdirde üretimi devam eden dron sistemlerinin hareket kabiliyetlerini ölçmek amacıyla bir kod derleyicisi ile birleştirilerek dron simülatörü haline getirilebilir.Hatta ileriki dönemlerde çok oyunculu modunun ilerletilmesiyle sürü dronlarının hareketlerinin testi için hammadde olabilir. Bu geliştirmeler ile uzay ve havacılık sanayisinde insansız hava araçlarının testi konusunda farklı bir bakış açısı kazandırabilir. Bu alanların dışında lobi ve arkadaş listeleri geliştirmeleri yapılarak oyun sektörünün içerisinde de yerini alabilir.

## **6.Uygulama ve Testler**

Cyber drone simülasyon sistemindeki mevcut fonksiyonlar manuel bir şekilde test edilerek gözlemlenmiştir. Unity kısmı farklı takım üyelerinin bilgisayarlarında test edilmiştir. Projede bulunan API testleri ise Postman yazılımı aracılığıyla tek tek test edilmiştir. Yapılan testler sonucunda simülasyon sisteminin çalışmasını engelleyecek bir hata ile karşılaşılmamıştır.

## **7.Sonuç ve Teşekkür**

Yukarıda bahsettiklerimizden hareketle Cyber Drone simülasyonu havacılık sanayisinde dron pilotlarını eğitmek amacıyla hayata geçirilmiş bir simülasyon projesidir. Özellikle gerçek hayattaki donanımsal maliyetlerin önüne geçmek amacıyla dron pilotlarının karşılaşabileceği bazı durumlar simülasyon ortamında hayata geçirilmiştir. Bahsedilen özellikler doğrultusunda kullanıcıların dronları farklı durumlarda kullanmayı öğrenmelerini, dronların hava koşullarından nasıl etkileneceğini gözlemlemelerini ve nerede hata yaptıklarını görmelerini sağlamayı hedeflemektedir. Böylece Cyber Drone simülasyonu kullanıcıdan ve hava koşullarından kaynaklı oluşabilecek hasarı azaltmayı ve dron kullanımı konusunda yetkinlik sağlamayı amaçlamaktadır. Projemize emeği geçen öncelikle proje danışmanımız Dr. Öğr. Üyesi Mutlu BEYAZIT' a ve üniversite hayatımız boyunca bize destek olup ışık tutan teşekkür ederiz.
