

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ (TR) BÖLÜMÜ

VIRTUAL FITTING ROOM - SANAL DENEME ODASI

LİSANS TEZİ

EYÜPHAN KAYA
ECENAZ İRTEL
ALPCAN YÜKSEL
HANDE NUR ERSOY

DANIŞMAN
DR.ÖĞRETİM ÜYESİ ATINÇ YILMAZ

HAZİRAN 2022

ÖZET

SANAL KIYAFET DENEME ODASI

Kaya, Eyüphan

İrtel, Ecenaz

Yüksel, Alpcan

Ersoy, Hande Nur

Bu proje, insanların mağazaya gidip ürün denemeden, geliştirilecek uygulama aracılığıyla kendi vücut ölçülerine göre kendi avatarlarını oluşturacakları ve ara yüzden seçecekleri kıyafetleri avatarlarına giydirebilecekleri bir mobil uygulama platformudur.

Proje, müşterilerin beden ölçülerini sisteme girdikleri takdirde seçtikleri kıyafetler için en uygun olan bedeni ve bu bedenden büyük bedenleri kendi ölçülerine göre oluşturulmuş avatarlarına giydirebilecek şekilde tasarlanmıştır.

Uygulama, kıyafet denemek kayıpları yaşamalarının önüne geçmenin, onlara konforlu bir kıyafet deneme ortamı oluşturmanın yanı sıra mağaza sahiplerinin de menfaatlerini gözetmek maksadıyla geliştirilmiştir.

Unity’de geliştirilerek mobil uygulama özelliği kazandırılan Sanal Kıyafet Deneme uygulamasında kullanıcıların bilgilerini tutmak, kıyafetleri görüntülemek için kullanılan veri tabanı yönetim sistemi Firebase’dir. Kullanıcıların vücut ölçülerini girdikleri takdirde oluşacak avatarın modellenmesi ise Blender üzerinden yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sanal Kıyafet Deneme, Unity, Firebase, Blender, Modelleme.

İÇİNDEKİLER

Özet	2
İçindekiler	3
Şekiller Listesi	4
1. Giriş.....	5
1.1 Benzer Çalışmalar	6
2. Kullanılan Teknolojiler, Yöntemler ve Metotlar	10
3. Ön Tasarımsal Çalışma	16
3.1 Proje Yönetimi İle İlgili Çalışmalar.....	16
3.1.1 UML Diyagramları	17
3.1.2 Zaman Çizelgesi.....	19
4. Uygulama.....	20
5. Sonuç.....	33
Kaynakça.....	11
Özgeçmiş ve İletişim Bilgileri	13

ŞEKİLLER

Şekil 1. UML Diyagramlarının Sınıflandırılması

Şekil 2. Use Case Diyagramı

Şekil 3. Class UML Diyagramı

Şekil 4. Zaman Çizelgesi

Şekil 5. Modelin Değişen Vücut Ölçülerinde Görüntüsü

Şekil 6. Animasyon İçin Yürüme Referansı

Şekil 7. Modele Referans Hareketlerini Gösterme

Şekil 8. Idle Animasyonu

Şekil 9. Sahne

Şekil 10. Modelin Podyumda Duruşu

Şekil 11. Ayna

Şekil 12. Kamera

Şekil 13. Kullanılan Materyaller

Şekil 14. Yürütme ve Kamera Açısı Değiştirme Butonları

Şekil 15. Kıyafetler Butonu ve Önerilen Bedenlerin Görüntülendiği Alan

Şekil 16. Kıyafetlerin Kategorileri ve Kategorideki Kıyafetlerin Görüntülenmesi

Şekil 17. Giriş Ekranı Şekil

Şekil 18. Kayıt Ekranı

Şekil 19. Ölçü Ekranı

Şekil 20. Controllerda Animasyonların Geçişleri

Şekil 21. Kıyafetlerin Model Üzerinde Gösterilmesi

BÖLÜM I

GİRİŞ

Tarihte takas ile başlayan ve insanların kendi üretmedikleri malları bir bedel karşılığı almalarına dayanan alışveriş kavramı hayatın vazgeçilmez bir parçasıdır. Temel ihtiyaçlardan biri olan giyinmek de alışveriş denilince akıllara gelen başlıklardan bir tanesidir.

İlerleyen teknolojinin yanı sıra son zamanlarda meydana gelen pandeminin de daha da körüklediği online alışveriş alışkanlığının artmasıyla giyim sektöründe online alışverişe geçiş oranı gözle görülür seviyede arttı.

Araştırmalar sonucunda kıyafet satın almak için kullanılan mobil uygulamaların, insanların telefonlarında yüklü olma olasılığının %70 civarında olduğuna ulaşılmıştır.

Pandemiden dolayı oluşacak tehlikelerden kaçınmak için online alışverişe yönelen müşteriler, pandemi bittikten sonra bile kıyafet alışverişlerinde online alışkanlıklarını bırakmamıştır. Çünkü kıyafet deneme sürecini vakit kaybı olarak görüp sıkılan insanlar için online alışveriş artık hayatlarının vazgeçilmezi haline gelmiştir. Fakat şöyle de bir durum vardır ki online alışveriş süreci, kıyafetleri fiziksel olarak müşterinin üzerinde duruşunu görememesinden dolayı, eline ulaştığında giydiği zaman görüntüsünü beğenmemesi veya beden uyuşmazlığı konusunda oluşabilecek iade sorunlarını da beraberinde getirmiştir.

Kıyafetleri fiziksel olarak denemek isteyen müşteriler için giyim mağazalarında bulunan deneme odaları dar ve bunaltıcı yerler olabilir. Özellikle havalandırma yoksa buradaki kabinlerin içi kötü kokabilir, rahat bir deneme ortamı olmayabilir. Bazense insanlar mağazaya gidip kıyafet deneyecek zaman bulamayabilir.

Kalabalık zamanlarda bir mağazada ürün deneme işi de meşakkatli olmaktadır, dakikalarca sıra beklemek gerekebilir. Deneme odaları özel alanlar oldukları için buraların içi denetlenemez. Kötü niyetli müşteriler kalabalık zamanları kollayıp kabine girip ürün alarmlarını sökerek çalabilirler.

Bütün bunlar göz önüne alındığı zaman hem mağazaların itibarı, hem de müşterilerin memnuniyeti için gerekli olduğuna inanılan kıyafet denemek isteyen müşterilerin yanı sıra mağaza sahiplerinin de menfaatlerini gözetmek maksadıyla Virtual Fitting Room yani Sanal Kıyafet Deneme Odası geliştirilmiştir.

Uygulama mağazadaki deneme odalarının çevrimiçi bir versiyonudur. Bu proje geliştirilirken, müşterilerin fiziksel olarak değil de kendi bedenlerine göre tasarlanmış bir model üzerinden istedikleri kıyafetleri mobil uygulama vasıtasıyla denemelerine olanak sağlanması hedeflenmiştir.

Kullandıkları ara yüzden sisteme girdikleri kilo, omuz, bel gibi vücut ölçüleriyle şekillenen avatarlarla kendi görüntülerine yakın birer vücut kopyalarını oluşturabilecekler. Bu sayede mağazadan seçtikleri kıyafetlerin kendi üzerlerinde duruşunu kendi konfor alanlarından çıkmadan gözlemlemiş olabilecekler.

BENZER ÇALIŞMALAR

Projenin tasarımına başlanmadan önce projeye benzer fikirler araştırılıp, hangi yöntemlerin kullanılması gerektiği hakkında varılan sonuçlar sonucunda proje yapımına başlanmıştır. Araştırma sürecinde dikkat çeken projelere aşağıda yer verilmiştir:

1. MY SURE FIT

Bu mobil sitede, hazır bulunan modellerin yanı sıra 60 saniye içerisinde kullanıcının fotoğrafı çekilir ve fotoğrafa göre kullanıcının bedeni belirlenir. Hangi kıyafetin hangi bedeninin müşteriye uygun olduğunu gösterilir ve müşterilere bu kıyafetleri sanal ortamda deneme imkanı sunulur. Çekilen fotoğraflar sonucu kullanıcının bedenine %95 oranında uyum yakalanır. Böylelikle kullanıcılara gerçek bir alışveriş deneyimi kazandırılmış olur.

Proje tasarlanırken yapay zeka teknolojilerinden yararlanılmış olup, her müşteriye özel profil oluşturulur. Müşterinin denediği, baktığı kıyafetlere göre kişisel stili öğrenilir ve müşteri kendi tarzına uyan kıyafetleri daha çok görür.

2. 3D LOOK

Bu uygulamada kullanıcının vücudunu yalnızca iki fotoğrafla yüksek doğrulukla işleyip ölçmek için bilgisayar görüşü ve derin öğrenme yöntemlerine başvurulmuştur. Yüklenilen fotoğrafta giyinmiş olan kişinin vücudu tanınır, sinir ağları sayesinde yer işaretleri belirlenir ve bir dizi olasılık haritası üretilir. Böylelikle kullanıcının beden ölçüleri belirlenmiş olur.

Tescilli istatistiksel modelleme, makine öğrenimi ve 3D eşleştirmeye desteklenen uygulama sinir ağlarından alınan yer işaretlerine göre müşterinin benzersiz üç boyutlu modelini oluşturur. Ayrıca vücut şekilleri hakkında detaylı bilgi için kızılötesi derinlik sensörleri kullanılır.

3. ASOS SEE MY FIT

Zeekit artırılmış gerçeklik şirketi ile anlaşılan *asos.com*, müşterilerine farklı beden ve farklı vücut ölçülerine göre kıyafet denemesini simüle eden bir artırılmış gerçeklik aracı tasarlamıştır. Araçta 4 farklı model bulunmaktadır. Bu uygulamada müşterilerin seçeceği bir model üzerinde beden,

kesim ve parçaların model üzerinde duruşu ele alınarak dijital ve gerçekçi bir şekilde modele giydirilir.

Uygulama gücünü yapay zeka temelli AR teknolojisinden almaktadır. Ayrıca projede müşteriler için kişiselleştirilmiş beden önerileri sunmak adına makine öğrenmesinden de faydalanılmaktadır.

4. FX MIRROR 3D

Bu projede müşterilere alışveriş yaparken deneme kabini içerisinde 3 boyutlu sanal bir kıyafet deneme aynası sunuluyor. Bu sayede müşteriler ürünü giyip çıkarma zahmetinde bulunmadan ayna karşısında istediği ürünü denemiş oluyor.

MR (Karma Gerçeklik) teknolojisi kullanılarak 3 boyutlu, müşterinin kendi vücut ölçüleri ve kendi yüzünün tanıtıldığı sanal bir avatar oluşturulur. Böylelikle müşteri kendi avatari üzerinden dilediği kombini saniyeler içerisinde görüp denemiş olur.

5. TRI MIRROR

Bu proje, müşterilerin kıyafet almadan önce kıyafetin hangi bölgede dar veya geniş olduğunu gösterip el ile müdahalede bulunmaya olanak sağlayan (çekip uzatılabilen) ve çeşitli şekillerde hareket edildiğinde kişinin üzerinde kıyafetin nasıl görüneceğini kendi girdiği ölçülerden oluşturulan modeller aracılığıyla görmesini sağlar.

Projenin yapımında matematikçiler, yazılım geliştiriciler ve sanatçılar bir arada çalışmıştır. Geliştirme sürecinde 3 boyutlu matematik ve algoritmalar kullanılmış olup, mobil ve web destekli olarak geliştirme hedeflenmiştir. Proje 3Dengines, photo-realistic rendering (fotogerçekçi işleme), V-Ray, Unity 3D kullanılarak geliştirilmiştir.

6. STYLE.ME

Bu uygulama, anlaştıkları markaların çevrimiçi mağazalarına bağlanır ve her müşteriye özel aldıkları temel ölçülerle ve vücut şekil seçimleriyle oluşturulan ve sadece oluşturulan beden bilgisine uygun kıyafetleri avatarlar üzerinden online denenmesine olanak sağlamaktadır

Burada müşterinin üzerine uyan kıyafetleri en iyi şekilde seçip güzel bir alışveriş deneyimi sunmanın yanı sıra iadeleri azaltmak ve dönüşümü arttırmak hedeflenmiştir.

7. WANNA KICKS

Bu uygulama AR ve derin öğrenme teknolojilerinin ayakkabılara uygulanabileceğinin iyi bir göstergesidir. Kendi kataloglarından hazır bir seçim yapılabildiği gibi kullanıcı kendi ayak pozunu da yükleyebilmektedir. Uygulamada teknik olarak derin öğrenmeye dayalı bir ayak pozu tahmin modeli kullanılır. Yüklenilen fotoğraftaki ayakların 3 boyutlu kilit noktalarının konumları tespit edilir ve bir insan ayağının parametrik 3 boyutlu bir modeli oluşturulur. Ardından giyilmesi istenen ayakkabının, 3 boyutlu modelinin geometrik özelliklerine göre konumlandırılması ve ölçeklenmesi yapılır. Müşteri, mobil cihazına yüklediği bu uygulamayı açıp kamerayı ayağına doğrulttuğu takdirde denemek istediği ayakkabıyı kendi ayağında kaliteli, pürüzsüz ve gerçekçi görsellerle oluşturulmuş biçimde görebilmiş olacaktır.

Bilgisayar görüşü, 3 boyutlu modelleme ve mobil mühendisliğin yer aldığı uygulama sinir ağları ve gelişmiş 3 boyutlu geometri algoritmaları tarafından desteklenen tescilli üst düzey teknolojiyle geliştirilmiştir.

8. ASTRA FIT

Çevrimiçi alışverişi, çevrimdışı alışverişten daha kolay ve verimli hale getirmeyi düşünen geliştiriciler tarafından yapılan bu uygulamada amaç oluşturulan çevrimiçi soyunma odasıyla her marka, pazar yeri ve perakendeci için çevrimiçi alışverişi kolaylaştırmaktır. AstraFit, alışveriş yapanlara üst vücut ve alt vücut bedenleri farklılık gösterirken bile kıyafetin nasıl oturacağına ve nasıl hissettireceğine dair anlaşılması kolay bir açıklama ve görselleştirme sağlayarak satın alma güvenliğini arttırmayı hedefler. Müşterilere, kıyafetlerin benzersiz figürlerine nasıl uyduğunu görme gücü ve benzersiz bir alışveriş deneyimi verir. Standart beden ölçü tablolarına güvenmek yerine giysiler tek tek ölçülür ve bu ölçümler müşterilerin kendi bildirdiği vücut parametreleriyle birleştirilerek doğru bir tahmin oluşturulur. Daha kolay alışveriş ve daha yüksek dönüşüm oranları için beden uyumu 1'den 10'a kadar bir ölçekte bireysel olarak değerlendirilir. Müşterilerin bir sonraki çevrimiçi alışverişlerinde 6 verimlerini arttırmak için Uyum Görselleştirme, Uyarlanabilir İnsan Dili Açıklaması ve Puanlı Öneri sistemi gibi özellikler de içerir.

9. EASY TRY

Bu uygulamada müşterilere sanal olarak kıyafet deneme olanağı sağlanır. Kullanıcı site üzerinden beğendiği bir ürünü seçer ardından galerisinden kendisine ait bir fotoğrafını yükler ve seçtiği ürünü yüklediği fotoğrafta üzerinde görmüş olur. Geliştiriciler EasyTry sayesinde dönüşümün %3 ile %20 oranları arasında artacağını, site trafiğinde ve ürün görüntülemeye %300

ile %500 oranları arasında artış sağlanacağını ve iade edilen ürünlerin %30 oranında düşüş sağlayacağını garanti eder.

10. FIT ANALYTICS

Hazır giyim şirketlerine, kıyafetlerle müşterileri bağlayacak, iadeleri azaltacak, her ziyaretçiyi bir müşteri yapmayı hedefleyen (dönüşüm oranını arttırmak) bir projedir.

Müşteriler mağazayı ziyaret ederken API-tabanlı kişiselleştirme uygulayıp müşterinin ölçülerine ve tarzına uygun öneriler (müşteri bedeni stokta yoksa ürünü gizle, müşteri bedenine önerilen boyutu göster..) yapıp alışveriş deneyimini arttırmayı hedefler. Bunu yaparken veri analizi, yapay zeka ve popüler makine öğrenmesi algoritmaları kullanılarak müşterinin girdiği veriler (vücut ölçüsü vb.) anlamlı bilgilere dönüştürülür. Girilen her veri sistemdeki kayıtlarla eşlenip, bulunan sonuçlar makinenin öğreneceği kısım ve bunu onaylayacak kısım olarak ikiye ayrılır. Makine öğrendikten sonra çıkan sonuçlar onaylama dizisi ile kalite kontrole tabi tutulup en iyi performans sergileyenler müşteriye uygun sonuç olarak döndürülür.

Tüm bu analizler sayesinde her ay müşterilere sistem tarafından 1 milyardan fazla kıyafet önerisi sunulur ve küresel firmalar tarafından dönüşümün arttırıldığı ve iadelerin azaltıldığı kanıtlandığından firmalar bu uygulamaya güvenir.

BÖLÜM II

KULLANILAN TEKNOLOJİLER VE YÖNTEMLER

Türünün tek örneği olmayan proje hakkında benzer çalışmalar incelendikten sonra projede Blender kullanılarak karakter modellenip onlara blendshape özelliği kazandırılmıştır. Daha sonra Unity 3D ve Visual Studio 2019 Community kullanılarak Unity ortamında, oluşturulan modele kıyafet giydirilmiştir.

Veri tabanında tutulacak veriler için FireBase kullanılmıştır. Uygulama yazılım dili olarak C# ile geliştirilmiştir.

Proje geliştirme sürecinde yer alacak kişilerin koordineli çalışabilmesi için versiyon kontrol sistemlerinden biri olan GitLab kullanılıp GitLab'ı uygulamayı geliştirecek herkesin etkin olarak kullanabilmesi için Sourcetree programından yararlanılmıştır.

1. FIREBASE

Geliştirilecek uygulamada, veri tabanında tutulması gereken kullanıcı bilgileri (beden ölçüleri, giriş ölçüleri) ve kıyafetler bulunmaktadır. Kıyafetler için Firebase Cloud Storage ve kullanıcı bilgileri içinse Firebas Realtime Database kullanılmıştır.

Firebase, web ve mobil uygulamalarının server tarafıyla geliştiricinin uğraşmasına gerek kalmadan kullanıcı giriş yetkilendirmeli ve verilerini gerçek zamanlı ve senkron bir şekilde tutulmasını sağlayan bir platformdur. Server-side denilen arka plandaki verilerin tutulmasını ve gerektiği zaman kullanıcıya aktarılması her platformun ortak sorunudur ve firebase bu konuda geliştirilmiş bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır.

Firebase, gerçek zamanlı veri tabanı özelliği sayesinde uygulamanın kullanıcıların yaptığı güncellemelerden, değişikliklerden anında haberdar olunabilmesini mümkün kılar.

Ayrıca Firebase bütün veriyi bulutta json formatında saklar ve tek bir platform üzerinden bulutta saklanan verilere istenildiği zaman ulaşabilme kolaylığı sağlar. Sunucu taraflı kodlamaya gerek olmadığı içinde de kullanıcılara zaman kazandırmaktadır.

Firebase' in notification (cloud messaging) özelliği sayesinde bulut üzerinden uygulamayı kullanan bütün kullanıcılara anlık olarak mesaj gönderilebilmektedir.

Ek olarak Firebase' in basit ve kullanışlı ara yüze sahip olması sayesinde kolayca veri tabanı geliştirilebilmesi, veri tabanı tasarım sürecinde Firebase kullanılmasında etkin rol oynamıştır.

1.1 Firebase Hizmetleri:

Realtime Database: Veri tutmaya yarayan büyük bir veri tabanı uygulamasıdır. Temel amacı anlık olarak verileri senkronize etmektir.

Authentication: Yetkilendirme yapmak amacıyla kullanılır.

Storage: Web sayfalarındaki hosting gibidir. Bu servis ile bilgisayarda veya sunucuda bulunan resim, video ve metin gibi dosyaları Firebase bulut teknolojisinde saklanabilir. Kullanıcılar bu dosyaları istediği zaman indirip gerekli güncellemeleri yapıp tekrar gönderebilir.

Test-Lab: Üretilen ya da tasarım aşamasındaki mobil uygulamalarla ilgili ön bilgiler sunar. Uygulamada denenecek her şey hızlıca test edilebilir.

Crashlytic: Anlık olarak loglama yapılabilmesini sağlar. Ayrıca hataları anında deşifre eder ve bu sayede güncellemeler yapılabilmesine olanak sağlar.

Firestore: Anlık senkronizasyonun daha ölçeklenebilir halidir. Günümüzde beta sürümü olarak hizmet verir.

2. BLENDER 3D

Blender 3D, animasyon filmler, görsel efektler, sanat, 3D baskılı modeller, hareketli grafikler, etkileşimli 3D uygulamalar, sanal gerçeklik ve bilgisayar oyunları oluşturmak için kullanılan ücretsiz ve açık kaynaklı bir 3D bilgisayar grafik yazılımı araç setidir. Blender 3D'nin özellikleri arasında 3D modelleme, UV sarma, doku oluşturma, raster grafik düzenleme, donanım ve kaplama, sıvı ve duman simülasyonu, parçacık simülasyonu, yumuşak gövde simülasyonu, heykel, canlandırma, eşleştirme taşıma, oluşturma, hareketli grafikler, video düzenleme ve birleştirme bulunur.

Blender kullanılması ücretsiz açık kaynaklı bir platformdur. Ara yüzü gelişmiş ve kullanıcıya özgü olabilmektedir. Bu sayede istenilen şekilde değiştirilebilir ve kişiselleştirilebilmektedir.

Basitleşmiş kısayol görüntülerine sahip olmakla birlikte rahat kullanım sunmaktadır.

2.1 Blender Hizmetleri:

Nesne Tasarımı: Blender' da istenilen objenin, nesnenin tasarımını yapmak mümkündür. Sadece bir küp ile başlayarak insan modeli, araba, ağaç gökdelen, akıllara gelebilecek pek çok şey modellenenebilir.

İntro: Blender programında keyframe sistemi ile kolaylıkla intro animasyonu yapılabilir. Sahneye eklenecek text ile istenilen doğrultuda oynayıp değişiklikler yapılabilir ve istenildiği gibi hareket ettirilebilir.

Animasyon: Yapılan 3 boyutlu nesnelerin blender programında hareket ettirilip animasyon haline getirilmesi oldukça kolaydır. Aynı zamanda blender programının ara yüzünde bulunan birçok yer çekimi gibi hazır element vardır.

Çizgifilm: Blender'da kullanımında gerekli bir seviyeye ulaşıldıktan sonra çizgi film gibi büyük işler de yapılabilir.

Mekan tasarımı: Blender'da mekan tasarımları da yapmak mümkündür.

3. UNITY

En basit şekliyle Unity bir oyun motoru ve geliştirme platformudur (IDE - Integrated Development Environment). Unity 'de bir oyunu sıfırdan yapılabilmesi için gerekli tüm bileşenler mevcuttur. Bunlara animasyonlar, oyun için gerekli fizik motorları örnek olarak gösterilebilir.

Oyun motoru, şahıslar veya şirketler tarafından oyun tasarlamak için kullanılan ücretli veya ücretsiz programlara verilen genel bir isimdir. Oyun motoru adı verilen bu yazılımlar içerisinde, bilgisayar programlama dilleri ile yazılmış veriler bulunan çok sayıda kütüphane yer almaktadır. Böylece oyun tasarlayan kişi ya da şirketler, bu hazır verileri kullanarak, aynı kodları yeniden yazma zahmetinden kurtulmaktadır. Böylece hem hata riski azalmış hem de zamandan tasarruf edilmiş olunur.

Oyun geliştiricilerinin yaptıkları 2D veya 3D (2 Boyutlu veya 3 Boyutlu) oyunların olmazsa olmazı fizik kurallarıdır. Bir nesnenin başka bir nesne ile çarpışması, yer çekimine uğraması gibi olayların en baştan kodla yazılması son derece zahmetlidir. Unity, bu fizik kurallarını beraberinde getirir ve en önemlisi bunları yazılacak kodla istenildiği gibi değiştirme imkanı sağlar.

3.1 Unity Kullanmanın Avantajları ve Hizmetleri:

Çeşitlilik İmkani: Unity 3D, adından da anlaşıldığı üzere üç boyutlu oyunlar tasarlamak için geliştirilmiştir. Ancak bu, 2D oyunlar da tasarlanabilmektedir.

Kolay Erişilen Unity 3D Dersleri: Yaygın bir şekilde kullanıldığı için, Unity 3D yazılımının nasıl kullanıldığını anlatan çok sayıda ücretsiz videoya erişim imkanı bulunur. Bu sayede Unity kullanılması öğrenilmesi kolaylaşıyor.

Farklı Cihazlara Uygunluk: Unity ile tasarlanmış bir oyun, daha sonra basit ayarlamalarla birçok farklı platforma aktarılabilir. Herhangi bir altyapı değişikliğine gerek olmadan; aynı oyun masaüstü, mobil, web veya oyun konsollarında oynanabilir halde yeniden derlenebilir.

Kod Yazma İmkani: Unity'nin benzeri oyun motorlarından bir üstün yönü de oyun geliştiriciye kod yazma imkanı sunmasıdır. Diğer oyun motorlarının çoğunda grafik ve kod ayrılmışken, Unity 3D ile grafik ve kod birlikte çalışır. Bu da kod bilgisi olan bir kullanıcıya işinde hem esneklik sağlar hem de oyun geliştirme süresini kısaltır.

Düşük kaynak tüketimi: Unity 3D ile yazılan oyunların kaynak tüketimi düşüktür. Orta seviye bilgisayarlarda bile rahatlıkla oynanabilir.

Asset Store: Sayesinde, diğer geliştiricilerin satışa çıkarttığı tasarım ve animasyonlara sahip olma ve bunları yeniden oluşturma zahmetinden kurtulma imkanı sunmaktadır.

Ücretsiz Erişim: Unity 3D, ücretli gelişmiş oyun motorlarında bulunan, gelişmiş shader yazılımı, animasyon editörü, fizik motoru gibi işlevsel birçok özelliği ve uygulamayı oyun geliştiricilerinin kullanımına ücretsiz olarak sunar.

4. C#

Yeni nesil programlama dili olan C #programlama konusunda yenilikleri de beraberinde getirmektedir. C# sunucu ve gömülü sistemleri için tasarlanmıştır. Microsoft tarafından geliştirilen C# .NET ortamında kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Dilin tasarlanmasında Anders Hejlborg öncülük etmiştir. Zamanla gelişen bu programlama dili artık gerek masaüstü olsun gerek web uygulamaları olsun çoğu yerde kullanılmaktadır.

Nesne tabanlı programlama, uygulama yazma veya oyun geliştirmede çok sık kullanılır. Geliştiriciyi aynı kodları yazmaktan kurtarır. Bu yüzden de proje yapımında nesne tabanlı bir dil seçildi. Hemen hemen bütün oyun motorlarının desteklediği C# Unity tarafından da desteklediğinden geliştirilen uygulama için yazılım dili olarak da C# seçildi. Ayrıca açık kaynak kodunun fazla olması ve orta düzey bir dil olması da C#' ın projede kullanılmasını makul kıldı.

C#, web geliştirmede, mobil uygulama geliştirmede, konsol uygulamalarında, dll yazmada, oyun tasarımında gibi birçok alanda kullanılır.

4.1 C# Dilini Kullanmanın Avantajları :

Nesne Yönelimli Olması: C#, nesne yönelimli olmasından dolayı program geliştirme ve bakım işlemleri daha kolay yapılmaktadır. Proje boyutu arttıkça kodların yönetilmesi zorlaşmaktadır. Nesne yönelimli programlama mimarisi sayesinde bu zorluğun ortadan kalkması sağlanmaktadır.

Hızlılık: C# dilinin derleme ve çalıştırma süreleri çoğu programlama diline göre hızlıdır

Tür Güvenlikli Olması: C#, bir veri türünün diğer veri türüne atanmasına izin vermez. Numerik bir değişkenle bool bir değişkenin toplanmasına izin vermemektedir. Bu da verilerin birbiri ile karışmasının önüne geçmektedir.

Açık Kaynak Kodlu Olması: Microsoft şirketinden bağımsız olarak .NET Foundation altında açık kaynak kodlu bir yazılım olarak varlığını sürdürmektedir. Açık kaynak kodlu olmasının sağladığı en temel avantaj da dilin herkes tarafından geliştirilebilir olmasıdır.

Kolaylık: Öğrenmesi ve kullanımı oldukça kolay bir programlama dilidir. Aynı zamanda her türlü yazılımın gelişim noktasında sağladığı işlevsellik ile modernidir.

Esneklik: Geliştirdiğiniz uygulamalar masaüstünde, mobil platformlarda veya web’de kolayca optimize edilip kullanılabilir.

5. GITLAB

Git, yazılan projeleri ve uygulamaları, bilgisayarımızda ya da harici diskler yerine internet üzerinde tutulmasını ve yönetilmesini sağlayan bir versiyon kontrol sistemidir. Git platformu kapsamında kullanıcılara sunulan iki servis söz konusudur. Bunlardan biri Github iken diğeri ise GitLab’tır.

GitLab, web tabanlı bir Git depo uygulaması olarak tanımlanabilir. Bu depo servisi sürekli entegrasyon (CI), sürekli teslimat (CD), hata kayıt, kod gözden geçime ve wiki desteğiyle çalışır. Başlangıçta GitLab’ın büyük bir çoğunluğu Ruby ile yazılmıştır. Daha sonra performans gerektiren bazı bölümler Go kullanılarak yeniden kodlanmıştır. GitLab’ın GitHub’a kıyasla en büyük farkı sınırsız kod deposu, sınırsız disk alanı ve kod devamlılığı gibi seçenekleri bünyesinde barındırmasıdır. GitLab, Git teknolojisini kullanarak programcının kodlarını ücretsiz şekilde gizli veya açık uzak sunucularda tutmasına imkân tanır. GitLab kısaca GitHub’ın açık kaynak versiyonudur.

GitLab genellikle, takım hâlinde yazılım projesi gerçekleştirmek amacıyla bilişim uzmanları tarafından tercih edilir. Bu depo servisi, resmi web sitesi üzerinden üye olarak bilgisayara herhangi bir kurulum yapmaya gerek kalmadan ücretsiz olarak kullanılmaya başlanabilir.

Bu projenin geliştirme sürecinde yer alacak kişilerin koordineli çalışabilmesi için versiyon kontrol sistemlerinden biri olan GitLab kullanılmıştır. GitLab’ı uygulamayı geliştirecek herkesin etkin olarak kullanabilmesi için Sourcetree programından yararlanılmıştır

6. SOURCETREE

SourceTree, Atlassian Inc. tarafından geliştirilen Git yönetimi üzerine geliştirmiş bir masaüstü uygulamasıdır. SourceTree ile BitBucket, GitHub, GitLab, Stash gibi diğer Git eko-sistemleri üzerindeki Git Repositoryler kolaylıkla yönetilir

6.1 Amaçları

- Git Kullanımını Kolaylaştırmak
- Repository (Depo) Yönetimini Kolaylaştırmak
- Değişiklikleri Görselleştirmek
- Geliştirici Deneyimini Arttırmak

6.2 Avantajları

- Ücretsiz Oluşu
- Yeni Başlayanlar İçin Anlaşılır Olması
- Uzmanlar İçin Güçlü Bir Yapısı Olması
- Visual Studio Team Services Desteği

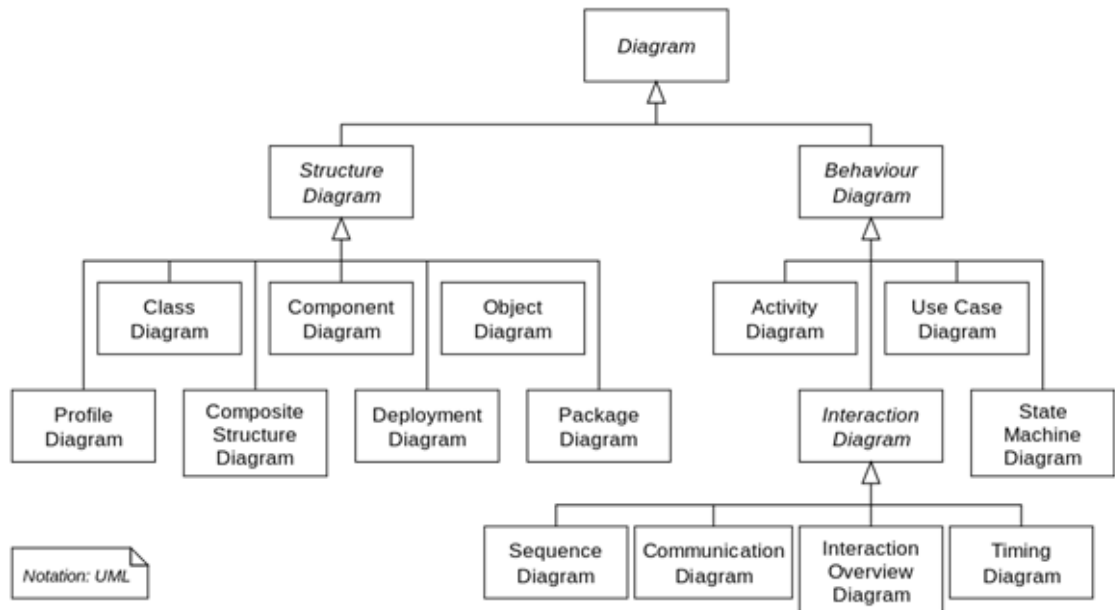
BÖLÜM III

ÖN TASARIMSAL ÇALIŞMA

PROJE YÖNETİMİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

3.1UML(Unified Modeling Language)

UML, bir programlama dili değil yazılım geliştirme için kullanılan standart bir diyagram çizme ve ilişkisel modelleme dilidir. Yazılım sistemlerinin nasıl modellenebileceğini belirleyen ve açıklayan yöntemlerin bir araya toplanmış halidir.

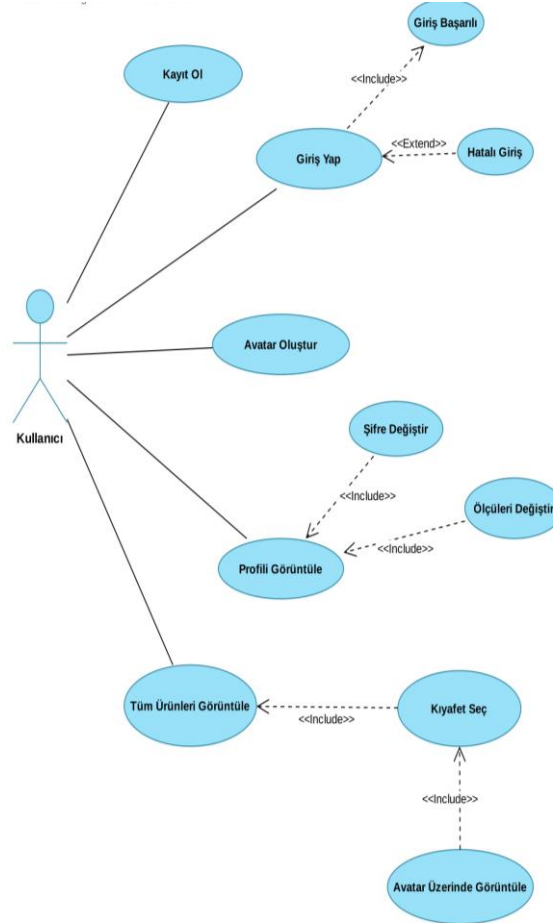


Şekil 1. UML Diyagramlarının Sınıflandırılması

Projenin yapımına başlanmadan önce bir adet yapısal bir adet davranış diyagramı tasarlanmıştır.(Şekil 2 ve Şekil 3)

3.1.1 Use Case Diyagramı

Use Case Diyagramları sistemin işlevselliğini açıklamak amacıyla kullanılır. Sistemin birbirinden ayrı özelliklerinin detaylarını göstermekten ziyade, Use Case Diyagramlar, tüm mevcut işlevselliği göstermek için kullanılabilir

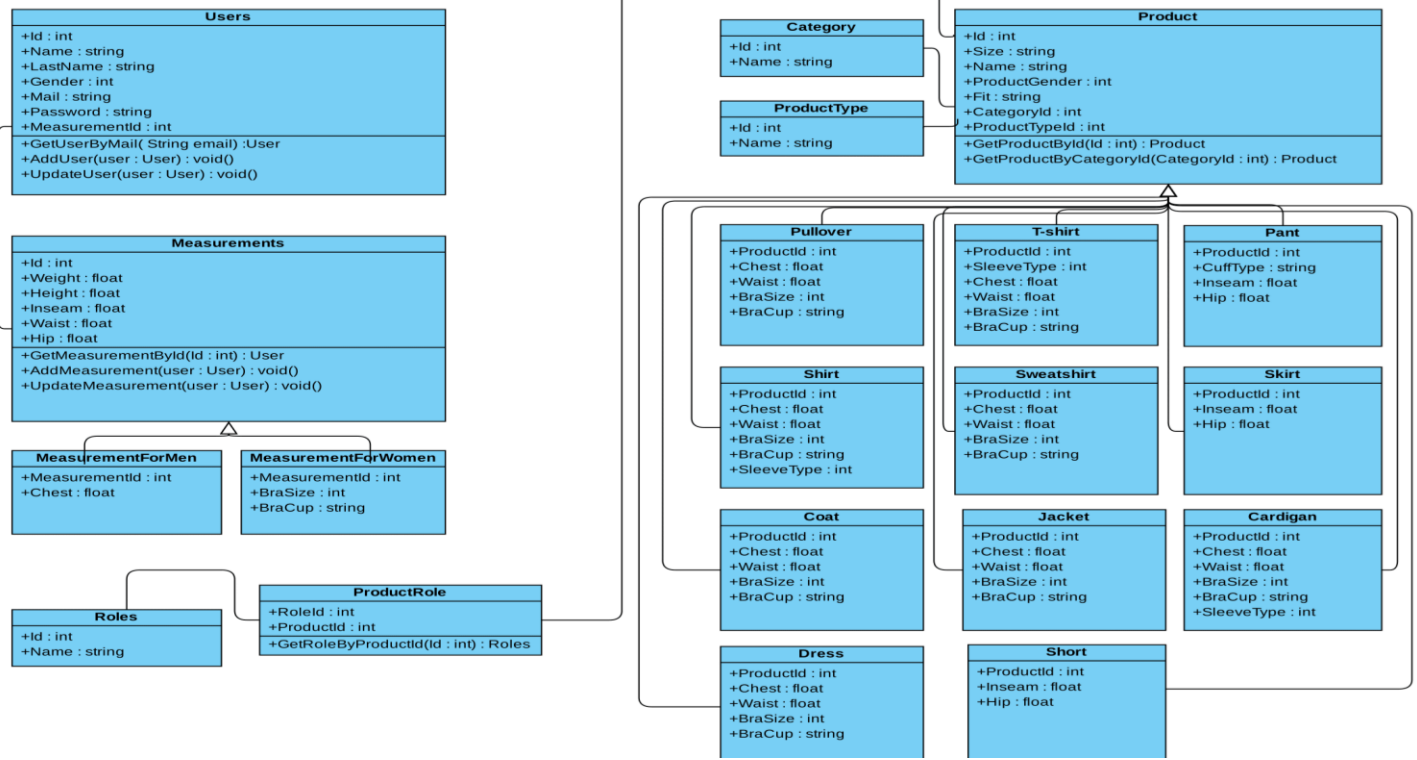


Şekil 2. Use Case Diyagramı

Şekil 2’de yer alan diyagramda uygulamaya giriş yapan kullanıcının sistemde yapabileceği aktiviteleri göstermektedir. Görüldüğü üzere kullanıcı uygulamaya giriş yaptığında kayıt olabilir, avatar oluşturabilir, kıyafetleri görüntüleyebilir, profiline bakabilir. Profilini görüntüleyen kullanıcı ölçü bilgilerini güncelleyebilir veya şifresini değiştirebilir. Bunun yanı sıra Kıyafetleri görüntüleyen kullanıcı kıyafet seçtiği takdirde oluşturulan avatar üzerinde görüntüleyebilir.

3.1.2 Class Diyagramı

Class diyagramları, OOP(Nesne Tabanlı Programlama) temel alınarak tasarlanmıştır. Amaç yazılım içindeki sınıflar ve aralarındaki ilişkileri tanımlamaktır.

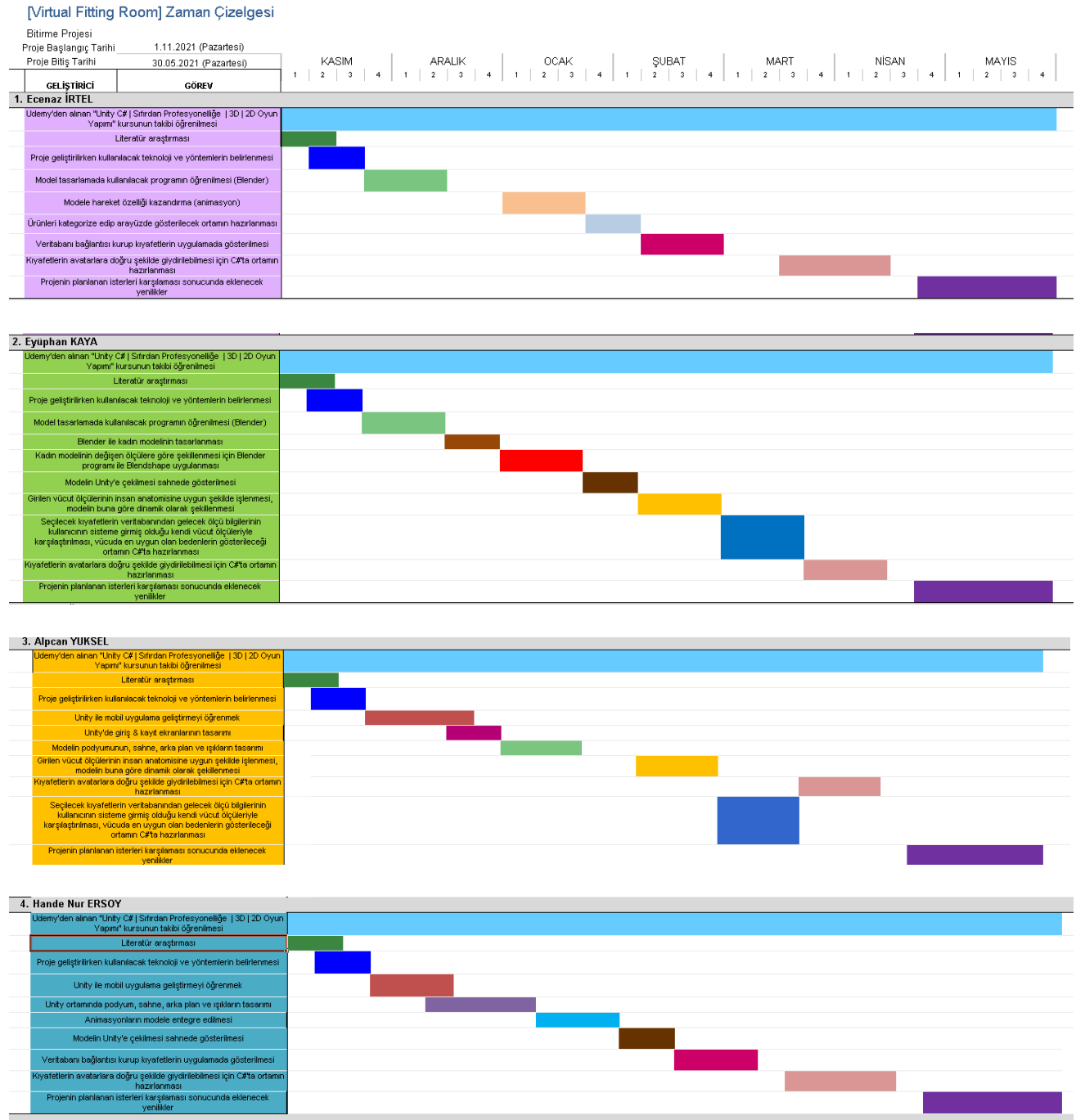


Şekil 3. Class UML Diyagramı

Şekil 3, projede yer alan sınıflar ve bu sınıfların metotlarını göstermektedir. (+) işaretli olan metotlar public olarak nitelendirilmiştir.

3.2 Zaman Çizelgesi

Proje yönetiminde zaman çizelgesi, görevlerin toplu olarak planlanmasına olanak tanır, böylece hangi görevin kim tarafından, ne zaman yapılması gerektiği kolayca takip edilebilir. Bu sayede projelerde iletişim kopukluğu, kaynak eksikliği gibi pek çok öngörülemeyen nedenden dolayı gecikmeler yaşanması önlenabilir hale gelir.



Şekil 4. Zaman Çizelgesi

BÖLÜM IV

UYGULAMA

4.1 Modelin Oluşturması ve Oluşturulan Modele Değişen Vücut Ölçülerinin Entegre Edilmesi

Projenin amacı değişen vücut ölçülerine yanıt veren bir model üzerinde kıyafet deneyip, kıyafeti satın alacak kişiye fikir oluşturmaktır. Bu bağlamda tasarlanan model kişinin ara yüzde gireceği kilo, kalça, göğüs, bel ölçüleriyle beraber şekillenmelidir.

Projede shape keyler hazır bulunan bir insan modelinin ufak çaplı düzenlenmesi sonucunda, modelin değişen vücut ölçülerine ayak uydurabilmesi adına kullanıldı

Karakterin ölçülerinin gerçek hayattaki ölçülere uygun bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için Blender ortamında karakterin ölçüleri alındı ve modele cm bazında default boy verildi. Daha sonra blendshapeler uygulanmaya başlandı. blendshapeler düz modele uygulanamadığından modele kemik sistemi entegre edildi. Ardından kemiklere rigbody eklendi. Bu sayede model hareket edebilme özelliklerini kazanmışken aynı zamanda değişen vücut ölçülerine yanıt verebilir hale gelmiş oldu.

Modelin temeli atıldıktan sonra model gelen ölçülere göre değişme aşamasına gelmiştir. Karakterin boyunu arttırmak için ölçeğini (scale) arttıp Blender' dan belirlenen aralıkta, olabilecek en küçük değere ayarlanmış şekilde çıktı alınır.

Program çalıştırıldığında gelen ölçüler ne ise o oranda model şekillenir. Örneğin 150 cm ile en küçük boya sahip modeli 200 cm yapmak için %33 oranında ölçeklendirmek gerekir. Bu ölçeklendirme statik olarak tutulduğundan diğer vücut ölçülerinin de güncellenmesini gerektirir. Blender tarafında da bu zaten bu şekilde ayarlanmıştır. Temel bir ölçü bulunur ve bu ölçünün alabileceği minimum ve maksimum değerlere göre model şekillenir.

Bu ölçüleri olabilecek en küçük şekilde ayarlandığından her boyut ve ölçü bakımından model sahnede durmaya hazır hale getirilir.

Model Blender' da kendine tanımlanan blendshapeler arasında bir değere set edilmek istendiği zaman bu Unity tarafında modele erişip özelliklerinden Blendshape' ine ağırlık verilerek yazılmış sriptlerle kontrol edilir. Boy karakterin bütünü diğer ölçüler karakterin içini bölgesel ilgilendirdiğinden, iki ayrı script yazıldı.

Boy alma scripti kullanıcının girdiği boy bilgisine göre en küçük ve en büyük değerleri bilinen boy aralığında minimum boyaya göre yüzde kaç bir arttırım yapması gerektiğini hesaplar. Bu oran bilinmelidir çünkü diğer scriptte yine minimum ve maksimum değerleri bilinen bel, kalça, göğüs ölçülerinin bu değerlerinin güncellenmesi gerekir. Başta denildiği gibi tüm ölçüler olabilecek en küçük insan ölçülerine göre ayarlanmıştır ve gerektiği zaman arttırılır.

Sol tarafta 150 cm boya sahip 53 cm beli olan 76 cm göğüs ve 75 cm kalçaya sahip bir insanın programımız tarafından görünümünü görmekteyiz.

Sağ tarafta ise yine 150 boyda 70 cm bel 90 cm göğüs ve 100 cm kalçaya sahip bir insanın programdaki görünümünü görmekteyiz.



Şekil 5. Modelin Değişen Vücut Ölçülerinde Görüntüsü

Boy oranının arttırım yüzdesine göre model o oranda ölçeklendirilir. Her boyutta (x,y,z) büyüdüğü için diğer vücut ölçülerinin minimum ve maksimum değerleri de aynı oranda arttırılır. Bu sayede boy büyüdükçe vücut ölçü aralığı da büyümüş olur.

Bu şekildeki bir kullanımın gerçek hayata benzer bir simülasyon sağladığı düşünülmüştür. Böylelikle aşırı orantısız vücut ölçülerine göre model duyarlı hale getirilmiştir.

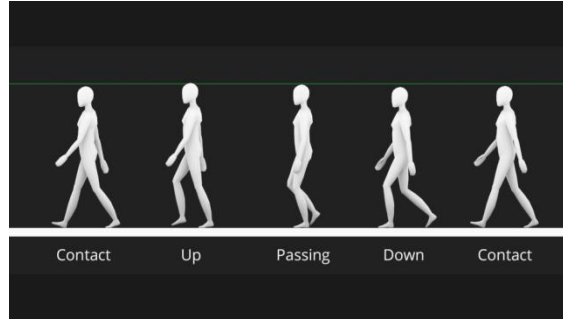
4.2 Modelin Animasyonlarla Hareket Ettirilmesi

Projede yer alan modele hareket kazandırmak amacıyla Blender ortamında modele animasyonlar yapılmıştır. Projede tasarlanan modelin sahnedeki hareketleri yürüme ve boş bekleyiştir.

Modelin sahip olduğu rigler hareket ettirilerek yapılan işlemler sonucunda model hareket etme ve nefes alma özellikleri kazanmıştır.

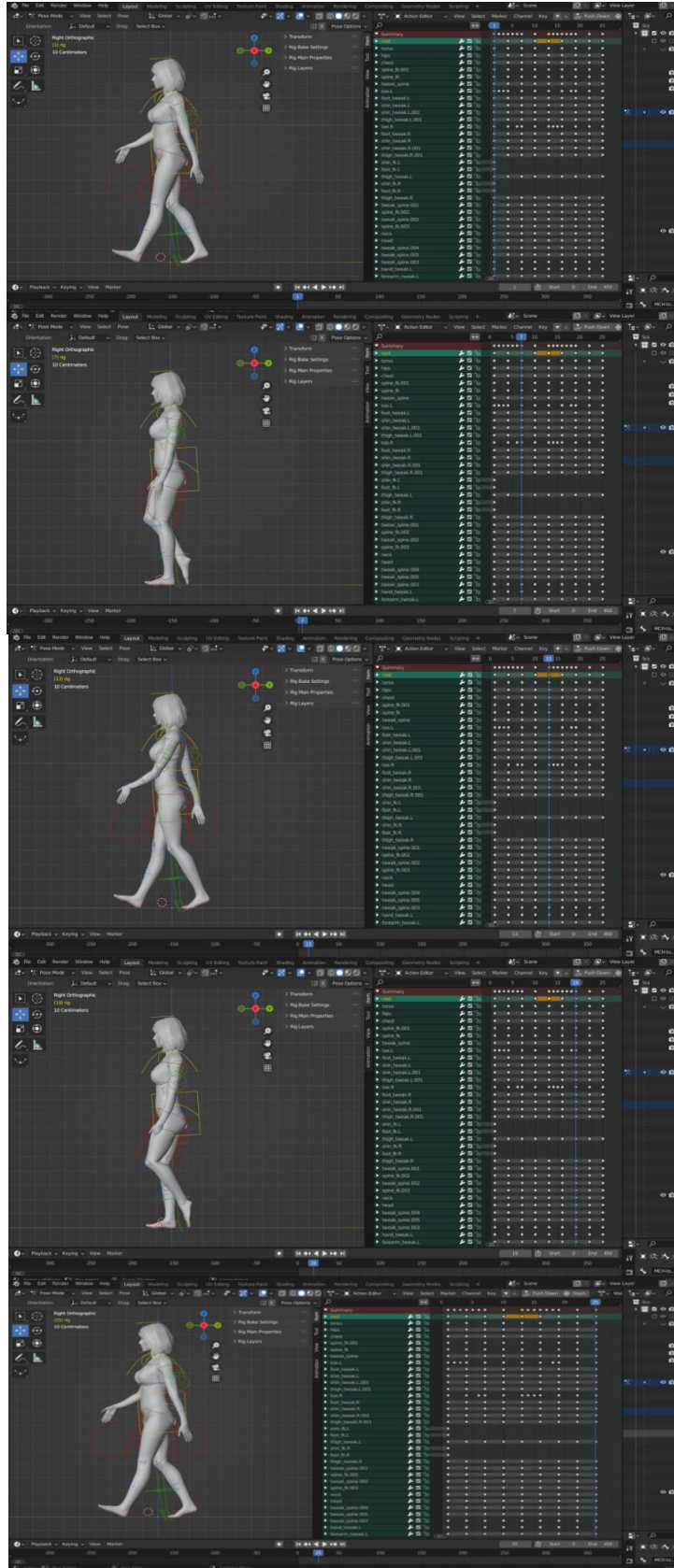
4.2.1 Yürüme Animasyonu

Yürüme animasyonu yapılırken gerçek bir insanın adım atarken nasıl hareket ettiğinin referans fotoğrafı kullanıldı (Şekil 3) ve animasyon 24 adet keyframeden oluşacak şekilde yapıldı.



Şekil 6. Animasyon İçin Yürüme Referansı

Referans fotoğraftaki 5 adım haricinde keyframelelerin aralarındaki adımlarda gerekli düzenlemeler yapıp yürüme animasyonu hazır hale getirildi. (Şekil 5)



Şekil 7. Modele Referans Hareketlerini Gösterme

4.2.2 Boş Bekleyiş Animasyonu

Bu animasyon kullanıcıların ekrandan uzak kaldığı, ekranla etkileşime girmediği anlarda aktif olacak animasyondur. Boş bekleyişin yanı sıra nefes alıp verme animasyonu da denebilir.



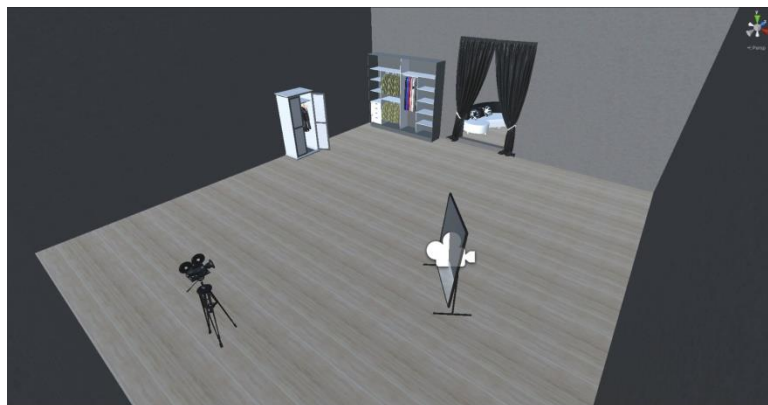
Şekil 8. Idle Animasyonu

Belirli keyframe'ler arasında boşluk bırakarak modelin göğsündeki riglerin bir aşağı bir yukarı olacak şekilde hareket ettirilmesiyle oluşturulan animasyon sayesinde model nefes alıp verme görüntüsüne kavuşur.

4.3 Sahnenin Hazırlanması

Sahne tasarlamak için Unity' deki ProBuilder eklentisinden yararlanıldı. Büyük bir ana sahne Probuilder ile tasarlandıktan sonra hazır bulunan dolap, koltuk, perde modelleri Blender ortamında ölçeklendirme ve birtakım ufak ayarlara tabi tutulduktan sonra sahneye yerleştirildi.(Şekil 8)

Sahne bir podyum tasarlanıp karakterin onun üzerinde yürütülmesi ve kıyafetleri podyum üzerinde denemesi sağlandı. (Şekil 9)



Şekil 9. Sahne



Şekil 10. Modelin Podyumda Duruşu

4.3.1 Ayna Yapımı

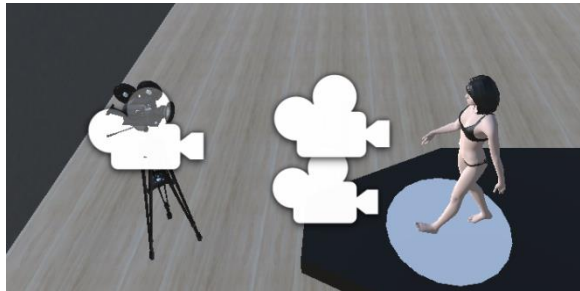
Bir düz zeminin açısının karaktere göre ayarlanmasının ardından zemine yerleştirilen kameranın ters çevrilmesiyle, kameranın görüntüleyeceği alanın düz zemine bakacak şekilde ayarlanmasıyla ayna görünümü elde edilmiştir. (Şekil 11)



Şekil 11. Ayna

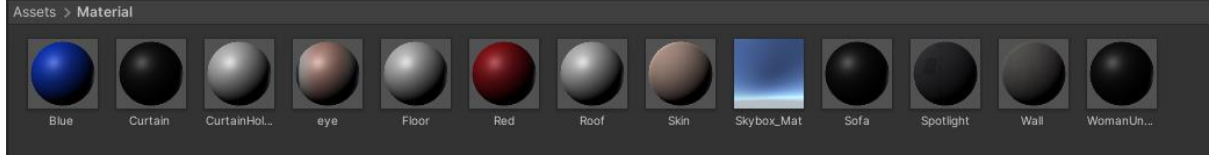
4.3.2 Görüntüleme – Ana Kamera

Karakterin tam karşısına ona dönük olacak şekilde bir kamera objesi yerleştirildi ardından bu objeye bir kamera nesnesi atandı. Atanan bu kamera nesnesi modeli görüntüleyen ana kameradır. (Şekil 12)



Şekil 12. Kamera

Işıklandırma ayarları da yapıldıktan sonra bulunan birkaç texture ile materyaller üretildi. Materyaller bir objenin dış görünümüne uygulanan gerçek gibi bir görüntü elde edilmesini sağlayan unsurlardır. Bu materyaller sahnedeki birçok şeye uygulanarak sahne güzelleştirildi.(Şekil 13)



Şekil 13. Kullanılan Materyeller

4.3.3 Karakter Bileşenleri

Karakterin bir vücut olduğunu bir şeylerle etkileşime geçtiğinde bazı olayların tetikleneceğini belirtmek için karaktere Rigidbody bileşeni (component) eklendi. Bu bileşende fizik özellikleri açık olarak ayarlandığı zaman karakterin oyun esnasında sahneden düşmemesi için bir objenin başka objeyle çakışmasını bir şeylerin tetiklenmesini sağlayan colliderlar ile sağlandı. Şöyle ki hem karaktere hem zemine collider bileşeni eklendiği zaman colliderlar çarpışınca birbirlerinin içinden geçmemiş oldular dolayısıyla model de sahnede sabit durabilmiş oldu.

4.3.4 Menü

Ekranın sağ üst köşesinde 2 adet buton (Şekil 14), sol üst köşesinde de 1 adet buton ve kullanıcının girdiği beden ölçüsüne karşılık gelen beden önerisinin gösterileceği alan(Şekil 14) bulunur. Bu butonlardan üstteki modelin yürütmesine olanak sağlarken hemen altındaki Kamera Değiştir butonu kullanıcıların modeli farklı açılardan görmesine olanak sağlar. Eğer kullanıcı kıyafetler butonuna tıklarsa karşısında Şekil k'da yer alan pencere açılır ve buradan dilediği kategoriyi seçerek kıyafetleri (Şekil 15) görüntüleyebilir.



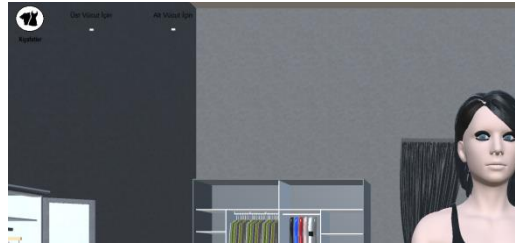
Şekil 14. Yürütme ve Kamera Açısı Değiştirme Butonları

Yürü butonuna basıldığında karakterin yürümesi için yazılan scriptte karaktere verilen characterSpeed değişkeniyle belli bir hızda karakter yürür. Yine aynı scriptte verilen standLocation değişkeni ise modelin yürüyüşünü tamamlayıp en son duracağı konumu belirtir.

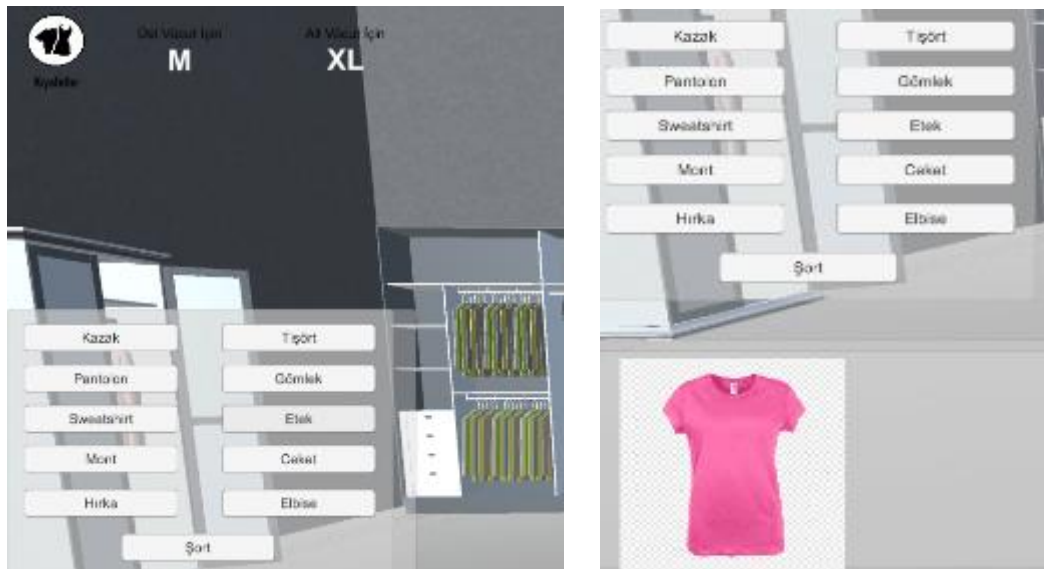
Kamera Değiştir butonu da kullanıcıların modeli farklı açılardan görmesine olanak sağlar. Farklı görüş açıları için biri üst kısmı yakından diğeri alt kısmı yakından gösterecek şekilde iki tane kamera yerleştirildi.

Kameralar için bir script yazıldı ve ekranda yer alan butonla etkileşime girildiğinde script çalışarak kameralar arasında geçiş yapılır ve görüntüleme sağlanmış olur

Şekil 15’ de yer fotoğraflar veri tabanından yüklenir ve tıklandığında kıyafetin denenmesi sağlanmış olur.



Şekil 15. Kıyafetler Butonu ve Önerilen Bedenlerin Görüntülendiği Alan

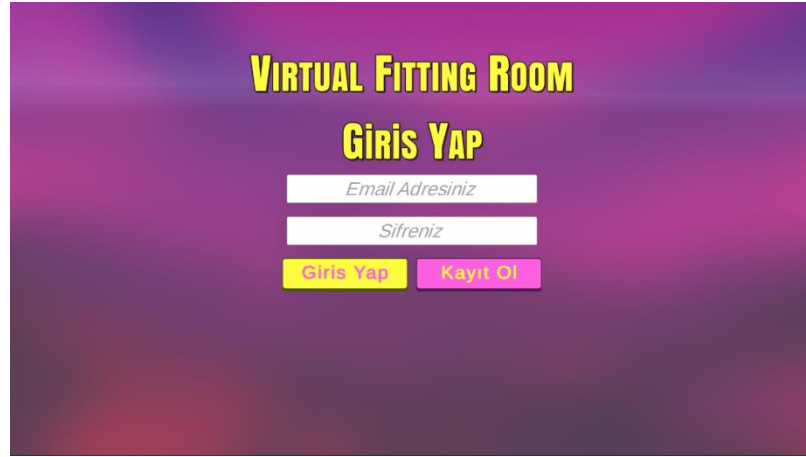


Şekil 16. Kıyafetlerin Kategorileri ve Kategorideki Kıyafetlerin Görüntülenmesi

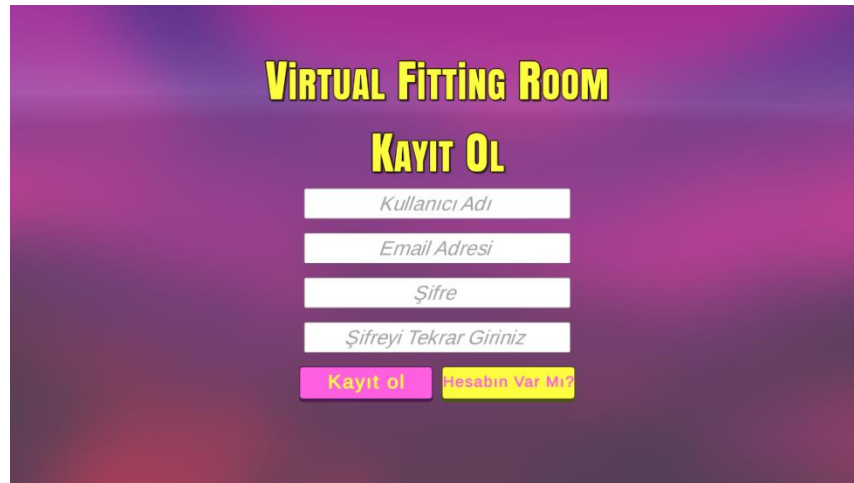
4.4 Uygulamanın Arayüzlerinin Tasarlanması

4.4.1 Kullanıcının Sisteme Giriş Yapacağı Arayüzün Tasarlanması

Kullanıcı uygulamayı indirdiği zaman onu karşılayacak olan ilk ekran giriş yapma ekranıdır.(Şekil 16) Eğer kullanıcılar sisteme daha önce kayıt yaptılarsa burada E-mail ve şifre bilgileriyle uygulamayı kullanabileceklerdir. Eğer kullanıcıların sistemde kayıtları yoksa “Kayıt Ol” butonunu kullanarak Şekil 17’ deki ekrana yönlendirilmeleri sağlanmıştır.



Şekil 17. Giriş Ekranı Şekil



Şekil 18. Kayıt Ekranı

Bu arayüzlerin tasarlanması sırasında backend tarafında UIManager scripti yazılmıştır. Bu script Giriş ekranı ve Kayıt Olma ekranları arasındaki geçişlerin kontrolünde kullanılmıştır. “Kayıt Ol” butonuna basıldığında Kayıt ekranına, Kayıt ekranından “Hesabın Var Mı?” butonuna tıklandığında da Giriş ekranına geçiş yapılır.

4.4.2 Kullanıcının Ölçü Bilgilerini Düzenleyeceği Sayfanın Arayüzünün Yapılması

Kullanıcılar başarılı bir şekilde uygulamaya giriş yaptıktan sonra otomatik olarak Kişisel Bilgilerini girecekleri sayfaya yönlendirilirler.(Şekil 18) Burada girilen vücut ölçülerine göre kendi vücut ölçüleriyle bir model tasarlanır. Kaydet butonuna bastıkları zaman ise ana sahneye yani kıyafetleri görüntüleyip, model üzerinden deneyebilecekleri sahneye yönlendirilirler.

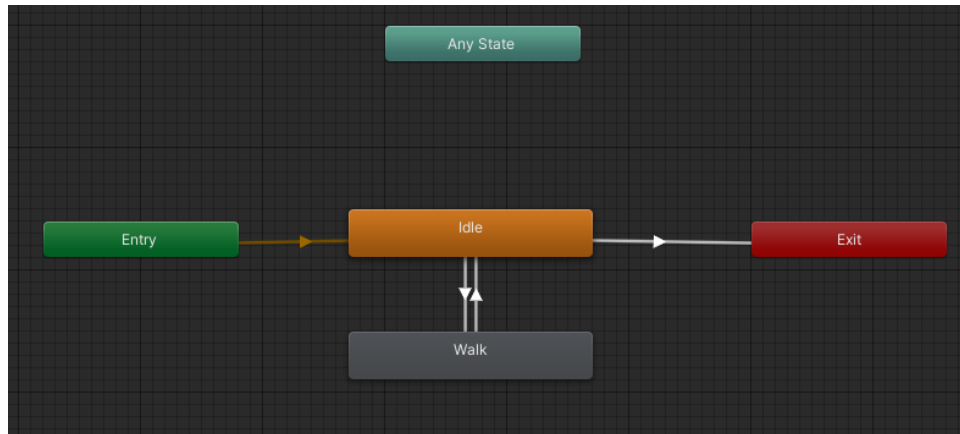
Şekil 19. Ölçü Ekranı

Bu ekran üzerinden yeni kaydolan veya ölçülerini değiştirmek isteyen kullanıcıların ölçülerini girerek kendilerine özel avatarlarının tasarlanması sağlanır.

4.5 Modelin Animasyonlarının Aktif Hale Getirilmesi

Karaktere ait animasyonların gerçekleşeceği durumlar Blender’ da tasarlandıktan sonra karakter yürüyorsa yürüme animasyonu, duruyorsa bekleme animasyonu oynatılır. Unity’ de bu ayarlamalar bir controller üzerinden yapılır.

Controller üzerinde import edilmiş karakter tanımlandıktan sonra controller karakterin animasyonlarına erişir.



Şekil 20. Controllerlarda Animasyonların Geçişleri

Unity’ de animasyon geçişlerinin yönetilmesi controller’da Şekil 19’ deki gibidir.

isWalking adında boolean bir değişken tanımlandı ve karakter yürüyorsa isWalking true

duruyorsa false durumuna getirilir. Bu değişken sayesinde karakteri ilgili animasyona, animasyon geçiş yumuşaklığını da ayarlanarak geçmiş olur.

4.6 Veri Tabanı Bağlantısı Oluşturulması

Unity’de geliştirmesinin yapıldığı uygulamanın veri tabanı bağlantısı ve kontrolleri için Firebase platformu kullanıldı. Kayıt olma ve ölçü ekranlarının veri tabanı ile bağlantısını Real Time Database ile sağlarken Cloud Storage ile de kıyafetlerin fotoğraflarının bağlantısı sağlandı.

4.6.1 Authentication ve Real Time Database

Firebase veri tabanı platformunu Unity’ de kullanabilmek için Google hesabıyla giriş yapıldı ve yeni bir proje oluşturuldu ve oluşturulan veri tabanı projesinin hangi platformda kullanılacağı (bu proje Unity ortamında geliştirildiği için Unity seçilmiştir) belirtildi.

Bu aşamalardan sonra proje ayarlarından paket ismi Firebase Register App ekranına verilir. Bu sayede proje ile Firebase eşleştirilmiş olur. Sonraki adımda da Firebase’ in Unity’ e özel olan SDK dosyaları indirildi ve indirilen bu dosyaları Unity’ e paket olarak yüklendi.

Bu işlemlerin ardından artık projeye bağlı bir veri tabanı oluşturulmuş oldu.

Kullanıcı kayıt işlemlerini gerçekleştirmek için Firebase’ de oluşturulan veri tabanı projesinin içerisinden “Authentication” sayesinde giriş yapma metotlarından E-mail Doğrulama aktif hale getirildi.

Bu işlemlerden sonra yazılan C# kodlarıyla birlikte veri tabanına kullanıcı kaydetme ve giriş yapma işlemleri kullanıcılar tarafından gerçekleştirilebilir hale getirilmiştir.

Yeni kullanıcılar kayıt için gereken bilgilerini arayüzden girdikleri ve Kayıt Ol butonuna bastıkları takdirde artık uygulama Firebase ile iletişim kurup yeni bir kullanıcının sisteme kayıt olduğunu bildirir.

Daha önceden uygulamaya kayıt olan kullanıcılar ise e-mail adreslerini ve şifrelerini yazarak uygulamaya giriş yapabilirler. Kullanıcının kaydı yok ise Kayıt Ol butonuna basarak kayıt olma ekranından gerekli alanları doldurup kayıt olabilir.

Uygulamaya giriş yapan kullanıcılar kendi ölçü bilgilerini sisteme kayıt ederler. Sisteme kaydettikleri bilgileri avatarlarının şekillenmesi için kullanılması gerektiğinden bu bilgiler

Real Time Database’de tutulur. Kullanıcı daha sonra bilgilerini düzenlemek istediğinde bilgilerini değiştirdiği taktirde anlık olarak bilgileri veri tabanında güncellenir. .

4.6.2 Firebase Cloud Storage

Firebase Cloud Storage kullanılarak kullanıcıların görüntülemek istediği kıyafetlerin veri tabanında tutulması sağlandı.

Firebase bağlantısı yapmak için indirilmiş dosyalardan bu adımda gerekli olan Firebase Storage paketi import edildi.

Ardından Unity ImageLoader adında bir adet script bileşeni eklendi. Bu sayede kullanıcılara ekranda kıyafetleri grntleyebilip neyi denemek istediklerine karar verebilmelerine imkan tanındı.

Yazılan scriptte Firebase’ de oluşturulan projenin referansı verildi ve bu sayede uygulama hangi projeye bağlanacağını bilerek kıyafetleri görüntüledi.

Yazılan script sonucunda da veri tabanındaki kıyafetler ekranda görünür hale getirildi.

4.7 Kıyafetlerin Giydirilmesi

Kullanıcı giymek istediği kıyafeti seçtiği zaman artık kıyafeti üzerinde görebilecek duruma gelinmiştir. (şekil 20)



şekil 21. Kıyafetlerin Model zerinde Gösterilmesi

Bu aşamadan sonra karakterin kıyafeti giydikten sonra incelenebilmesini sağlamak adına karaktere bir 360 derece döndürebilme (rotate) scripti yazıldı. Script içerisinde mouse eventi kullanıldı. Mouse karakterin üzerindeyse, karaktere tıklıyorsa, tıkladıktan sonra kaydırma işlemi gerçekleştiriyorsa veya karakter yürüme aşamasında değilse rotate işlemi karakterin sahnedeki rotate bilgilerine göre yapılır.

BÖLÜM V

SONUÇ

Kıyafet deneme süreçlerini zorlu bulan, vakit kaybı olarak düşünen müşterilerin ve mağaza sahiplerinin menfaatlerinin korunduğu, kıyafet iade oranlarının düşürülmesinin, israfın önüne geçilmesinin ve dolayısıyla doğanın kirlenmemesi yönünde ufak da olsa bir fayda sağlamak amacıyla geliştirilen bu proje, kullanıcıların kendi konfor alanlarından çıkmadan, kendi vücut ölçülerine göre tasarlanmış modeller üzerinden diledikleri kıyafetleri fiziksel ortama maruz kalmadan sanal ortamdan denemeleri sağlanmıştır.

Projede hedeflenen bir diğer konu ise mağazalardaki insan yoğunluğunun azaltılması mağazalardaki hırsızlık oranlarının düşürülmesidir.

Uygulama üzerinden sisteme kayıt olan kullanıcıların bilgilerinin tutulduğu, bu bilgilerin düzenlenebildiği ekranlarda görüntülenen avatarlar ile insanlar bu projenin entegre edildiği sistemdeki kıyafetleri avatarları üzerinde deneme imkanı yakalayabilecekler.

Bu projede online alışverişler sırasında bedene bağlı iade oranının düşürülmesi bu sayede iadeye bağlı oluşan israfın da önemli derecede azaltılması hedeflenmiştir.

İleride yapılacak versiyon güncellemelerinde sistem kullanıcıların alışveriş alışkanlıklarını öğrenip kullanıcılara özel kombinler oluşturup kombin önerileri de yapabilecek şekilde düşünülmüştür.

Bir diğer hedef olarak Metaverse dünyasına zemin hazırlamak istenmiş ve ileride gelecek güncellemelerle proje optimum hale getirildikten sonra projenin Metaverse dünyasına entegre edilmesi düşünülmüştür.

Nihayetinde insanlar bu uygulama sayesinde oturdukları yerden, kıyafet deneme zahmetine girmeden güvenilir ve rahat alışveriş yapmanın kolaylığından faydalanabilir hale gelmiş olacaklardır.

KAYNAKÇA

Moroney, L. (2017). The Firebase Realtime Database. In: The Definitive Guide to Firebase. Apress, Berkeley, CA.

Flavell, Lance. Beginning Blender: Open Source 3D Modeling, Animation, and Game Design
Thess Mendoza Guevarra, Ezra. Modeling and Animation Using Blender: Blender 2.80: The Rise of Eevee

Kalyoncuoğlu, Olcay. Unity C# Sıfırdan Profesyonelliğe 3D 2D Oyun Yapımı