



Yazılım Gereksinimleri

HAZIRLAYAN

Zeynep Aksoy

210542006

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ.....	6
○ 1.1 Projenin Amacı.....	6
○ 1.2 Projenin Kapsamı.....	6
○ 1.3 Tanımlamalar v Kısaltmalar.....	6
2. PROJE PLANI.....	7
○ 2.1 Giriş.....	7
○ 2.2 Projenin Plan Kapsamı.....	7
○ 2.3 Proje Zaman-İş Planı.....	7
○ 2.4 Proje Ekip Yapısı.....	7
○ 2.5 Önerilen Sistemin Teknik Tanımları.....	8
○ 2.6 Kullanılan Özel Geliştirme Araçları ve Ortamları.....	8
○ 2.7 Proje Standartları, Yöntem ve Metodolojiler.....	8
○ 2.8 Kalite Sağlama Planı.....	8
○ 2.9 Konfigürasyon Yönetim Planı.....	8
○ 2.10 Kaynak Yönetim Planı.....	9
○ 2.11 Eğitim Planı.....	9
○ 2.12 Test Planı.....	9
○ 2.13 Bakım Planı.....	9
○ 2.14 Projede Kullanılan Yazılım/Donanım Araçları.....	9
3. SİSTEM ÇÖZÜMLEME.....	10
○ 3.1 Mevcut Sistemin İncelemesi.....	10
▪ 3.1.1 İşlevsel Model.....	10
▪ 3.1.2 Mevcut Sistemin Veri Akışı.....	10

▪ 3.1.3 Varolan Yazılım/Donanım Kaynakları.....	10
▪ 3.1.4 Varolan Sistemin Değerlendirilmesi.....	10
○ 3.2 Gereksenen Sistemin Mantıksal Modeli.....	10
▪ 3.2.1 Giriş.....	10
▪ 3.2.2 İşlevsel Model.....	11
▪ 3.2.3 Genel Bakış.....	11
▪ 3.2.4 Bilgi Sistemleri/Nesneler.....	11
▪ 3.2.5 Veri Modeli.....	11
▪ 3.2.6 Veri Sözlüğü.....	11
○ 3.3 Diyagramlar.....	13
▪ 3.3.1 Use Case Diyagramı.....	13
▪ 3.3.2 Sequence Diyagramı.....	14
▪ 3.3.3 Activity Diyagramı.....	14
▪ 3.3.4 Component Diyagramı.....	15
▪ 3.3.5 Object Diyagramı.....	15
▪ 3.3.6 Deployment Diyagramı.....	16
▪ 3.3.7 Class Diyagramı.....	16
▪ 3.3.8 State Diyagramı.....	17
○ 3.4 Arayüz (Modül) Gerekleri.....	18
▪ 3.4.1 Kullanıcı Arayüzleri.....	18
○ 3.5 Belgeleme Gerekleri.....	18
▪ 3.5.1 Geliştirme Sürecinin Belgelenmesi.....	18
▪ 3.5.2 Eğitim Belgeleri.....	18
▪ 3.5.3 Kullanıcı El Kitapları.....	18

4. SİSTEM TASARIMI.....	18
○ 4.1 Genel Tasarım Bilgileri.....	18
▪ 4.1.1 Sınıf Diyagramı.....	18
▪ 4.1.2 Genel Sistem Tanımı.....	19
▪ 4.1.3 Varsayımlar ve Kısıtlamalar.....	19
▪ 4.1.4 Sistem Mimarisi.....	19
▪ 4.1.5 Dış Arabirimler.....	20
▪ 4.1.5.1 Kullanıcı Arabirimleri.....	20
▪ 4.1.5.2 Veri Arabirimleri.....	20
▪ 4.1.5.3 Diğer Sistemlerle Arabirimler.....	20
▪ 4.1.6 Veri Modeli.....	20
▪ 4.1.7 Testler.....	20
▪ 4.1.8 Performans.....	20
○ 4.2 Veri Tasarımı.....	21
▪ 4.2.1 Tablo Tanımları.....	21
▪ 4.2.2 Tablo-İlişki Şemalar.....	21
▪ 4.2.3 Veri Tanımları.....	21
▪ 4.2.4 Arayüz Tasarımı.....	22
5. SİSTEM GERÇEKLEŞTİRİMİ.....	24
○ 5.1 Giriş.....	24
○ 5.2 Yazılım Geliştirme Ortamları.....	24
○ 5.3 Kodlama Stilleri.....	25

○ 5.4 Olağandışı Durum Çözümleme.....	25
○ 5.5 Kod Gözden Geçirme.....	26
6. DOĞRULAMA VE GEÇERLEME.....	26
○ 6.1 Giriş.....	26
○ 6.2 Sınama Kavramları.....	26
▪ 6.2.1 Birim Sınama.....	26
▪ 6.2.2 Alt-Sistem Sınama.....	27
▪ 6.2.3 Sistem Sınaması.....	27
▪ 6.2.4 Kabul Sınaması.....	27
7. BAKIM.....	28
○ 7.1 Giriş.....	28
○ 7.2 Kurulum.....	28
○ 7.3 Yerinde Destek Organizasyonu.....	28
○ 7.4 Yazılım Bakımı.....	28
▪ 7.4.1 Tanım.....	28
▪ 7.4.2 Bakım Süreç Modeli.....	29
8. SONUÇ.....	29
9. KAYNAKLAR.....	30

1. GİRİŞ

1.1. Projenin Amacı

NumiFly projesi, çocuklar için eğitici ve eğlenceli bir artırılmış gerçeklik (AR) deneyimi sunmayı amaçlamaktadır. Bu proje, çocukların sayma becerilerini geliştirirken yaratıcı düşünme yetilerini artırmayı hedefleyen bir uçak içi eğlence sistemidir. Ayrıca, internet bağlantısına ihtiyaç duymadan kullanılabilir olması sayesinde, uçak yolculuklarında çocuklara özel bir deneyim sunar.

1.2. Projenin Kapsamı

Proje, artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak eğitici ve eğlenceli bir web tabanlı platform sunar. NumiFly projesi aşağıdaki bileşenleri kapsamaktadır:

- **Web Sitesi:** Kullanıcıların kolayca AR deneyimine erişim sağlayabileceği bir platform.
- **AR İçeriği:** Çocukların etkileşimde bulunabileceği sayılar ve görseller üzerine temellendirilmiş AR deneyimi.
- **Mobil Uyumluluk:** Proje, farklı ekran boyutlarına uyumlu olacak şekilde tasarlanmıştır.
- **İletişim Modülü:** Kullanıcıların geri bildirimde bulunmasını ve proje ekibiyle iletişime geçmesini sağlayan bir form içerir.
- **Doküman ve Kaynaklar:** Projeye ilgili tüm kaynaklara ve dokümanlara erişim imkanı.

1.3. Tanımlamalar ve Kısaltmalar

AR : Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality).

NumiFly : Projenin adı; çocuklar için AR tabanlı eğitici platform.

HTML : Web sayfası yapısında kullanılan işaretleme dili.

CSS : Web tasarımı için kullanılan stil dili.

JavaScript : Web sayfalarına dinamik işlevsellik kazandıran programlama dili.

OverlyApp : Artırılmış gerçeklik içeriği oluşturma ve barındırma platformu.

TÜBİTAK : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu.

2. PROJE PLANI

2.1. Giriş

Bu bölüm, NumiFly projesinin planlamasına ilişkin detaylı bilgiler içermektedir.

Proje, çocuklar için artırılmış gerçeklik (AR) tabanlı bir eğitici platform geliştirilmesi amacıyla yürütülmektedir. Plan, projenin kapsamını, zaman çizelgesini, ekip yapısını ve kullanılan teknolojileri içermektedir.

2.2. Projenin Plan Kapsamı

Proje kapsamında aşağıdaki aşamalar gerçekleştirilmiştir:

- Projenin ihtiyaç analizi ve gereksinimlerin belirlenmesi.
- Web platformunun tasarımı ve geliştirilmesi.
- Artırılmış gerçeklik (AR) içeriklerinin oluşturulması ve entegrasyonu.
- Test süreçleri ile sistemin doğrulanması.
- Kullanıcı geri bildirimleri alınarak son düzenlemelerin yapılması.
- Web tabanlı platformun yayına alınması.

2.3. Proje Zaman-İş Planı

Proje, aşağıdaki zaman planına göre tamamlanmıştır:

- **13 Ekim 2023:** Proje başlangıcı ve ihtiyaç analizi.
- **27 Ekim 2023:** AR prototiplerinin geliştirilmesi.
- **7 Kasım 2023:** Web platformunun temel yapısının tamamlanması.
- **20 Kasım 2023:** AR içerik entegrasyonu.
- **7 Aralık 2023:** Sistem testleri ve son kullanıcı geri bildirimleri.
- **8 Aralık 2023:** Projenin tamamlanması ve teslimi.

2.4. Proje Ekip Yapısı

Proje ekibi aşağıdaki üyelerden oluşmaktadır:

- **Proje Yöneticisi:** Proje planlaması ve yönetimi.
- **Geliştirici:** Web platformunun kodlama ve geliştirilmesi.
- **Tasarımcı:** Kullanıcı arayüzü ve deneyimi tasarımı.
- **AR İçerik Uzmanı:** Artırılmış gerçeklik içeriklerinin geliştirilmesi.
- **Test Uzmanı:** Sistem testlerinin yapılması ve hataların düzeltilmesi.

2.5. Önerilen Sistemin Teknik Tanımları

Önerilen sistem, aşağıdaki teknik özelliklere sahiptir:

- **Frontend:** HTML, CSS, JavaScript.
- **Backend:** Basit veriler için PHP (isteğe bağlı).
- **Artırılmış Gerçeklik (AR):** OverlyApp platformu.
- **Responsive Tasarım:** Tüm ekran boyutlarına uyumlu.

2.6. Kullanılan Özel Geliştirme Araçları ve Ortamları

- **Visual Studio Code (VS Code):** Kod geliştirme ortamı.
- **OverlyApp:** AR içerik geliştirme ve yayınlama platformu.
- **GitHub:** Kaynak kod yönetimi ve proje sürüm kontrolü.
- **PlantUML:** Diyagram ve modelleme araçları.
- **Trello:** Proje yönetimi ve görev takibi.

2.7. Proje Standartları, Yöntem ve Metodolojiler

Proje, aşağıdaki standartlar ve metodolojilere uygun olarak geliştirilmiştir:

- **Agile Metodolojisi:** Çevik geliştirme süreçleri kullanılarak iteratif bir yaklaşım benimsenmiştir.
- **W3C Web Standartları:** Web geliştirme sırasında uyumluluk standartlarına dikkat edilmiştir.
- **Mobil Uyumluluk:** Responsive tasarım teknikleri ile mobil cihazlara uyumluluk sağlanmıştır.

2.8. Kalite Sağlama Planı

- **Kod Kalitesi:** Kodların okunabilir ve sürdürülebilir olması için standartlara uygun yazılmıştır.
- **Kullanıcı Testleri:** Prototipler, son kullanıcılar üzerinde test edilmiştir.
- **Geri Bildirimler:** Kullanıcılardan alınan geri bildirimler dikkate alınarak düzenlemeler yapılmıştır.

2.9. Konfigürasyon Yönetim Planı

- **Kaynak Kontrol:** GitHub kullanılarak kod sürüm yönetimi yapılmıştır.
- **Değişiklik Takibi:** Yapılan değişiklikler Trello üzerinden izlenmiştir.
- **Sürüm Yönetimi:** Proje aşamalarında sürüm numaraları belirlenmiştir.

2.10. Kaynak Yönetim Planı

Proje kaynakları aşağıdaki gibi organize edilmiştir:

- **İnsan Kaynakları:** Ekip üyelerinin görev ve sorumlulukları belirlenmiştir.
- **Mali Kaynaklar:** Geliştirme araçları için minimum bütçe kullanılmıştır.
- **Teknolojik Kaynaklar:** Bilgisayar, geliştirme araçları ve AR platformu sağlanmıştır.

2.11. Eğitim Planı

Proje sonunda, kullanıcıların artırılmış gerçeklik (AR) deneyimini nasıl kullanacaklarına dair rehberler hazırlanmıştır:

- **Kullanıcı Kılavuzları:** Basit ve görselli açıklamalar.
- **Video Eğitim:** Kullanıcılar için kısa açıklayıcı videolar.

2.12. Test Planı

- **Birim Testleri:** Web platformunun ve AR içeriklerinin işlevsellikleri tek tek test edilmiştir.
- **Entegrasyon Testleri:** Web platformu ile AR içeriğinin uyumluluğu kontrol edilmiştir.
- **Kullanıcı Testleri:** Çocuklar ve ebeveynler üzerinde yapılan denemelerle kullanılabilirlik doğrulanmıştır.

2.13. Bakım Planı

- **AR İçerik Güncellemeleri:** Yeni içerikler eklenerek sistem düzenli olarak güncellenecektir.
- **Web Sitesi Güncellemeleri:** Kullanıcı geri bildirimleri doğrultusunda düzenlemeler yapılacaktır.
- **Hata Düzeltmeleri:** Tespit edilen hatalar en kısa sürede düzeltilecektir.

2.14. Projede Kullanılan Yazılım/Donanım Araçları

- **Yazılım Araçları:**
 - Visual Studio Code
 - GitHub
 - OverlyApp
 - PlantUML

- **Donanım Araçları:**
 - Geliştirme için PC veya Mac.
 - Testler için mobil cihazlar (telefon ve tabletler).

3. SİSTEM ÇÖZÜMLEME

3.1. Mevcut Sistemin İncelemesi

3.1.1. İşlevsel Model

Mevcut sistemde, uçak içi eğlence sistemlerinde çocuklara yönelik bir artırılmış gerçeklik (AR) deneyimi sunan bir uygulama bulunmamaktadır. Çocuklar genellikle basit video izleme veya oyunlarla vakit geçirmektedir. Mevcut sistemlerin işlevleri şunlarla sınırlıdır:

- Basit oyunlar veya video içerikleri.
- İnternet bağlantısına bağımlılık.
- Eğitim odaklı içerik eksikliği.

3.1.2. Mevcut Sistemin Veri Akışı

Mevcut sistemlerde kullanıcı verileri çoğunlukla internet tabanlıdır. AR deneyimi sunan bir sistem olmadığı için veri akışı şu şekildedir:

- Kullanıcı cihazından içerik seçimi.
- Uçak içi eğlence sistemine bağlı video veya oyun akışı.

3.1.3. Varolan Yazılım/Donanım Kaynakları

- **Yazılım:** Uçak içi eğlence sistemine entegre edilmiş sınırlı video/oyun platformları.
- **Donanım:** Ekranlar ve kontrol cihazları; mobil uyumluluk eksikliği.
- **Eksikler:** AR destekli donanım ve yazılım altyapısı.

3.1.4. Varolan Sistemin Değerlendirilmesi

- **Güçlü Yönler:** Temel eğlence içeriklerine erişim.
- **Zayıf Yönler:** Eğitim ve etkileşim eksikliği, internet bağımlılığı, sınırlı içerik.
- **Fırsatlar:** Çocuklara yönelik AR içeriği eklenmesiyle sistemin iyileştirilmesi.

3.2. Gereksenen Sistemin Mantıksal Modeli

3.2.1. Giriş

Yeni sistem, uçak içi eğlence sistemlerine entegre edilebilecek artırılmış gerçeklik (AR) tabanlı bir platform sunmayı amaçlamaktadır. Sistem, çocuklar için etkileşimli ve eğitici bir deneyim sağlayacaktır.

3.2.2. İşlevsel Model

Yeni sistem, aşağıdaki işlevleri gerçekleştirecektir:

- **Eğitici AR Deneyimi:** Çocukların sayma becerilerini geliştirecek oyunlar.
- **Mobil Uyumluluk:** Tüm cihazlara uyumlu bir web tabanlı sistem.
- **Bağımsız Çalışma:** İnternet bağlantısı olmadan çalışma.
- **Etkileşimli Arayüz:** Çocuklar için kolay ve eğlenceli bir tasarım.

3.2.3. Genel Bakış

Sistem, bir web platformu üzerinden çalışacak ve AR deneyimleri sunacaktır. Çocuklar, sayı sayma gibi eğitici aktiviteleri artırılmış gerçeklik aracılığıyla gerçekleştirecektir.

3.2.4. Bilgi Sistemleri/Nesneler

- **Web Platformu:** Kullanıcı girişleri ve doküman indirme gibi işlevleri içeren ana sistem.
- **AR İçeriği:** Sayılarla etkileşim sağlayan oyun nesneleri.
- **Veri Yönetim Sistemi:** Kullanıcı geri bildirimlerini kaydeden modül.

3.2.5. Veri Modeli

Sistemin temel veri modeli, aşağıdaki gibi yapılandırılmıştır:

- **Kullanıcı Verileri:** Kullanıcı adı, e-posta.
- **Geri Bildirim Verileri:** Kullanıcı mesajları.
- **AR İçerik Verileri:** Nesnelerin tanımları ve etkileşim bilgileri.

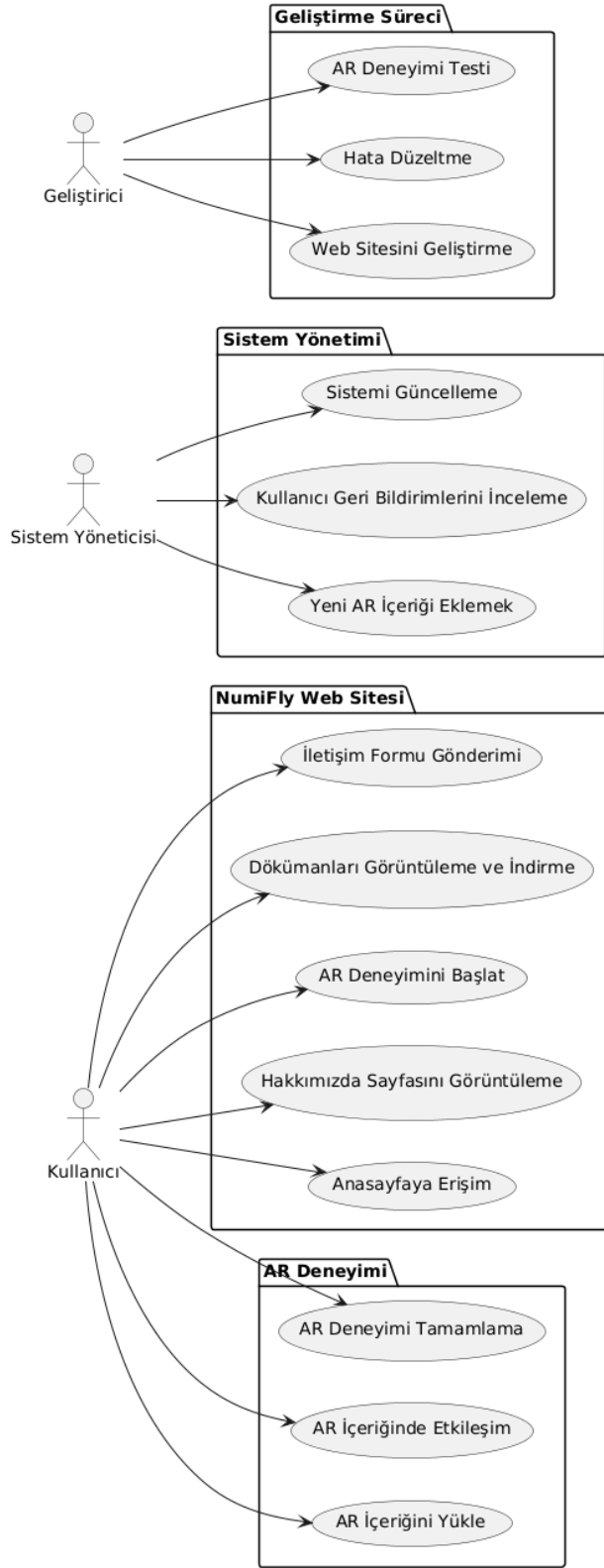
3.2.6. Veri Sözlüğü

Veri Alanı	Tanım	Tip
Kullanıcı ID	Kullanıcının benzersiz ID'si	Tamsayı
Ad	Kullanıcının adı	String

Veri Alanı	Tanım	Tip
E-posta	Kullanıcının e-posta adresi	String
Mesaj	Kullanıcıdan alınan mesaj	Metin
İçerik ID	AR nesnesinin ID'si	Tamsayı

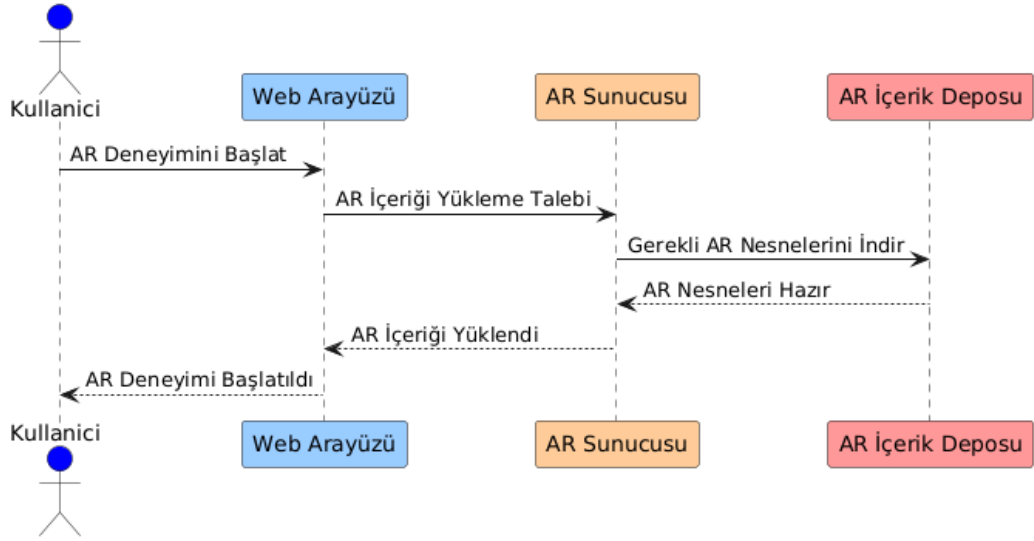
3.3. Diyagramlar

3.3.1. Use Case Diyagramı



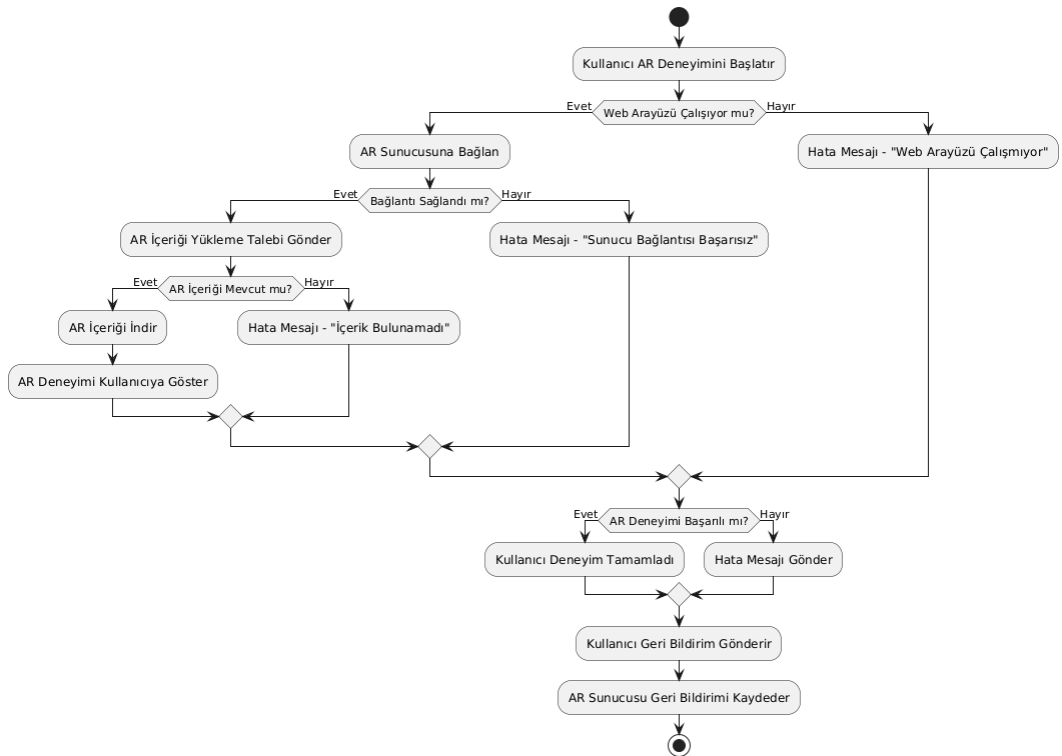
Şekil 1: Use Case Diyagramı

3.3.2 Sequence Diyagramı



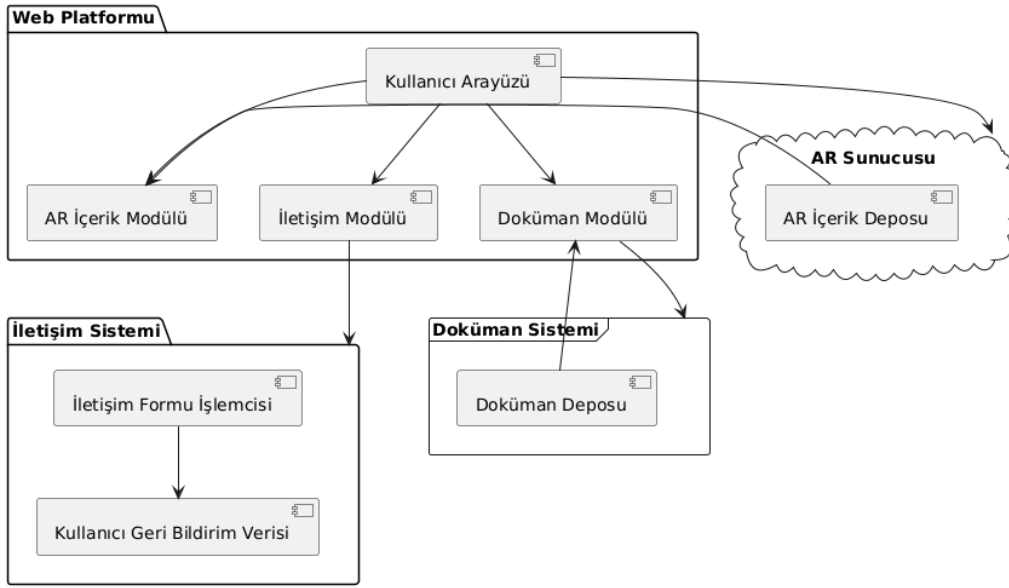
Şekil 2: Sequence Diyagramı

3.3.3. Activity Diyagramı



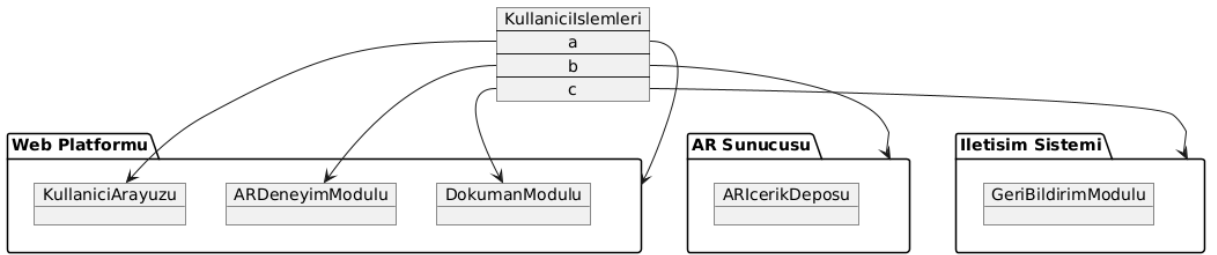
Şekil 3: Activity Diyagramı

3.3.4. Component Diyagramı



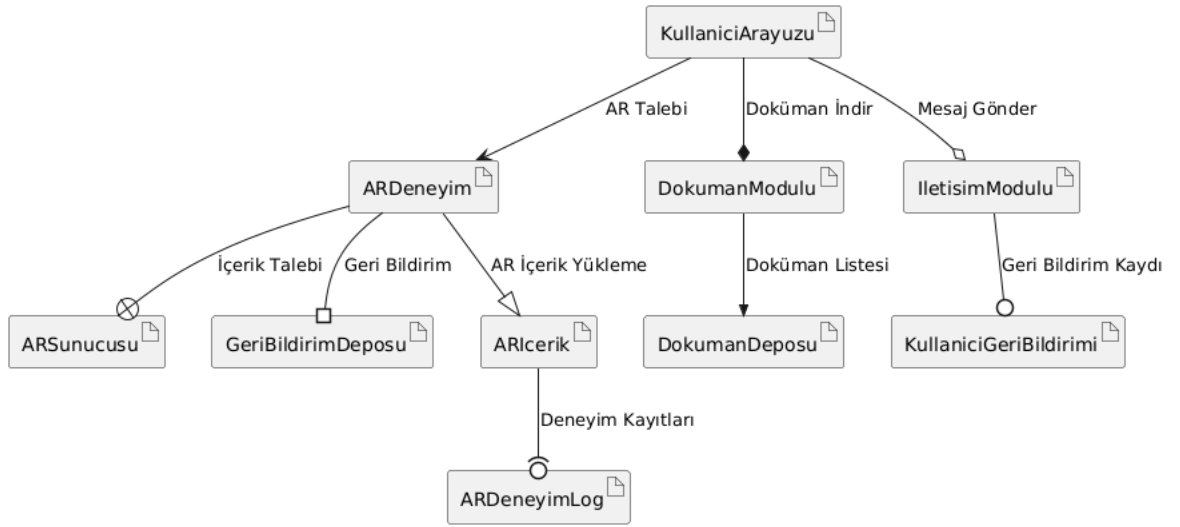
Şekil 4: Component Diyagramı

3.3.5. Object Diyagramı



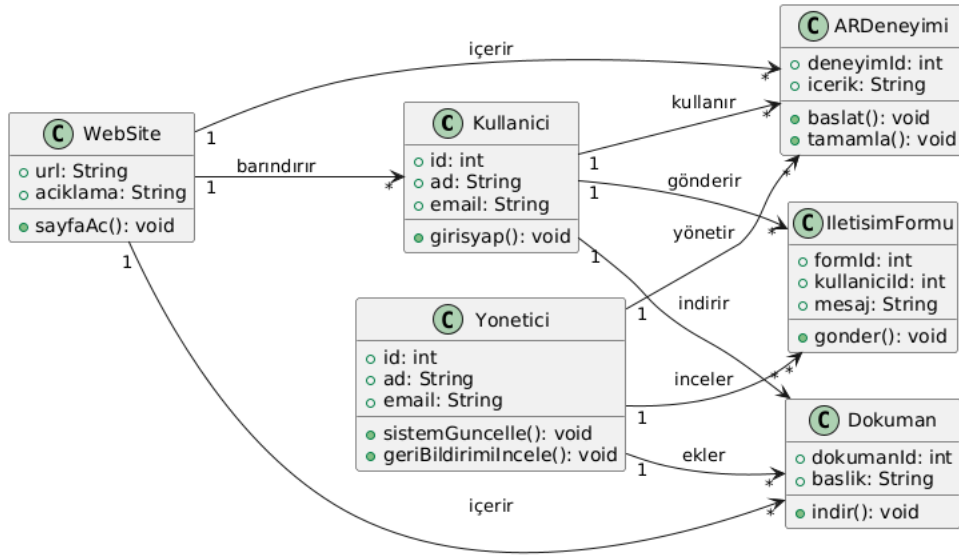
Şekil 5: Object Diyagramı

3.3.6. Deployment Diyagramı



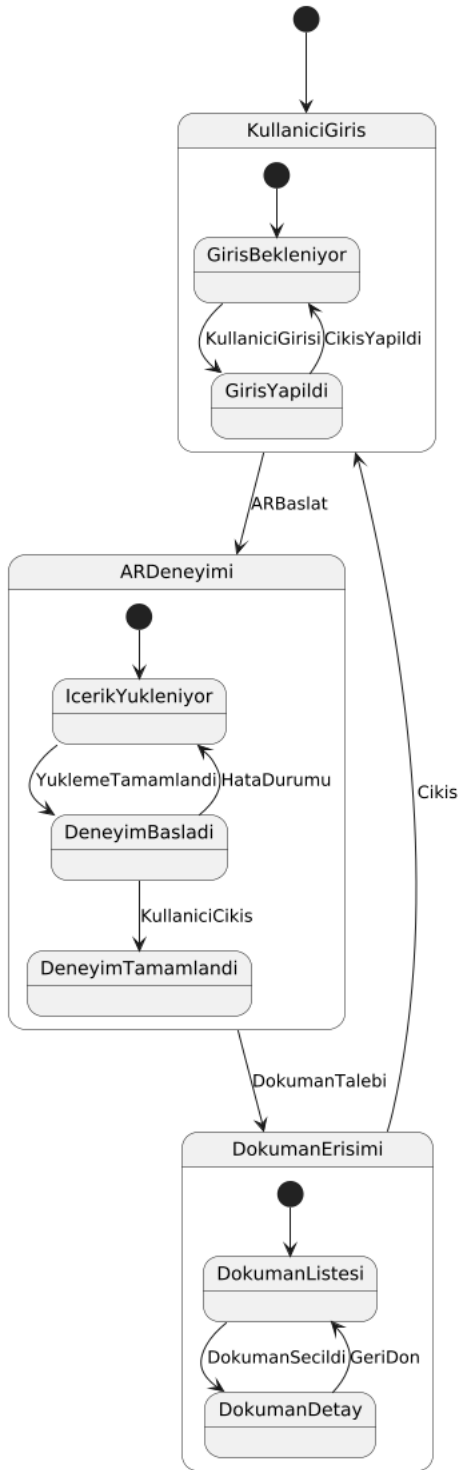
Şekil 6: Deployment Diyagramı

3.3.7. Class Diyagramı



Şekil 6: Class Diyagramı

3.3.8. State Diyagramı



Şekil 7: State Diyagramı

3.4. Arayüz (Modül) Gereklere

3.4.1. Kullanıcı Arayüzleri

- **Anasayfa:** Kullanıcıların temel bilgilere erişim sağladığı arayüz.
- **AR Deneyimi:** Kullanıcıların artırılmış gerçeklik içeriğiyle etkileşim kurduğu arayüz.
- **İletişim Sayfası:** Kullanıcıların mesaj gönderebildiği ve geri bildirim sağlayabildiği arayüz.
- **Dokümanlar:** Kullanıcıların proje ile ilgili dokümanları indirebildiği arayüz.

3.5. Belgeleme Gereklere

3.5.1. Geliştirme Sürecinin Belgelenmesi

Geliştirme süreci, aşağıdaki dokümantasyonlarla desteklenmiştir:

- Gereksinim analizi dokümanları.
- Tasarım dokümanları (diyagramlar ve mockuplar).
- Kodlama standartları ve rehberleri.

3.5.2. Eğitim Belgeleri

Sistem kullanımı için rehberlik eden belgeler:

- Kullanıcı eğitim kılavuzları.
- AR deneyimlerini başlatma ve yönetme adımlarını gösteren belgeler.

3.5.3. Kullanıcı El Kitapları

Sistemin işleyişini açıklayan kullanıcı el kitabı hazırlanmıştır. El kitabı, görsel ve metinsel yönergeler içerir ve sistemin her modülü hakkında bilgi sağlar.

4. SİSTEM TASARIMI

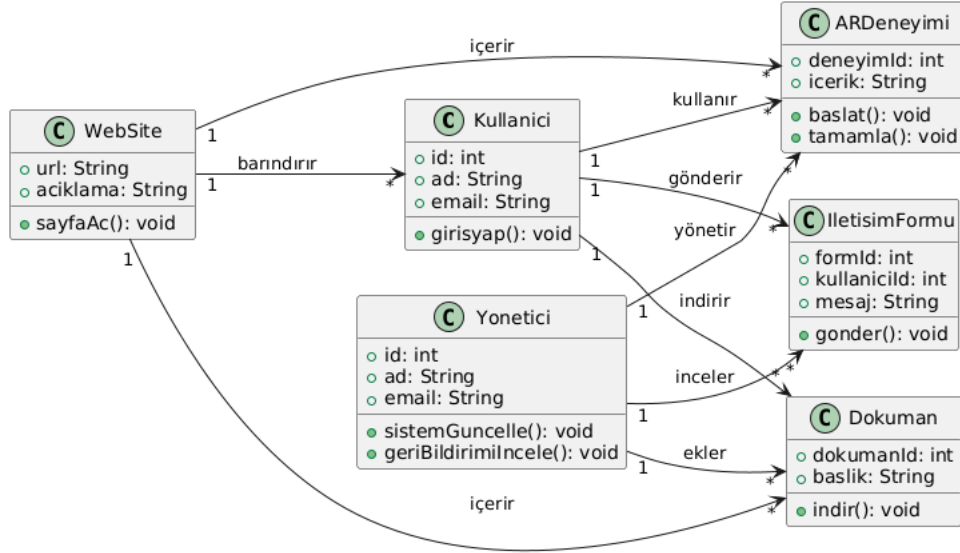
4.1. Genel Tasarım Bilgileri

4.1.1. Sınıf Diyagramı

Sistemin genel sınıf diyagramı, projenin temel yapı taşlarını ve bunların birbirleriyle ilişkilerini tanımlar. Aşağıda sınıf diyagramı tanımlanmıştır:

- **Kullanıcı Sınıfı (Kullanıcı):** Sisteme erişim sağlayan ve AR deneyimlerini başlatan kullanıcıyı temsil eder.

- **Yönetici Sınıfı (Yonetici):** Sistemi yöneten ve AR içeriklerini güncelleyen yönetici.
- **AR İçeriği Sınıfı (ARDeneyimi):** Etkileşimli AR içeriklerini temsil eder.
- **Web Sitesi Sınıfı (WebSite):** Sistem modüllerini ve kullanıcı arayüzünü barındırır.
- **İletişim Formu Sınıfı (IletisimFormu):** Kullanıcı mesajlarını kaydeder.



Şekil 8 : Class Diyagramı

4.1.2. Genel Sistem Tanımı

Sistem, artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanarak çocuklar için eğitici ve eğlenceli bir deneyim sunar. Web platformu, kullanıcıların AR içeriğiyle etkileşim kurmasını sağlar ve mobil uyumluluk sunar.

4.1.3. Varsayımlar ve Kısıtlamalar

- **Varsayımlar:**
 - Kullanıcıların cihazları AR destekli olacak.
 - Sistem, internet bağlantısına ihtiyaç duymadan çalışacak.
- **Kısıtlamalar:**
 - AR içerikleri yalnızca belirli cihazlarda çalışabilir.
 - Kullanıcı geri bildirimleri manuel olarak incelenir.

4.1.4. Sistem Mimarisi

Sistem, 3 temel katmandan oluşur:

1. **Kullanıcı Katmanı:** Web sitesi üzerinden kullanıcı etkileşimini sağlar.

2. **İşlem Katmanı:** AR içeriğiyle etkileşim ve iletişim modüllerini yönetir.
3. **Veri Katmanı:** Kullanıcı verileri ve geri bildirimlerin kaydedildiği veri tabanı.

4.1.5. Dış Arabirimler

4.1.5.1. Kullanıcı Arabirimleri

- **Anasayfa:** Projenin genel bilgilerini sunar.
- **Hakkımızda:** Proje tanıtımı ve ekibi hakkında bilgi verir.
- **AR Deneyimi:** AR içeriğiyle etkileşim sağlayan modül.
- **İletişim:** Kullanıcı geri bildirimlerinin alındığı form.

4.1.5.2. Veri Arabirimleri

- **Veritabanı Arabirimi:** Kullanıcı bilgileri, geri bildirimler ve AR içerik bilgileri veritabanında saklanır.
- **API Arabirimi (İsteğe bağlı):** AR içerik entegrasyonu için kullanılabilir.

4.1.5.3. Diğer Sistemlerle Arabirimler

- AR içeriği OverlyApp aracılığıyla entegre edilir.
- Sistem, Trello ve GitHub ile proje yönetimini destekler.

4.1.6. Veri Modeli

Veri modeli, kullanıcılardan alınan verileri ve AR içeriklerini aşağıdaki tablolarla temsil eder:

- **Kullanıcı Tablosu:** Kullanıcı bilgilerini kaydeder.
- **İletişim Formu Tablosu:** Kullanıcı mesajlarını saklar.
- **AR İçerik Tablosu:** AR deneyimlerinde kullanılan nesneleri tanımlar.

4.1.7 Testler

- **Birim Testleri:** Her modül (örneğin, İletişim Formu) tek başına test edilir.
- **Entegrasyon Testleri:** AR modüllerinin web platformuna entegrasyonu test edilir.
- **Kullanıcı Testleri:** Son kullanıcılar tarafından kullanılabilirlik testleri yapılır.

4.1.8 Performans

- Sistem, düşük donanım gereksinimlerine uygun şekilde optimize edilmiştir.
- Mobil uyumlu tasarım, farklı cihazlarda tutarlı bir deneyim sunar.

4.2 Veri Tasarımı

4.2.1 Tablo Tanımları

1. Kullanıcı Tablosu:

Alan Adı	Tip	Açıklama
KullaniciID	Integer	Kullanıcının benzersiz ID'si
AdSoyad	String	Kullanıcı adı ve soyadı
Email	String	Kullanıcının e-posta adresi

2. İletişim Formu Tablosu:

Alan Adı	Tip	Açıklama
FormID	Integer	Formun benzersiz ID'si
KullaniciID	Integer	Formu gönderen kullanıcı ID
Mesaj	String	Kullanıcının mesajı

3. AR İçerik Tablosu:

Alan Adı	Tip	Açıklama
IcerikID	Integer	AR içeriğinin benzersiz ID'si
Aciklama	String	İçerik açıklaması

4.2.2 Tablo-İlişki Şemaları

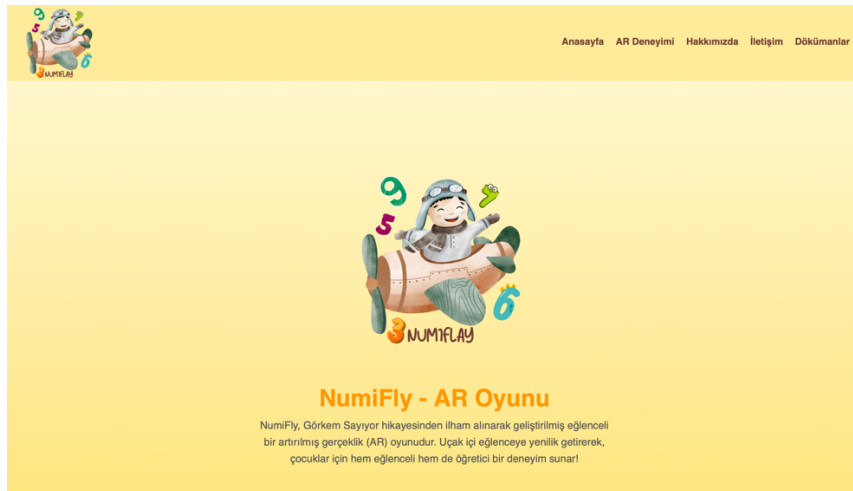
- Kullanıcı Tablosu ile İletişim Formu Tablosu arasında **1-N** ilişkisi.
- Kullanıcı Tablosu ile AR İçerik Tablosu arasında **1-N** ilişkisi.

4.2.3 Veri Tanımları

- **Kullanıcı Bilgileri:** Sistemde oturum açan kullanıcıların kimlik bilgileri.
- **Mesajlar:** Kullanıcı geri bildirimleri ve önerileri.
- **AR İçerik Verileri:** Artırılmış gerçeklik nesneleri.

4.2.4 Arayüz Tasarımı

- **Kullanıcı Arayüzleri:** Modern, kullanıcı dostu ve mobil uyumlu tasarımlar.
- **Renk Şeması:** Çocukların ilgisini çekecek pastel renkler.



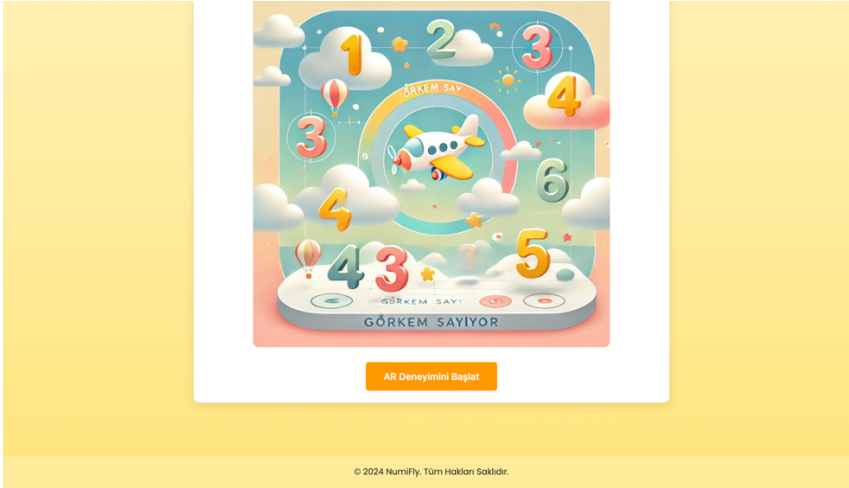
Şekil 9: Anasayfa



Şekil 10: Hakkımızda



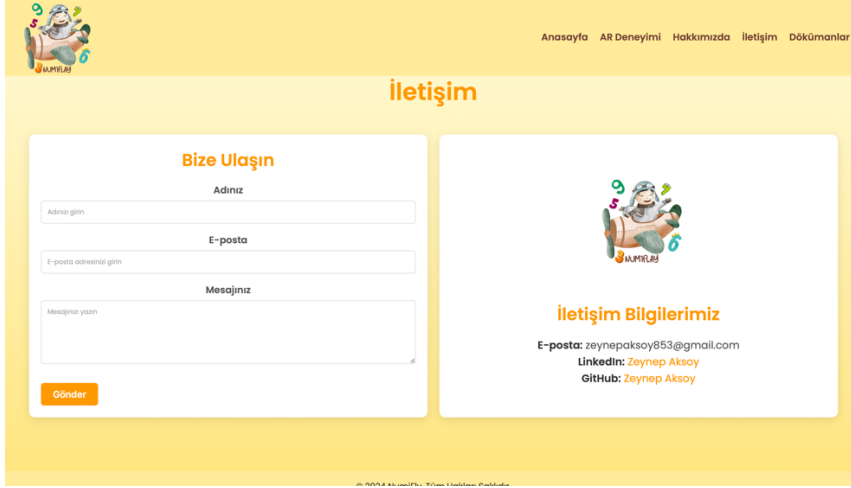
Şekil 11: Ar Deneyimi



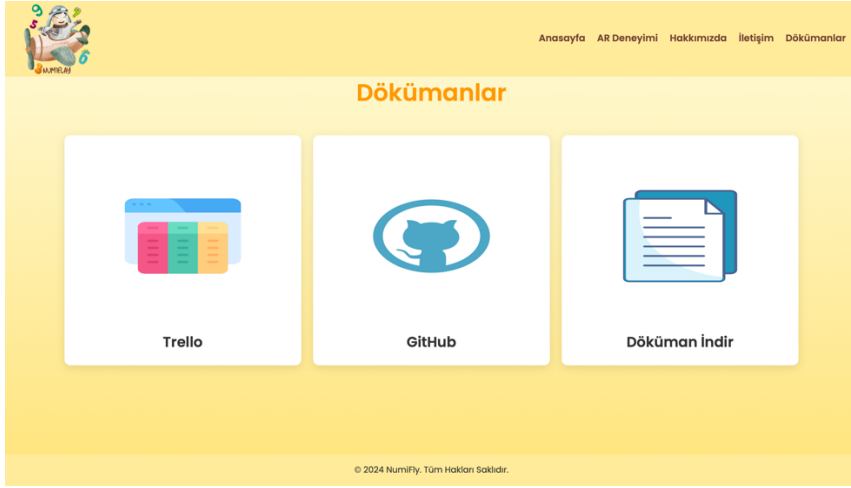
Şekil 12: Ar Deneyimi



Şekil 13: Ar Deneyimi Başlat



Şekil 14: İletişim



Şekil 15: Dokümanlar

5. SİSTEM GERÇEKLEŞTİRİMİ

5.1. Giriş

Bu bölüm, NumiFly projesinin geliştirilmesi sürecinde kullanılan yazılım ortamları, kodlama standartları, olağandışı durum çözümlmeleri ve kod gözden geçirme süreçlerini detaylandırmaktadır. Proje, modern web geliştirme standartlarına uygun olarak tasarlanmış ve uygulanmıştır.

5.2. Yazılım Geliştirme Ortamları

Proje geliştirilirken kullanılan araçlar ve ortamlar şunlardır:

- **Visual Studio Code:** Kodlama, hata ayıklama ve test işlemleri için kullanıldı.

- **OverlyApp:** Artırılmış gerçeklik (AR) içeriklerini oluşturma ve yayınlama aracı.
- **GitHub:** Sürüm kontrolü ve işbirliği için kullanılan kod deposu.
- **PlantUML:** Diyagram ve sistem modellemeleri için tercih edildi.
- **Chrome ve Firefox Tarayıcıları:** Geliştirme sırasında sistemin farklı tarayıcılardaki uyumluluğunu test etmek için kullanıldı.

5.3. Kodlama Stilleri

Proje kodlama sürecinde, okunabilirliği artırmak ve bakımı kolaylaştırmak amacıyla aşağıdaki kodlama stilleri benimsenmiştir:

- **Yorum Satırları:**
 - Kodun anlaşılabilirliği için gerekli yerlerde açıklayıcı yorumlar yazıldı.
 - Her bir fonksiyonun amacı kodun başında kısa bir yorumla açıklandı.
- **HTML/CSS:**
 - HTML5 semantik etiketler (ör. <header>, <section>, <footer>) kullanıldı.
 - Sınıf ve ID adları anlaşılır şekilde yazıldı (ör. ar-content, contact-form).

5.4. Olağandışı Durum Çözümleme

Sistem geliştirme sürecinde karşılaşılan olağandışı durumlar ve bunlara yönelik çözüm yaklaşımları şunlardır:

- **Hata Durumu:** AR içerikleri belirli tarayıcılarda düzgün görüntülenmedi.
 - **Çözüm:** Sistem, Chrome ve Firefox üzerinde test edildi ve gerekli CSS düzenlemeleri yapıldı.
- **Hata Durumu:** Kullanıcı geri bildirim formu bazen yanlış dolduruluyordu.
 - **Çözüm:** Form alanlarına zorunlu giriş kontrolü (required) eklendi ve hatalı girişleri engelleyen doğrulamalar yazıldı.
- **Hata Durumu:** Mobil uyumlulukta tasarımda bozulmalar yaşandı.
 - **Çözüm:** CSS medya sorguları kullanılarak (@media) mobil cihazlar için özel tasarımlar yapıldı.

5.5. Kod Gözden Geçirme

Kod gözden geçirme süreci, hataların erken tespit edilmesi ve kod kalitesinin artırılması için düzenli olarak gerçekleştirilmiştir:

- **Ekip İncelemesi:** Her geliştirme sürecinden sonra ekip içinde kod incelemeleri yapıldı.
- **Kod Kontrol Araçları:** GitHub üzerinden "Pull Request" ile kod gözden geçirme süreci uygulandı.
- **Standart Uyumluluğu:** W3C ve ES6 standartlarına uyum sağlandı.

6. DOĞRULAMA VE GEÇERLEME

6.1. Giriş

Bu bölüm, NumiFly projesi kapsamında gerçekleştirilen test süreçlerini açıklamaktadır. Proje, kullanıcı dostu ve işlevsel bir sistem sunmak amacıyla, yazılım geliştirme sürecinin her aşamasında çeşitli testlerden geçirilmiştir. Sınama faaliyetleri, hataları erken tespit etmek ve sistemin beklenen işlevselliği sağlamasını garanti altına almak için planlanmıştır.

6.2. Sınama Kavramları

NumiFly projesinde, yazılımın farklı seviyelerde doğruluğunu ve performansını ölçmek için çeşitli sınama türleri uygulanmıştır.

6.2.1. Birim Sınama

Birim sınama, sistemdeki her bir modülün veya fonksiyonun bağımsız olarak test edilmesidir. Bu aşamada, her modülün tek başına doğru çalıştığı doğrulanır.

- **Amaç:** Modüllerin bireysel olarak hatasız çalışmasını sağlamak.
- **Uygulama:**
 - **Form Doğrulama Testi:** İletişim formundaki zorunlu alanlar ve e-posta formatı doğrulandı.
 - **AR Başlatma Fonksiyonu:** AR deneyimi başlatıldığında içeriklerin doğru şekilde yüklenip yüklenmediği kontrol edildi.
- **Araçlar:** Tarayıcı konsolu (Chrome DevTools), manuel testler.

6.2.2. Alt-Sistem Sınama

Alt-sistem sınaması, birden fazla modülün bir arada çalışması test edilerek modüller arasındaki entegrasyonun doğruluğunu sağlar.

- **Amaç:** Birimlerin birbirleriyle uyumlu şekilde çalıştığını kontrol etmek.
- **Uygulama:**
 - Kullanıcıların AR deneyimini başlatmak için form gönderiminden sonraki yönlendirmeleri test edildi.
 - Kullanıcıların dokümanları görüntüleme ve indirme süreçleri kontrol edildi.
- **Sonuç:** Modüller arasında başarılı bir entegrasyon sağlanmıştır.

6.2.3. Sistem Sınaması

Sistem sınaması, yazılımın tüm bileşenlerinin bir arada çalışmasını test eder. Bu aşamada, sistemin kullanıcı gereksinimlerini karşıladığı doğrulanır.

- **Amaç:** Sistem genelinde işlevsellik, performans ve güvenilirliği doğrulamak.
- **Uygulama:**
 - AR içeriğinin tüm cihazlarda düzgün çalışıp çalışmadığı test edildi.
 - Web sitesinin mobil cihazlarda ve farklı tarayıcılarda uyumluluğu kontrol edildi.
- **Sonuç:** Sistem, farklı cihazlarda ve tarayıcılarda beklendiği gibi çalışmıştır.

6.2.4. Kabul Sınaması

Kabul sınaması, sistemin son kullanıcı tarafından beklentileri karşılayıp karşılamadığını kontrol eder. Bu aşamada, sistem son kullanıcıya sunulmadan önce gerçek dünyada kullanıma hazır olduğu doğrulanır.

- **Amaç:** Sistem gereksinimlerinin eksiksiz karşılandığını doğrulamak.
- **Uygulama:**
 - Çocuklar ve ebeveynlerden oluşan bir grup, sistem üzerinde testler gerçekleştirdi.
 - Geri bildirimler toplandı ve gerekli iyileştirmeler yapıldı.
- **Sonuç:** Kullanıcıların büyük bir kısmı sistemi kolay, eğlenceli ve öğretici bulmuştur.

7. BAKIM

7.1. Giriş

Bakım süreci, NumiFly projesinin kullanıma sunulmasının ardından sistemin işlevselliğini sürdürmek ve güncel gereksinimlere uygun olarak çalışmasını sağlamak amacıyla uygulanacaktır. Bu süreç, yazılımın uzun vadede sorunsuz çalışmasını ve kullanıcı memnuniyetini artırmayı hedefler.

7.2. Kurulum

- **Kurulum Aşamaları:**

1. Proje dosyalarının ilgili sunucuya yüklenmesi.
2. AR içeriklerinin OverlyApp platformu üzerinden entegre edilmesi.
3. Web platformunun, farklı tarayıcılar ve mobil cihazlarda test edilerek doğrulanması.
4. Sistem kurulumunun ardından, temel kullanıcı eğitimleri ve kılavuzlarının sağlanması.

- **Gerekli Sistem Gereksinimleri:**

- Minimum 4 GB RAM ve 2 GHz işlemci.
- AR destekli cihazlar.
- En güncel Chrome veya Firefox tarayıcısı.

7.3. Yerinde Destek Organizasyonu

Sistemle ilgili sorunları çözmek ve güncellemeleri sağlamak için aşağıdaki destek mekanizması uygulanacaktır:

- **Kullanıcı Destek Hattı:** Kullanıcıların karşılaştıkları teknik sorunları bildirebileceği bir e-posta adresi sağlanacaktır.
- **Güncelleme Planlaması:** Periyodik olarak sistem güncellemeleri gerçekleştirilecek.
- **Geri Bildirimler:** Kullanıcılardan alınan geri bildirimler düzenli olarak analiz edilerek iyileştirme sürecine dahil edilecektir.

7.4. Yazılım Bakımı

7.4.1. Tanım

Yazılım bakımı, sistemin sorunsuz çalışmasını sağlamak, kullanıcı geri bildirimlerini değerlendirmek ve güncel ihtiyaçlara uygun düzenlemeler yapmak için sürdürülen faaliyetleri kapsar. Bu süreç, hataların giderilmesi, performans iyileştirmeleri ve yeni özelliklerin eklenmesini içerir.

7.4.2. Bakım Süreç Modeli

Bakım süreci şu adımlardan oluşur:

1. Hata Yönetimi:

- Kullanıcılar tarafından bildirilen hataların analiz edilmesi ve çözüme kavuşturulması.
- Örneğin, AR deneyiminde yaşanan bağlantı sorunlarının giderilmesi.

2. Adaptif Bakım:

- Yeni cihazlar ve teknolojilere uyum sağlamak için sistemin güncellenmesi.
- Mobil cihazlara yönelik tasarımda ek düzenlemeler yapılması.

3. Önleyici Bakım:

- Sistem performansının uzun vadede iyileştirilmesi ve olası sorunların önlenmesi için düzenli testlerin yapılması.

4. Perfective Bakım (Geliştirme):

- Kullanıcı geri bildirimlerine dayanarak yeni özelliklerin eklenmesi ve mevcut özelliklerin iyileştirilmesi.

8. SONUÇ

NumiFly projesi, çocuklar için eğitici ve eğlenceli bir artırılmış gerçeklik (AR) deneyimi sunmayı amaçlayan yenilikçi bir projedir. Proje, kullanıcı dostu bir web platformu ve AR teknolojisinin entegrasyonu sayesinde, uçak içi eğlence sistemlerinde eğitim odaklı bir çözüm sunmaktadır. Yapılan analiz, tasarım ve geliştirme süreçleri sonucunda projenin hedefleri büyük ölçüde gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı testlerinden elde edilen olumlu geri bildirimler, projenin başarısını desteklemektedir.

9. KAYNAKLAR

- **OverlyApp Resmi Web Sitesi:**
<https://overlyapp.com>
- **W3C Web Standartları:**
<https://www.w3.org>
- **PlantUML Kullanım Kılavuzu:**
<https://plantuml.com>
- **HTML5 ve CSS3 Resmi Belgeleri:**
<https://developer.mozilla.org>
- **GitHub Deposu:**
<https://github.com/ZeynepAksoy/NumiFly>