

YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ

GÜNCEL KONULAR

1. Giriş

1.1.Projenin Amacı

Uçak içi uzun yolculuklar, özellikle çocuk yolcular için zorlu bir deneyim olabilir. Çocuklar bu süreçte sabırsızlanabilir, sıkılabilir ve dikkatlerini dağıtacak aktiviteler arayabilir. Bu projenin temel amacı, uçak içi eğlence sistemlerine entegre edilebilecek, artırılmış gerçeklik (AR) destekli bir mobil oyun uygulaması geliştirerek çocuklara hem eğlenceli hem de öğretici bir deneyim sunmaktır. Proje, eğitimsel içerikleri oyunlaştırarak çocukların matematiksel becerilerini geliştirmeyi hedefler.

Bu kapsamda, çocukların problem çözme, dikkat geliştirme ve yaratıcı düşünme yeteneklerini teşvik etmek için iki farklı oyun geliştirilmiştir:

1. **Teneke Kutu Kulesi:** Matematik bulmacalarına dayalı bir oyun.
2. **Şifre Kırıcı:** Matematiksel problemleri çözerek kilit açmaya yönelik bir oyun.

Bu oyunlar, çocukların uçak içindeki sınırlı alanında aktif bir şekilde eğlenmelerini sağlamakla birlikte, ebeveynlere de çocuklarının zihinsel gelişimlerini destekleyen bir çözüm sunar. Projenin temel amacı yalnızca eğlence değil, aynı zamanda öğrenme ve sosyal değerler kazandırmadır.

1.2.Ürün Kapsamı

Proje, çocukların eğlenmesini ve öğrenmesini sağlayacak iki temel oyun modülünden oluşur:

1.2.1 Teneke Kutu Kulesi

Teneke Kutu Kulesi, matematik becerilerinin geliştirilmesini hedefleyen bir bulmaca oyunudur. Bu oyun, artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisi kullanılarak fiziksel bir ortamda oynanır. Kullanıcılar bir kulede eksik sayıları bulup doğru yerlere yerleştirir. Her doğru çözümle birlikte kule tamamlanır ve kullanıcı bir sonraki seviyeye geçer. Oyunun temel özellikleri şunlardır:

- AR ile dijital ve fiziksel ortam arasında etkileşim.
- Çocuk dostu grafikler ve renkli animasyonlarla desteklenmiş kullanıcı arayüzü.

- Doğru ve yanlış girişlere yönelik anlık geri bildirim sistemi (örneğin; doğru cevaplar için kutunun parlama efekti).

1.2.2 Şifre Kırıcı

Şifre Kırıcı, bir kilidi çözmek için matematik problemlerini çözmeye dayalı bir oyundur. Oyuncular, ekran üzerindeki çarkı döndürerek doğru cevabı seçer ve her doğru çözümle birlikte bir anahtar kazanır. Beş aşamadan oluşan bu oyun, her aşamada artan zorluk seviyeleri ile çocukların dikkatini ve öğrenme motivasyonunu yüksek tutmayı amaçlar. Oyunun temel özellikleri:

- Beş aşamalı kilit sistemi: Her aşama bir kilidi temsil eder ve çözülmesi gereken bir problem sunar.
- Problem çözme sırasında kullanıcıya ipuçları verilir.
- Oyunun sonunda animasyonlu bir ödül mekanizması (örneğin; kilitlerin açılıp bir hazine sandığının görünmesi).

Bu iki modül, çocukların yaş gruplarına uygun olarak, dikkat çekici ve öğretici bir oyun deneyimi sunar.

1.3.Hedef Kitle ve Projeye Genel Bakış

Hedef Kitle:

Projenin hedef kitlesi uçak yolculuğu yapan çocuklar ve onların ebeveynleridir. Daha spesifik olarak:

- **Birincil Hedef Kitle:** 6-12 yaş arası çocuklar. Bu yaş grubu, öğrenme motivasyonunun yüksek olduğu ve matematiksel oyunlara ilgi duyulan bir dönem kapsar.
- **İkincil Hedef Kitle:** Aileler. Uygulama, çocukların eğlenirken öğrenmelerini sağladığı için aileler tarafından tercih edilecektir.

Genel Bakış:

Bu proje, uçak içi eğlence sistemlerini geliştirmek için yenilikçi bir çözüm sunmaktadır. Mobil cihazlarda çalışan artırılmış gerçeklik tabanlı uygulama, hem eğlence hem de eğitim odaklı bir deneyim sağlar. Çocukların dikkatini çekmek için renkli animasyonlar, kullanıcı dostu bir arayüz ve çeşitli oyun mekanikleri kullanılmıştır. Ebeveynler, çocuklarının ekran süresini daha verimli hale getiren bu uygulama sayesinde içleri rahat bir şekilde yolculuk yapabilir.

1.4.Tanımlamalar ve Kısaltmalar

- **AR:** Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)
- **SDK:** Yazılım Geliştirme Kiti (Software Development Kit)
- **FPS:** Saniye Başına Kare Sayısı (Frames Per Second)

- **UI:** Kullanıcı Arayüzü (User Interface)
- **UX:** Kullanıcı Deneyimi (User Experience)

1.5.Belge Kuralları

Bu rapor, gereksinimlerin tam, doğru ve sistematik bir şekilde tanımlanmasını sağlayan **IEEE 830-1998 Yazılım Gereksinim Belgesi Standartlarına** uygun olarak hazırlanmıştır. Belgede kullanılan dil, teknik olmayan kullanıcıların dahi kolaylıkla anlayabileceği şekilde sadeleştirilmiştir. Her bölüm, proje sürecinde bir referans kaynağı olarak kullanılabilecek şekilde yapılandırılmıştır.

1.6.Referanslar ve Teşekkür

Bu proje, aşağıdaki araçlar ve teknolojiler kullanılarak geliştirilmiştir:

- **Unity Engine:** Oyun motoru ve kullanıcı arayüzünün temel geliştirme platformu.
- **Vuforia SDK:** Artırılmış gerçeklik entegrasyonu için kullanılan yazılım kütüphanesi.
- **Adobe XD:** Kullanıcı arayüz tasarımı ve prototipleme.
- **Blender:** Oyun içi nesnelerin 3D modelleme işlemleri için kullanılan araç.

Proje boyunca destek veren ekibimize ve bu uygulamanın geliştirilmesinde kullanılan kaynakları sağlayan yazılım topluluğuna teşekkür ederiz.

2. Genel Tanım

2.1.Ürün Perspektifi

Proje, eğitim ve eğlence unsurlarını birleştiren yenilikçi bir mobil uygulama olarak tasarlanmıştır. Çocuklar, artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisiyle sanal nesnelerle etkileşim kurarak eğlenir ve öğrenir. Bu yaklaşım, sadece dijital içerik sunan uygulamalara kıyasla daha yüksek bir etkileşim seviyesi sağlar.

Uygulama, artırılmış gerçeklik sayesinde fiziksel dünyadaki öğelerle uyumlu bir şekilde çalışır. Örneğin, kullanıcı kamerayı kullanarak gerçek bir masa üzerine projekte edilen bir kule görebilir ve bu kule ile doğrudan etkileşim kurabilir. Bu özellikler, çocuğun uygulamaya olan ilgisini artırırken problem çözme ve dikkat geliştirme gibi önemli yetenekleri destekler.

Projenin pazardaki konumu, uçak içi eğlence sistemlerine yönelik geliştirilmiş artırılmış gerçeklik tabanlı mobil uygulamalar arasında benzersiz bir çözüm sunmayı hedefler. Çevrimdışı çalışabilme özelliği, uçak içindeki internet erişim kısıtlamalarına uygun bir çözüm sağlar. Ayrıca, uygulamanın geniş bir yaş aralığına hitap edecek şekilde ölçeklenebilir olması da başka bir rekabet avantajıdır.

2.2.Ürün İşlevsellik

Uygulama, iki ana modül içermektedir: **Teneke Kutu Kulesi** ve **Şifre Kırıcı**. Her iki oyun modülü de çocukların matematiksel becerilerini geliştirmeye odaklanır ve aşağıdaki işlevsellikleri sunar:

2.2.1 Teneke Kutu Kulesi

Bu oyun, çocuklara problem çözme ve mantıksal düşünme yeteneklerini geliştirme fırsatı sunar.

- **Oyun Mekaniği:**

1. Oyun başladığında, bir kule ve eksik sayıları gösteren kutular görünür.
2. Kullanıcı, eksik olan sayının bulunduğu kutuyu seçer ve doğru değeri girer.
3. Doğru bir giriş yapıldığında kutu tamamlanır ve bir başarı animasyonu oynatılır.
4. Tüm kutular doğru şekilde tamamlandığında oyun sona erer ve kullanıcı bir sonraki seviyeye geçer.

- **Anahtar Özellikler:**

- Kullanıcı dostu bir arayüzle, çocuklar kolayca hangi kutunun eksik olduğunu anlayabilir.
- Renkli ve dinamik animasyonlar, doğru çözümleri teşvik eder.
- Hatalı girişlerde teşvik edici geri bildirim mesajları görüntülenir.

2.2.2 Şifre Kırıcı

Bu oyun, matematiksel işlem çözme ve görsel manipülasyon gerektirir.

- **Oyun Mekaniği:**

1. Ekranda bir matematiksel problem ve bir kilit çarkı belirir.
2. Kullanıcı, çarkı döndürerek kilidi doğru sayıya ayarlar.
3. Her doğru cevap, bir anahtarın açılmasını sağlar.
4. Beş anahtar toplandığında kilit tamamen açılır ve oyun tamamlanır.

- **Anahtar Özellikler:**

- Her seviyede farklı zorluk seviyelerine sahip matematik problemleri sunulur.
- Doğru bir çözüm yapıldığında çark animasyonu devreye girer ve kilidin açılma sesi çalınır.
- Çocuklar için motive edici ödüller eklenmiştir (örneğin; bir hazine sandığının açılması).

2.3.Kullanıcılar ve Özellikleri

Uygulama, farklı yaş gruplarındaki kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmıştır.

2.3.1 Çocuk Kullanıcılar

- **Hedef Yaş Aralığı:** 6-12 yaş.
- **Beklentiler:**
 - Basit ve anlaşılır bir arayüz.
 - Renkli, animasyonlu ve dikkat çekici görsel öğeler.
 - Hızlı geri bildirim mekanizmaları.
- **Yetenek Gelişimi:**
 - Matematiksel problem çözme yeteneği.
 - Dikkat, odaklanma ve hızlı düşünme becerileri.

2.3.2 Ebeveynler

- **Beklentiler:**
 - Güvenilir ve eğitici içerik.
 - Çocukların ekran başında geçirdiği zamanı verimli hale getirme.
- **Sağlanan Avantajlar:**
 - Çocukların matematik becerilerini geliştirmelerine destek olunması.
 - Çocukların eğlenirken öğrenmelerini sağlayan bir araç.

2.4.Çalışma Ortamı

Uygulamanın geliştirildiği ve kullanılacağı ortamlar:

- **Fiziksel Ortam:**
 - Uygulama, uçak içi sınırlı hareket alanı düşünülerek tasarlanmıştır. Çocuklar, cihazı sabit bir yüzeye yerleştirerek veya ellerinde tutarak rahatlıkla oyun oynayabilir.
- **Donanım Ortamı:**
 - AR destekli iOS ve Android cihazlar.
 - Minimum gereksinim:
 - Android 8.0 ve üzeri, iOS 12.0 ve üzeri.
 - Cihaz kamerası ve ivmeölçer sensörleri.
- **Yazılım Ortamı:**
 - Unity oyun motoru ve Vuforia SDK kullanılarak geliştirilmiştir.
 - Çevrimdışı çalışma desteği sunar.

2.5.Tasarım ve Uygulama Kısıtlamaları

Bu proje, aşağıdaki kısıtlamalara tabi olarak geliştirilmiştir:

1. Cihaz Uyumluluğu:

- Uygulama, yalnızca AR desteği sunan cihazlarda çalışır. Daha eski cihazlarda performans sorunları yaşanabilir.

2. Işık Koşulları:

- AR teknolojinin doğru şekilde çalışabilmesi için yeterli ışık gereklidir. Bu nedenle, düşük ışık koşullarında optimize edilmiş algoritmalar kullanılmıştır.

3. Uçak İçi İnternet Erişimi:

- Uygulama, çevrimdışı çalışma yeteneğiyle internet bağımlılığını ortadan kaldırmıştır.

4. Sınırlı Grafik İşlemci Kapasitesi:

- Düşük performanslı cihazlarda bile akıcı bir deneyim sağlamak için grafikler optimize edilmiştir.

2.6.Kullanıcı Belgeleri

Uygulama, her yaştan kullanıcının kolayca anlayabileceği şekilde belgelenmiştir:

1. Hızlı Başlangıç Kılavuzu:

- Oyunları başlatma ve temel kurallar hakkında bilgi verir.
- Adım adım ekran görüntüleriyle açıklamalar.

2. AR Kullanım Rehberi:

- Kullanıcıların AR teknolojisini anlamasına yardımcı olur.
- Cihaz kameralarını doğru şekilde konumlandırma yönergeleri.

3. Sıkça Sorulan Sorular (SSS):

- En yaygın karşılaşılan sorunlara çözümler.

2.7.Varsayımlar ve Bağımlılıklar

• Varsayımlar:

1. Kullanıcılar temel matematik bilgisine sahiptir (örneğin; toplama, çıkarma işlemleri).
2. Uygulama, uçak içi eğlence sistemiyle entegre edilmeden bağımsız olarak kullanılabilir.

• Bağımlılıklar:

1. Uygulamanın çalışabilmesi için cihazın AR desteği ve kamerasının düzgün çalışması gereklidir.
2. Unity ve Vuforia SDK'sının güncel sürümleri.

3. Belirli Gereksinimler

Belirli gereksinimler, uygulamanın işlevselliği ve performansı ile ilgili detaylı açıklamaları kapsar. Bu gereksinimler, uygulamanın teknik ve kullanıcı odaklı beklentilerini belirler.

3.1.Dış Arayüz Gereksinimleri

Dış arayüz gereksinimleri, uygulamanın kullanıcı ve sistemle olan etkileşimini kapsar.

3.1.1.Kullanıcı Arabirimleri

Kullanıcı arayüzü, çocuk dostu bir tasarımla basit, renkli ve etkileşimli bir deneyim sunar.

- **Ana Menü:**
 - Kullanıcıların Teneke Kutu Kulesi ve Şifre Kırıcı oyunları arasında seçim yapabilecekleri bir ekran.
 - Büyük, renkli simgelerle oyunlar kolayca ayırt edilebilir.
- **Oyun Ekranı:**
 - Teneke Kutu Kulesi için eksik sayıların kutular üzerinde gösterildiği, kullanıcının kutuları seçerek giriş yapabileceği bir arayüz.
 - Şifre Kırıcı için çarkın merkezinde matematik problemlerinin görüldüğü ve çarkın döndürülerek çözüm yapılabildiği bir yapı.
- **Geri Bildirim Mekanizması:**
 - **Doğru Cevap:** Parlak animasyonlar, sevinç ses efektleri.
 - **Yanlış Cevap:** Teşvik edici mesajlar (örneğin, "Bir daha dene!") ve kılavuz ipuçları.

[Bu bölümde, kullanıcı arayüzü tasarımına yönelik örnek ekran görüntüleri ve şemalar eklenecek.]

3.1.2 Donanım Arabirimleri

Uygulama, cihazın mevcut donanım bileşenlerini kullanır:

- **Kamera:** AR teknolojisinin çalışması için kameranın sürekli kullanımı gereklidir.
- **İvmeölçer ve Jiroskop:** Kullanıcı cihazın hareketlerini algılayarak AR öğelerinin doğru pozisyonlandırılmasını sağlar.
- **Dokunmatik Ekran:** Kullanıcı girişleri (örneğin, bir kutuyu seçmek veya çarkı döndürmek) dokunmatik ekran üzerinden yapılır.

3.1.3 Yazılım Arabirimleri

Uygulamanın yazılım bileşenleri arasında entegrasyon sağlanır:

- **Unity API:** Oyun motoru işlevselliği sağlar.
- **Vuforia SDK:** Artırılmış gerçeklik teknolojisinin temelini oluşturur.
- **Cihaz İşletim Sistemi API'leri:** Kamerası erişim ve donanım entegrasyonu için gerekli bağlantıları sağlar.

3.1.4 İletişim Arabirimleri

- **Kullanıcı İletişimi:**
 - Kullanıcı, oyun içindeki görsel ve işitsel geri bildirimler yoluyla sistemle sürekli etkileşim halindedir.
- **Veri Saklama:**
 - Oyun ilerlemesi cihaz belleğinde saklanır. Çevrimdışı modda kullanıcı verileri yerel olarak işlenir.

3.2. İşlevsel Gereksinimler

İşlevsel gereksinimler, uygulamanın kullanıcıya sağladığı temel özellikler ve işlevlerdir.

3.2.1 Sistemin Ana İşlevleri

Teneke Kutu Kulesi İşlevleri:

1. **Oyun Başlatma:**
 - Kullanıcı ana menüden Teneke Kutu Kulesi'ni seçer.
 - Bir AR ortamında kule ve eksik sayılar ekrana yansıtılır.
2. **Sayının Seçilmesi ve Giriş:**
 - Kullanıcı, eksik bir sayının olduğu kutuyu seçer.
 - Seçilen kutuya giriş yapmak için bir sayı tuşlar.
3. **Doğrulama:**
 - Girilen sayının doğru olup olmadığı kontrol edilir.
 - Doğru girişte kutu tamamlanır, yanlış girişte kullanıcıya uyarı verilir.
4. **Oyun Sonu:**
 - Tüm kutular tamamlandığında seviye biter. Kullanıcıya bir ödül animasyonu gösterilir.

Şifre Kırıcı İşlevleri:

1. **Oyun Başlatma:**
 - Kullanıcı ana menüden Şifre Kırıcı'yı seçer.

- Ekranda bir kilit çarkı ve çözülmesi gereken bir problem belirir.
- 2. **Çarkın Döndürülmesi:**
 - Kullanıcı, ekrandaki çarkı döndürerek doğru sayıyı seçer.
 - Doğru sayı kilide yerleştirilir ve bir anahtar açılır.
- 3. **Seviye Atlama:**
 - Her doğru çözüm sonrası kullanıcı bir sonraki aşamaya geçer.
 - Beş aşama sonunda kilit tamamen açılır ve oyun tamamlanır.
- 4. **Hata Geri Bildirimi:**
 - Yanlış çözüm yapıldığında kilit açılmaz ve kullanıcıya teşvik edici bir mesaj gösterilir.

3.2.2 Davranış Gereksinimleri

- **Doğru Cevap Davranışı:**
 - Kullanıcı doğru bir sayı girdiğinde, sistem kutuyu aktif hale getirir veya çarkı doğru konuma sabitler.
 - Sesli ve görsel bir geri bildirim sağlanır.
- **Yanlış Cevap Davranışı:**
 - Yanlış girişlerde kullanıcı bilgilendirilir ve yeni bir giriş yapması istenir.
 - Sistem, kullanıcıyı teşvik etmek amacıyla ipucu sunabilir.

3.3.Yazılım Ürün Özellikleri

Bu bölümde, uygulamanın temel yazılım gereksinimleri ve özellikleri açıklanmıştır:

1. **Matematik Problemleri:**
 - Problemler rastgele oluşturulur ve seviye ilerledikçe zorluk seviyesi artar.
 - Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri içerebilir.
2. **Etkileşimli Animasyonlar:**
 - Her oyun aksiyonunda (örneğin; bir kutunun tamamlanması, çarkın kilidi açması) animasyonlu efektler gösterilir.
3. **Çoklu Dil Desteği:**
 - Türkçe ve İngilizce başta olmak üzere farklı dillerde kullanıcı arayüzü sunulur.
4. **Yerel Veri Saklama:**
 - Kullanıcının ilerleme durumu cihazda saklanır ve çevrimdışı modda erişilebilir.

3.4.Kullanıcı Geri Bildirim Mekanizması

- Oyun içinde kullanıcı, performansı hakkında sürekli bilgilendirilir.
- Oyunun sonunda kullanıcıya genel bir performans özeti sunulur (örneğin, doğru cevap sayısı, geçen süre).

4. Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler

Fonksiyonel olmayan gereksinimler, uygulamanın nasıl çalışacağını değil, uygulamanın performansı, güvenliği ve kullanılabilirliği gibi sistem genelindeki beklentilerini belirler.

4.1.Performans Gereksinimleri

- **Kare Hızı (FPS):**
 - Uygulama, cihazda minimum **30 FPS** ile çalışmalıdır. Daha yüksek performanslı cihazlarda **60 FPS** hedeflenir.
 - AR öğeleri ile gerçek dünya arasındaki gecikme süresi **50 ms'den fazla olmamalıdır.**
- **Cevap Süresi:**
 - Kullanıcı dokunmatik ekran üzerinden bir kutu seçtiğinde veya çarkı döndürdüğünde sistem, **200 ms içinde yanıt vermelidir.**
 - Yanıt süresindeki gecikmeler, kullanıcı deneyimini olumsuz etkileyebilir.
- **Hafıza Kullanımı:**
 - Uygulama, düşük bellek kapasitesine sahip cihazlarda **300 MB altında bir RAM** kullanımını hedefler.
 - Aktif oyun sırasında arka planda çalışan süreçler en aza indirilecektir.
- **Oyun İlerlemesi:**
 - Her oyun, kullanıcının ilerleme durumu kaydedilerek sonraki başlatmada kaldığı yerden devam etmelidir.

4.2.Emniyet ve Güvenlik Gereksinimleri

- **Çocuk Güvenliği:**
 - Uygulama, çocuklara uygun olmayan içerik veya reklamlardan tamamen arındırılmış olmalıdır.
 - Kullanıcı verileri (örneğin; oyun ilerleme durumu), yalnızca cihazda saklanmalı ve bulut üzerinden paylaşılmamalıdır.
- **Veri Gizliliği:**
 - Uygulama, kullanıcıdan herhangi bir kişisel veri (örneğin; ad, yaş, e-posta) talep etmeyecek şekilde tasarlanmıştır.
 - Uygulama, **GDPR (General Data Protection Regulation)** gibi veri gizliliği standartlarına uyacaktır.
- **Donanım Güvenliği:**
- Kamera ve sensör kullanımı, yalnızca uygulama aktifken devrede olacaktır. Uygulama kapatıldığında donanım bileşenlerine erişim kesilir.

4.3.Yazılım Kalitesi Özellikleri

- **Bakım ve Güncellenebilirlik:**
 - Kod tabanı modüler bir mimari ile tasarlanmalıdır. Yeni oyun modülleri veya özellikler kolayca eklenebilir.

- Tüm kod, uluslararası **Clean Code** standartlarına uygun olarak yazılmalıdır.
- **Hata Yönetimi:**
 - Sistem, hataları kullanıcıya açıklayıcı mesajlarla bildirmelidir (örneğin; "Kamera erişimi sağlanamadı.").
 - Kritik hatalar için otomatik hata raporlama özelliği entegre edilecektir.
- **Dökümantasyon:**
 - Kodun tüm fonksiyonları detaylı bir şekilde belgelenmelidir.
 - Kullanıcı kılavuzları, hem çocuklar hem de ebeveynler için uygun bir dilde hazırlanmalıdır.

4.4.Esneklik ve Uyumluluk

- **Platform Uyumluluğu:**
 - Uygulama, **Android 8.0+** ve **iOS 12.0+** sürümleri üzerinde sorunsuz çalışmalıdır.
 - Çeşitli cihaz boyutları ve çözünürlüklerine uyum sağlamak için **responsive** tasarım kullanılacaktır.
- **Dış Sistemlerle Uyumluluk:**
 - Uygulama, uçak içi eğlence sistemleriyle bütünleşik çalışabilir.
 - Çevrimdışı modda, internet bağlantısı olmadan tüm temel işlevlerini yerine getirebilmelidir.
- **Genişletilebilirlik:**
 - Yeni oyun modülleri veya temalar kolayca eklenebilir.
 - Çeşitli dil desteği eklemek için altyapı hazır olmalıdır.

4.5.Güvenilirlik ve Sağlamlık

- **Kesintisiz Çalışma:**
 - Uygulama, uzun süreli kullanımda dahi kararlı ve sorunsuz çalışmalıdır.
 - Pil tüketimi optimize edilerek cihaz performansını olumsuz etkilemeyecek şekilde tasarlanmalıdır.
- **Hata Toleransı:**
 - Beklenmeyen bir hata oluştuğunda uygulama kendini toparlamalı ve kullanıcı deneyimini kesintiye uğratmamalıdır.
 - Örneğin, bir kutunun seçiminde hata oluşursa uygulama diğer kutuların seçimini engellememelidir.
- **Test Senaryoları:**
 - Uygulama, hem düşük hem de yüksek performanslı cihazlarda çeşitli senaryolarla test edilecektir.
 - Simülatör ortamında farklı AR ışık koşulları (gün ışığı, düşük ışık, parlak ortam) altında stabilite testleri yapılacaktır.

5. Sistem Diyagramları Ve Teknik Modeller

Bu bölümde uygulamanın teknik yapısı ve kullanıcı senaryolarına dayalı diyagramlar yer alır. Diyagramlar, sistemin nasıl çalıştığını açıklamak ve geliştirme ekibine rehberlik etmek için kullanılır.

5.1.Kullanım Durumu Diyagramları

- Teneke Kutu Kulesi ve Şifre Kırıcı için ayrı ayrı kullanım durumu diyagramları hazırlanacaktır.
- Kullanıcı, oyun ekranına giriş yaptıktan sonra kutu seçimi ve giriş işlemlerini ya da çarkı döndürerek kilidi açma süreçlerini detaylandıran diyagramlar yer alır.

[Bu alana kullanım durumu diyagramı eklenecek.]

5.2.Sınıf Diyagramları

- Sistemin sınıf yapısını ve işlevlerini detaylandırır.
- **Örnek Sınıflar:**
 - GameManager: Oyun modüllerini kontrol eder.
 - UIController: Kullanıcı arayüz elemanlarını yönetir.
 - Player: Kullanıcı girişlerini işler.

[Bu alana sınıf diyagramı eklenecek.]

5.3.Akış Diyagramları

Kullanıcının bir oyun seviyesini tamamlaması veya bir problemi çözmesi sırasında izlenecek adımları gösterir.

[Bu alana akış diyagramı eklenecek.]

6. Risk Analizi Ve Yönetimi

6.1.Risk Belirleme

6.2.Risk Önceliklendirme ve Azaltma Stratejileri

7. Proje Yönetimi Ve Zaman Çizelgesi

7.1.Kaynaklar ve Bütçe Planlaması

7.2.Aşama Tabanlı Zaman Çizelgesi

8. Sonuç Ve Özet

8.1.Projenin Değerlendirilmesi

8.2.Projenin Sağladığı Faydalar

8.3.Uygulamanın Geleceği

8.4.Projenin Başarı Kriterleri

8.5.Özet