

İÇİNDEKİLER

1. Bireysel Katkılar Dağılımı	3
1.1 Sorumluluk Matrisi	3
1.2 Görev Dağılımı Çizelgesi	4
2. Kullanıcı Gereksinimlerinin Belirlenmesi	4
2.1 Kullanıcı Problemlerinin Belirlenmesi	4
2.1.1. Problem:	4
2.1.2 Önerilen Çözüm:	5
2.2. Terimler Sözlüğü	6
3. Sistem Gereksinimlerinin Belirlenmesi	7
3.1 Numaralandırılmış Fonksiyonel Gereksinimler	7
3.2 Numaralandırılmış Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler	8
3.3 Kullanıcı Ara yüzü Gereksinimleri	8
3.3.1 Başlangıç Ekranı	9
3.3.2 Ana Sayfa Ekranı	9
3.3.3 Görüntüden Yazıya Çeviri Ekranı	10
3.3.4 Yazıdan Görüntüye Çeviri Ekranı	11
3.3.5 Biz Kimiz? Ekranı	12
4. İşlevsel Gereksinimler	13
4.1 Paydaşlar	13
4.2 Aktörler ve Hedefler	13
4.3 Kullanım Durumları (Use Case)	14
4.3.1 Sıradan Açıklama	14
4.3.2 Tam Donanımlı Açıklama	15
4.4 Sistem Sequence Diyagramları	19
4.4.1 Use Case 1 görüntüdenYazıyaÇeviriEkranıAcma	19
4.4.2 Use Case 2 yazıdanGörüntüyeÇeviriEkranıAcma	20
4.4.3 Use Case 3 canlıÇeviri	20
4.4.4 Use Case 4 karakterÇevirisi	21
4.4.5 Use Case 5 bizKimizEkranıAcma	21
4.4.6 Use Case 6 sesliOku	22
4.4.7 Use Case 7 metinSıfırlama	22
4.4.8 Use Case 8 karakterSilme	23
4.4.9 Use Case 9 anaSayfayaDon	23
4.4.10 Use Case 10 tutsTakiminiDegistirme	24
4.4.11 Use Case 11 çiftTıklama	24
4.4.12 Use Case 12 yakınlasmaUzaklasma	25
5. Kaynakça	25

1. Bireysel Katkılar Dağılımı

1.1 Sorumluluk Matrisi

Görevlerin (Tasks/Activity) belirli roller veya kişilere göre bir tablo üzerinde sorumlularına haritalandırması işlevine RACI (Responsible, Accountable, Consultant, Informed) Matris'i denir. Matris'deki atamalar İngilizce kelimelerin ilk harflerinde oluşmaktadır.

Sorumlu (Responsible): Görevi yapan/gerçekleştiren kişidir. Her bir görevde en az 1 kişi **R** olabilir. Bu rol için aşağıdaki sorulara cevap aranır.

- Bu işi kim yapacak?
- Bu işe kim atandı?

Yönetici (Accountable): Görevi durdurabilen, devam ettirebilen ve son kararı verebilen kişidir. Her göreve sadece bir **A** atanabilir. Proje yöneticisi, evde anne, baba gibi roller örnek gösterilebilir. Aşağıdaki sorulara cevap aranır bu rol için.

- Görev yanlış ilerlediğinde karar verici kim?
- Görevi yöneten kişi kim?

Danışman (Consultant): Görev yapılmadan hemen önce bilgisine başvurulması gereken kişidir. Bu kişi yapılacak görevle ilgili yeterli bilgiye sahip kişidir. Bir görevde çok fazla **C** olmamalıdır. Aksi durumda çok sesli ortamlarda karar çıkma olasılığı düşüktür. Aşağıdaki sorulara cevap aranır bu rol için.

- Görevin nasıl yapılacağı sürecinin nasıl işleyeceği konusunda en iyi pratiği kim söyleyebilir bana?
- Görev ile ilgili paydaş kim?

Bilgilendirilen (Informed): Görev yapıldıktan sonra, görevin bittiği konusunda bilgilendirilen kişidir. **I** sorumluluk alanında olan rol veya kişilere mail veya sms gibi yöntemlerle bilgi vermek en iyisidir. Aşağıdaki sorulara cevap aranır bu rol için.

- Çalışmaları bu göreve bağlı olan biri var mı?
- Görev ile ilgili herhangi bir güncellemede veya görev bitiminde kim haberdar olacak?

Aktivite \ Roller	Batuhan Güneş	M. E. Berkay Kocaoğlu	Hasan Hüseyin Öztunç
Rapor Hazırlama	A/R	R	R
Problem Tespit Etme	R	R	A/R
Çözüm Önerisi Sunma	R	R	A/R
Terimler Sözlüğü Oluşturma	I	I	A/R
Numaralandırılmış Fonksiyonel Gereksinimler	R	A/R	I
Numaralandırılmış Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler	R	A/R	I
Aktörler ve Hedefleri Oluşturma	R	A/R	I
Kullanım Durumları (Sıradan Açıklama) Oluşturma	R	A/R	I
Kullanım Durumları (Tam Donanımlı) Oluşturma	R	A/R	I
Uygulama Ara yüzü Tasarlama	A/R	C	C
Mobil Uygulama Oluşturma	A/R	I	I
Kullanıcı Ara yüzü Gereksinimleri Oluşturma	A/R	I	C
Sistem Sequence Diyagramlarını Oluşturma	R	A/R	R
Paydaşları Hazırlama	C	C	A/R

Tablo 1.1: Sorumluluk Matrisi Tablosu

1.2 Görev Dağılımı Çizelgesi

Aşağıda, tasarladığımız sistem için görev dağılımı çizelgesi bulunmaktadır.

Tablonun birinci bölümünde geliştiricilerin ad ve soyadı bilgileri bulunmakta. İkinci bölümde okul numaraları bulunmakta. Üçüncü bölümde ise hangi bölümde yer aldıkları ve hangi eğitim programında bulunduğu yazmaktadır. Son olarak dördüncü bölümde ise sistemimizde hangi görevleri yaptığı bulunmaktadır.

Adı ve Soyadı	Bölümü ve Eğitim Programı	Görevleri
Batuhan GÜNEŞ	Bilgisayar Mühendisliği, Lisans Öğrencisi	<ul style="list-style-type: none">Kapak hazırlamaİçerik hazırlamaMobil uygulama oluşturma (Ekran tasarımlarını gerçekleştirme)Kullanıcı ara yüzü gereksinimleri oluşturma
M. E. Berkay KOCAOĞLU	Bilgisayar Mühendisliği, Lisans Öğrencisi	<ul style="list-style-type: none">Bireysel katkılar dağılımı oluşturmaNumaralandırılmış fonksiyonel gereksinimlerİşlevsel gereksinimler (Aktörler ve hedefler, kullanım durumları (Use case))Sistem sequence diyagramlarını oluşturma
Hasan Hüseyin ÖZTUNÇ	Bilgisayar Mühendisliği, Lisans Öğrencisi	<ul style="list-style-type: none">Kullanıcı problemlerinin belirlenmesiÖnerilen çözümü üretmeTerimler sözlüğünü hazırlamaRaporun kontrolüPaydaşları hazırlama

Tablo 1.2: Görev Dağılımı Çizelgesi

2. Kullanıcı Gereksinimlerinin Belirlenmesi

2.1 Kullanıcı Problemlerinin Belirlenmesi

2.1.1 Problem

Günümüzde teknoloji hayatın birçok alanında çok sık kullanılmakta ve çok önemli bir yer teşkil etmektedir. Bu teknolojiye sahip olan ve sahip olup verimli bir şekilde kullanan kullanıcılar için günlük hayatta karşılaşılan bazı problemleri kolay, hızlı ve başarılı bir şekilde çözüm sunmakta. Şu an da insanlar tarafında sahip olma oranının çok yüksek olduğu bazı örneklerle bakılacak olursa mesela akıllı telefonlar ve akıllı telefonlar ile birlikte kullanımı çok büyük bir şekilde artan sosyal medya uygulamaları insanların hayatlarında büyük yer edinmiş durumda. Bu çok sık kullanılan teknolojiler kullanıcıların bazı çok temel ihtiyaçlarını karşılarken üreticiler tarafından kullanıcılar için kolaylık sağlayacak bazı özellikler ile desteklenmekte. Fakat geliştiriciler bu uygulamaları tasarlarırken genelde bir hedef grubunu düşünerek onların ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayacak, sorunlarına kolay çözümler bulabilecek tasarımlar yapmakta. Bu şekilde daha çok kullanıcıya ulaşabilir onlara iyi bir hizmet verebilirler. Fakat geliştiricilerin böyle bir yol izlemesi bazı kullanıcılara ulaşamamasına sebep olmakta.

Geliştiriciler ve tasarımcıların hedef kitlelerinin dışında kalan topluluklardan birisi de işitme engelli insanlar. Her zaman söylenildiği gibi sosyal bir varlık olan insanın sosyal hayatının temelinde iletişim bulunmakta. Fakat işitme engelli kişiler için sosyal hayatın temeli olan iletişim kurmakta bazı zorluklar bulunmakta. Günlük hayatta ki işlerimizi yapabilmek için bazı kurumlara, devlet dairelerine ve en basitinden gittiğimiz bir makette bulunmadığımız bir şeyi sorma ihtiyacı duymaktayız. İşitme engelli insanlar için bu basit görünen işler çözülmesi çok zor durumlara dönüşebilir. İşitme engelli kişilerin iletişim için kullandıkları işaret dilini küçük bir işi halletmek için gittikleri yerdeki bir memur veya görevli bilmeyebilir ve bu iletişim kopukluğu sorunlara sebep olabilir. Günlük işler dışında arkadaşlık ilişkilerinde de zorluklar olabilir. İlerleyen ve gelişen teknoloji ile bu kişilere yardımcı olabilecek uygulamalar geliştirilebilir. İşitme engelli kişilerin sosyal hayattan soyutlanması veya zorlukların içinde boğulması problemine çözümler geliştirilebilir.

Teknolojinin gelişmesinin en büyük sebeplerinden biri olan insan hayatını kolaylaştırma fikri, buna büyük ölçüde ihtiyaç duyanlar için kullanılabilir.

2.1.2 Önerilen Çözüm

Bölüm 2.1 de anlatılan probleme çözüm olarak bir işaret dili çevirici kullanılabilir. Bu çevirici şu an kullanımı yaygınlaşmakta olan yapay zekâ uygulamaları kullanılarak yapılabilir. Tasarlanacak uygulamanın hedef kitlenin günlük hayatındaki işlerde kullanması amacıyla geliştirileceğinden mobil cep telefonlarında çalışması daha iyi bir seçenektir. Mobil cep telefonlarındaki kaliteli kameralar sayesinde kullanıcıların kendilerini ifade etmeleri için kullandıkları işaret dili kamera ile alınıp yorumlanabilir. İşaret dilindeki kullanılan hareketlerin ne anlama geldikleri bir veri setinde toplanıp karşılaştırma verisi olarak kullanılabilir. Kameradan alınan kullanıcıların işaret dilindeki hareketleri oluşturulan veri seti ile karşılaştırılarak kuklacının söyledikleri yazıya veya sese çevrilerek günlük hayattaki iletişim kopukluğuna bir çözüm sunulabilir. Oluşturulacak bu veri seti için her bir işaret teker

kaydedilmeli. Bu verilerin karşılaştırma verisi olacak şekilde kullanılabilmesi için bir matematiksel forma getirilmeli.

Mobil cep telefonlarının kullanımının çok yaygın olması, taşınabilir olması, kullanımının kolay olması sebepleri ile bu ortamda çalışacak şekilde tasarlanabilir. Mobil telefonlarının kullanımının çok yaygın olmasından dolayı çok daha büyük bir kitleye ulaşılabilir. Şu anda kullanılan mobil telefonların kameralarının iyi kalitede fotoğraf çekmesi de bir artı olarak görülebilir. Mobil telefonlarda kullanılmakta olan yapay zekâ uygulamaları algoritmaları ile birlikte bölüm 2.1.2 de problemin çözümü daha doğru çeviri yapan, daha hızlı çalışan bir uygulama geliştirilebilir. İşaret dilini yazı veya sese çevirme özelliklerinin yanında kullanıcıların işaret dilini öğrenmesine yardımcı olabilecek, işaret dili ile iletişim kuran insanlara işaret dili ile cevap vermelerini, konuşmalarını sağlayacak yazılan bir metni işaret diline çevirme özelliği eklenebilir. Bu şekilde hem işaret dili bilmeyip öğrenmek isteyen kullanıcılara bazı kolaylıklar getirilebilir.

2.2 Terimler Sözlüğü

Sistem Gereksinimi	Sistem servislerinin tanımları ve gereksinimler mühendisliği sürecinde ortaya çıkan kısıtlamalardır.
Fonksiyonel Gereksinim	Sistemin sağlaması gereken hizmetleri ifade eder. Sistemin belirli girdilere nasıl tepki vermesi gerektiği ve sistemin belirli durumlarda nasıl davranması gerektiği tanımlanır.
Veri seti	Bir veri topluluğu.
Fonksiyonel Olmayan Gereksinim	Zamanlama kısıtlamaları, geliştirme sürecindeki kısıtlamalar, standartlar vb. gibi sistemin sunduğu hizmetler veya işlevler üzerindeki kısıtlamaları ifade eder.
Aktör	Sistemde görev alan kişi veya sistem parçaları.
Kullanıcı Durumu	Tek bir hedefi ya da görevi yerine getirecek özet bir senaryodur
Bilgisayar Görüşü	Gözümüzle yaptığımız algılama biçimini bilgisayara yaptırmaktır.
Akış Şeması	Yazılımların işlem basamaklarının geometrik şekiller ile gösterilmesi.
Derin Öğrenme	Makinelerin dünyayı algılamasında ve anlamasında kullanılan bir yaklaşım biçimi.
Örüntü Algılama	Derin öğrenme ile çıkarım yapma, karar verme ve kontrol
TextBox	Metin kutusu
ToolBox	Araç çubuğu
Gesture Gecognizer	İnsan hareketlerini matematiksel algoritmalar yoluyla yorumlamayı amaçlayan bilgisayar bilimi ve dil teknolojisinde bir konudur.

Tablo 2.2: Terimler Sözlüğü Tablosu

3. Sistem Gereksinimlerinin Belirlenmesi

3.1 Numaralandırılmış Fonksiyonel Gereksinimler

Aşağıda, tasarladığımız sistem için her bir gereksinimin kapsamlı bir listesi bulunmaktadır.

Aşağıdaki tabloda üç bölüm bulunmaktadır. Birincisi numara bölümüdür. Her gereksinime ait bir tanımlayıcı verir. İkincisi gereksinimin önemini belirten ağırlık derecesi (A.D.) bölümüdür. 1’den 5’e kadar verilen sayılar yardımıyla önemi temsil eder. Düşük olan ağırlık derecesi daha önceliklidir. Üçüncü bölüm ise her gereksinimin açıklamasını barındırır.

Numara	A.D.	Gereksinim
REQ-1	2	Kullanıcı, isteğe bağlı olarak kameradan yazıya çeviri, yazıdan görsele çeviri veya hakkımızda butonlarını seçebilmelidir.
REQ-2	1	Sistem, kameradan yazıya çeviri ekranına geçildiğinde kameranın doğrultulduğu kişinin el veya ellerini algılamalıdır.
REQ-3	1	Sistem, el veya ellerin hareketleri ile oluşturulan işaretlerin karşılığını veri seti içerisinde aramalıdır.
REQ-4	1	Kullanıcı, görüntüden yazıya çeviri ekranında algılattığı el veya ellerin hareketlerinin anlamlarını, ekranın alt kısmında metin şeklinde görebilmelidir.
REQ-5	2	Sistem, yazıdan görüntüye çeviri ekranına geçildiğinde tıklatılan butonun içeriğindeki kelime, harf veya rakam ifadesinin işaret dili karşılığını ekranda görüntüleyebilmelidir.
REQ-6	4	Kullanıcı, yazıdan görüntüye çeviri ekranında görüntülediği işaretleri iki parmak hareketi ile yakınlaştırarak veya uzaklaştırarak detaylı görebilmelidir.
REQ-13	4	Kullanıcı, görüntüden yazıya çeviri ekranında çevrilen metni isteğe bağlı olarak dinleyebilmelidir.
REQ-14	5	Kullanıcı, program geliştiricileri merak ettiğinde biz kimiz? ekranına girip öğrenebilmelidir.
REQ-15	3	Kullanıcı, görüntüden yazıya çeviri ekranında, çevrilen metin alanını sıfırlayabilmelidir.
REQ-16	3	Kullanıcı, görüntüden yazıya çeviri ekranında, hatalı bir çeviri durumda metnin son yazılan karakterini silebilmelidir.
REQ-17	4	Kullanıcı, girdiği bir ekranda başlık kısmının yanında bulunan geri tuşu ile ana sayfaya geri dönebilmelidir.
REQ-18	4	Kullanıcı, yazıdan görüntüye çeviri ekranında, görüntüye çift tıklayarak yakınlaştırma işlemi gerçekleştirdikten sonra yine çift tıklayarak uzaklaştırma işlemi gerçekleştirebilmelidir.
REQ-19	4	Kullanıcı, yazıdan görüntüye çeviri ekranında, alt tarafta bulunan tuş takımını sağ ve sol eksenli el hareketleri ile değiştirebilmelidir.

Tablo 3.1: Numaralandırılmış Fonksiyonel Gereksinimler Tablosu

3.2 Numaralandırılmış Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler

Numara	A.D.	Gereksinim
REQ-7	2	Sistem tüm kullanıcılar için açık olmalıdır. Üyelik gerektirmemelidir
REQ-8	1	Kamera el veya el hareketlerini algılamalıdır.
REQ-9	2	Sistem algıladığı el işaretlerini, algıladığı sıra ile yazdırmalıdır.
REQ-10	1	Veri seti içerisinde harf, rakam için veri bulunmalıdır.
REQ-11	3	Sistem dili Türkçe olmalıdır.
REQ-12	4	Biz kimiz? kısmı bulunmalı ve geliştirici bilgileri içerisinde yazmalıdır.

Tablo 3.2: Numaralandırılmış Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler Tablosu

3.3 Kullanıcı Ara yüzü Gereksinimleri

Bu başlık altındaki her alt bölüm, bu proje içerisindeki her bir arabirimin şemalarını içermektedir. Her bir arabirimin ne olduğunu ne için kullanılacağını ve ne zaman kullanıcıya gösterileceğini açıklayan kısa açıklamaları sunulmaktadır. Bu uygulamanın tamamında ekranın dik bir şekilde kullanılması sağlanmıştır. Yatay kullanım sınırlandırılmıştır.



Şekil 3.3: Uygulama Akış Şeması

Uygulama başlangıcında kullanıcıya uygulamanın açıldığına dair bir başlangıç ekranı gösterilmektedir. Bu başlangıç ekranı gösterimi 1 saniye sürdükten sonra kullanıcı “Ana Sayfa Ekranı”’nı görmektedir. Bu başlangıç sayfasının detayları 3.3.1 numaralı başlık altında anlatılmaktadır.

“Ana Sayfa Ekranı” üzerinde bulunan butonlar ile diğer sayfalara geçiş yapılabilmektedir. Bu geçişlerin anlatıldığı “Uygulama Akış Şeması”’nı şekil 3.3 üzerinde görebilirsiniz.

3.3.1 Başlangıç Ekranı



Şekil 3.3.1: Başlangıç Ekranı

Uygulama başlangıcında kullanıcıya uygulamanın açıldığına dair bir başlangıç ekranı gösterilmektedir. Kullanıcıya sunulan ilk ekrandır. Bu başlangıç ekranı gösterimi 1 saniye sürdükten sonra kullanıcı “Ana Sayfa Ekranı”nı görmektedir. Bu başlangıç sayfasının detayları 3.3.1 numaralı şekilde görebilirsiniz.

Bu ekranın amacı sadece kullanıcıya uygulamanın başlatıldığını göstermektir. Kullanıcı bu ekran üzerinde herhangi bir işlem gerçekleştiremez. Kullanıcı için görsel bir geçiş sağlanmıştır. Bu görsel kısa süreli kullanıcıya gösterileceğinden dolayı sade ve az içerikli olması ön planda tutulmuştur.

3.3.2 Ana Sayfa Ekranı



Şekil 3.3.2: Ana Sayfa Ekranı

Başlangıç ekranının kullanıcıya bir saniyelik gösteriminden hemen sonra bu sayfa kullanıcıya sunulmaktadır. Bu sayfa uygulama açıldıktan sonra kullanıcının etkileşime geçebileceği ilk sayfadır. Bu sayfa üzerinde 3 adet button bulunmakta. Bu buttonlara tıklama işlemi gerçekleştirerek farklı işlemler için farklı ekranlara geçiş sağlanmaktadır. Bu geçiş sağlandıktan sonra tekrar farklı bir ekrana geçiş yapmak için kullanıcılar yine bu sayfaya dönmek zorundadırlar. Yani bu sayfayı uygulamanın merkezi olarak da adlandırabiliriz. Bu sayfanın tasarımında yine kullanıcının gözünü rahatsız etmemek için en az bileşen ile sade bir görüntü elde etmeye ve aynı zamanda renkli ifadeler ile dikkat çekici olmasına özen gösterdik.

3.3.3 Görüntüden Yazıya Çeviri Ekranı



Kullanıcının Ana sayfa ekranı üzerinden “Görüntüden Yazıya Çeviri” butonuna tıklama aksiyonu ile bu ekranın gösterimini gerçekleştirdik. Bu sayfanın görselini 3.3.3 numaralı şekilde görebilirsiniz.

Bu ekranda cihaz kamerasının aktif hale getirilmesi ile birlikte kameradan alınan görüntülerin gösteriminin gerçekleştirileceği bir görüntü alanı oluşturduk. Bu görüntü alanından alınan fotoğraflar üzerinde “bilgisayar görüşü ve derin öğrenme ile görüntü algılama” teknolojisi kullanılarak görüntü üzerinden önceden tanımlanmış olan görüntüleri yani el ile yapılan işaret dili işaretlerini tanımlamış olduk.

Şekil 3.3.3: Görüntüden Yazıya Çeviri Ekranı

Bu tanımladığımız el işaretinin Türkçe alfabesi içindeki karşılığını kullanıcıya göstermek amacı ile sayfanın alt tarafında bulunan text box’a yazılacak. Her tanımlanan yeni harf eklenerek sonunda bir metin oluşturulması sağlanacaktır. Bu işlemin sonunda işaret dili ile kodlanan bir metnin yazı karşılığını elde etmiş olacağız. Böylelikle işaret dili ile iletişim kuran biri işaret dili bilmeyen bir kişi ile iletişim kuramazken uygulamamızla kurabilecektir.

Metin bloğunun altında metin ile ilgili işlemlerin yapılabilmesi için bir tool box yerleştirilmiştir. Bu tool box içerisinde 3 adet farklı fonksiyon bulunmaktadır. Bu fonksiyonlardan ilki olan “Yazıyı Sıfırla” butonu metin alanındaki tüm yazıyı silerek yeni yazının eklenmesine olanak sağlamaktadır. İkinci fonksiyon ise “Karakter Sil” fonksiyonudur. Bu fonksiyon ile yanlış tanımlanmış bir karakterin metin alanından kaldırılmasını sağlamaktadır. Kaldırılacak bu karakter en son tanımlanmış olan karakter olacaktır. Kaldırma işleminden sonra kameradan yeni harf tanımlama işlemine devam edilebilecektir. Üçüncü ve son fonksiyon olan “Yazıyı oku” fonksiyonu oluşturulan yazının telefonun hoparlörü ile kullanıcıya sesli olarak okunması işlemini gerçekleştirmektedir.

Aynı zamanda en üstte bulunan başlık kısmı ile hangi sayfada bulunduğumuz kullanıcıya aktarılmıştır. Bu başlık kısmının solunda bulunan geri tuşu ile kullanıcı bir önceki sayfaya dönebilmekte ve farklı sayfalara oradan geçiş yapılabilmektedir.

3.3.4 Yazıdan Görüntüye Çeviri Ekranı



Bu ekranda ise işaret dili ile yapılan şekillerin gösterilmesi için bir resim alanı tanımlandı. Bu tanımlanan alanın içerisindeki resimleri değiştirmek adına ekranın alt tarafına rakamları ve harfleri belirten butonlar koyuldu. Bu butonlara tıklanma aksiyonlarına göre resim alanındaki resimler değiştirilmektedir. Butonların fazla olmasından dolayı görsel bir karmaşıklığa yol açmaması için tuş takımı iki kısma ayrıldı. Bu kısımlar kullanıcı tarafından yapılan sağ ve sola doğru akan el hareketleri ile yani slide gesture recognizer ile kontrol edilmektedir. Aynı zamanda kaçınıcı alanda olduğunu kullanıcıya göstermek amacı ile page control ikonu kullanıldı. Bu ikon ile aktif olan tuş takım sayfası kullanıcıya gösterildi.

Şekil 3.3.3: Yazıdan Görüntüye Çeviri Ekranı

Bu ekrandaki işlemler sayesinde kullanıcının Türkçe alfabesindeki herhangi bir harfin veya rakamın işaret dili karşılığını görsel olarak görebilmesi sağlandı. Aynı zamanda ekranda gösterilen fotoğrafın üstüne çift tıklama yani double tap gesture recognizer aksiyonu ile 2x yakınlaştırma işlemi kullanıcı tarafından yapılabilmektedir. Bu yapılan yakınlaştırma işlemi için gerçekleştirilen çift tıklama aksiyonu tekrar yapıldığı halde fotoğraf bu sefer başlangıç durumuna dönmektedir.

Başka bir farklı yakınlaştırma işlemi olarak ise iki parmak hareketi ile yapılan büyültme küçültme yani pinch gesture recognizer işlemi yapılabilmektedir. Bu işlem ile kullanıcı manuel olarak büyültme küçültme işlemi yapabilmekte. Bu işlem sonrası fotoğrafın başlangıç konumuna dönmesi için yine çift tıklama aksiyonu gerçekleştirilmelidir. Bu yakınlaştırma işlemleriyle yapılan işaretlerin kullanıcı tarafından detaylı bir şekilde incelenmesine olanak sağlanmak istenilmiştir.

Görüntüden yazıya çeviri ekranında da olduğu gibi en üstte bulunan başlık kısmı ile hangi sayfada bulunduğumuz kullanıcıya aktarılmıştır. Bu başlık kısmının solunda bulunan geri tuşu ile kullanıcı bir önceki sayfaya dönebilmekte ve farklı sayfalara oradan geçiş yapılabilmektedir.

3.3.5. Biz Kimiz? Ekranı



Şekil 3.3.5: Biz Kimiz? Ekranı

Bu ekran üzerinde ise bu projede çalışan kişilerin isimleri fotoğrafları ve iletişim amacı ile koyulan e-mail adresleri bulunmaktadır. Bu bilgilerin detaylı halini bu belgenin başındaki sayfada bulabilirsiniz. Kullanıcı bu sayfa üzerinde tek bir işlem yapabilmektedir. Bu işlem ise bir önceki sayfaya dönebilmektir.

Bu sayfada da diğer geçiş sayfalarında olduğu gibi en üstte bulunan başlık kısmı ile hangi sayfada bulunduğumuz kullanıcıya aktarılmıştır. Bu başlık kısmının solunda bulunan geri tuşu ile kullanıcı bir önceki sayfaya dönebilmekte ve farklı sayfalara oradan geçiş yapılabilir.

4. İşlevsel Gereksinimler

4.1 Paydaşlar

Paydaş	Açıklama
Proje Takımı	<ul style="list-style-type: none">• SignLanguageConverter projesini geliştir.• Projenin dışarıdan gelen saldırılara karşı savunmasından sorumludur.• Projenin istenildiği ve gerektiği şekilde çalışıp çalışmadığını kontrol eder.• Sonradan ortaya çıkan uygulama ile ilgili hataları düzeltir.
Kullanıcı	<ul style="list-style-type: none">• SignLanguageConverter uygulamasını kullanılır.• Uygulama ile işaret dilini yazıya çevirebilir.• Uygulamayı kullanarak yazılar işaret diline çevirir.
Proje Yöneticisi	<ul style="list-style-type: none">• Proje işleyişini proje takımından aldığı raporlar ile denetler.• Aldığı raporlarda projede hatalı olan işler görürse proje takımını uyarır.
Test Grubu	<ul style="list-style-type: none">• Ortaya çıkan projeyi test eder.• Uygulamanın daha kullanışlı olması için kendi fikirlerini dile getirir.• Uygulamada bir hatayla karşılaşrsa proje takımına bildirir.
Veri analisti	<ul style="list-style-type: none">• Uygulamada kullanılacak işaret dili veri setini oluşturur.• Veri setini projede kullanılabilecek şekilde düzenler.
İşaret dili çevirmeni	<ul style="list-style-type: none">• Veri seti oluşturan veri analistine veri setini oluşturmak için gerekli işaret dilinin hareketlerini gösterir.• Veri setinde kullanılacak işaretlerin fotoğraflarının çekilmesine yardımcı olur.

Tablo 3.6.1

4.2 Aktörler ve Hedefler

Aşağıda tasarladığımız sistem için her bir aktörlerin ismi, bu aktörlerin hedefleri ve kullanım durumları (Use Case) açıklayıcı bir listesi bulunmaktadır.

Tablo 3 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm Aktörlerdir. Sistemde görev alan aktörlerin isimleri bulunmaktadır. İkinci bölümde bu aktörlerin yapacağı işler Hedefler adı altında toplanmaktadır. Her bir aktörün birden fazla hedefi olacağı için, tek bir satırda toplamak yerine tüm hedefler ayrı satırlarda toplanmıştır. Üçüncü bölüm ise Use Caseler'dir, yani kullanım durumlarıdır. Başlık 3.4.2 Kullanım Durumları (Use Case)'in altında bulunan 3.4.2.1 Sıradan Açıklama kısmındaki Kullanım Durumları Sıradan Açıklama Tablosunda bulunan Use Case'ler kısaca isimleri, açıklamaları ve gereksinimleri belirtilmiştir. Bu Use Caseler Aktörler ve Hedefler Tablosuna da yazılarak bir aktörün bir hedefi gerçekleştirirken kullanacağı Use Caseleri neler yapacağını belirtir.

Aktörler	Hedefler	Use Caseler
Kullanıcı	Programı açar ve görüntüden yazıya çeviri, yazıdan görüntüye çeviri veya biz kimiz? ekranını açar.	UC-1, UC-2, UC-5
Kullanıcı	İşaret dili kullanan birisine telefon kamerasını tutarak, yazı karşılığını görür.	UC-3
Kullanıcı	Merak ettiği harf veya rakama tıklayarak bu harf veya rakamın işaret dili karşılığını görür.	UC-4
Kullanıcı	Biz Kimiz? ekranında geliştirici bilgilerini görür.	UC-5
Kullanıcı	Görüntüden yazıya çeviri ekranında, çevrilmiş metni sesli olarak dinler.	UC-6
Kullanıcı	Çevrilen metni sıfırlar.	UC-7
Kullanıcı	Çevrilen metnin son karakterini siler.	UC-8
Kullanıcı	Herhangi bir ekrandan ana sayfaya döner.	UC-9
Kullanıcı	Yazıdan görüntüye çeviri ekranında yakınlaştırma ve uzaklaştırma işlemleri yapar.	UC-11, UC-12
Kullanıcı	Yazıdan görüntüye çeviri ekranında tuş takımını kaydırarak değiştirir.	UC-10
Kamera	El ve eller ile yapılan şekilleri algılar.	UC-3
Hoparlör	Görüntüden yazıya çeviri ekranında, çevrilmiş metni sesli olarak okur.	UC-6
Veri seti	Türkçe işaret dilinde bulunan harfleri ve rakamları bünyesinde barındırarak, kullanıcı kullanacağı zaman sistem ile paylaşır. Kamera üzerinden alınan görüntü ile karşılaştırma işlemi için kaynak veri olarak kullanılır.	UC-3, UC-4
Ekran	Görüntüden yazıya çeviri ekranında algılanan işaretlerin yazı olarak karşılığını ekranda bulunan metin alanında gösterir.	UC-3
Ekran	Yazıdan görüntüye çeviri ekranında tıklanan bir button içeriğinin karşılığı olan işaretleri üst kısımda gösterir.	UC-4
Ekran	Hakkımızda ekranında geliştirici bilgilerini gösterir.	UC-5

Tablo 3.3.1: Aktörler ve Hedefler Tablosu

4.3 Kullanım Durumları (Use Case)

4.3.1 Sıradan Açıklama

Aşağıda tasarladığım sistem için kullanım durumları (Use Case) ve bu kullanım durumlarının ismi, açıklaması ve gereksinimleri olan açıklayıcı bir liste bulunmaktadır.

Tablo 4 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm Use Casedir. Her bir isme ait bir tanımlayıcı verir. İkinci bölüm isimlerdir. Use Casenin yapacağı işin birkaç kelime ile temsil edilen bölümdür. Üçüncü bölüm açıklama bölümüdür. Use Caseyi kısaca açıklar. Dördüncü ve son bölüm ise gereksinimler bölümüdür. 3.1 altında bulunan Numaralandırılmış Fonksiyonel Gereksinimler Tablosundaki ile 3.2 altında bulunan Numaralandırılmış Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler Tablosundaki gereksinim numaraları bulunmaktadır.

Use Case	İsim	Açıklama	Gereksinimler
UC-1	goruntudenYaziya CeviriEkraniAcma	Görüntüden yazıya çeviri ekranı açılır.	REQ-1, REQ-7
UC-2	yazidanGoruntuye CeviriEkraniAcma	Yazıdan görüntüye çeviri ekranı açılır.	REQ-1
UC-3	canliCeviri	Kameradan alınan fotoğraflar üzerindeki el hareketlerini algılayarak yazıya çevirir.	REQ-1, REQ-2, REQ-3, REQ4, REQ-8, REQ-9, REQ-11
UC-4	karakterCevirisi	Tıklanan karakterin işaret dili karşılığındaki görüntüsünün gösterilmesi.	REQ-1, REQ-5, REQ-6, REQ-11
UC-5	bizKimizEkraniAcma	Biz Kimiz? ekranını açar.	REQ-1, REQ-12, REQ-14
UC-6	sesliOku	İşaret dilinden yazıya çevrilmiş olan metni sesli olarak kullanıcıya okur.	REQ-1, REQ-2, REQ-3, REQ-4, REQ-8, REQ-9, REQ-11, REQ-13
UC-7	metinSifirlama	Çevrilmiş metin bloğunu sıfırlanır.	REQ-1, REQ-2, REQ-3, REQ-4, REQ-16
UC-8	karakterSilme	Çevrilmiş metinden son karakteri siler.	REQ-1, REQ-2, REQ-3, REQ-4, REQ-17
UC-9	anaSayfayaDon	Geçiş sayfalarından bulunan başlık kısmındaki geri tuşu ile ana sayfaya geri dönlür.	REQ-1, REQ-18
UC-10	tusTakiminiDegistirme	Tuş takımı sağ ve sol el hareketleri ile değiştirilir.	REQ-1, REQ-20
UC-11	ciftTiklama	Görüntüye çift tıklayarak iki katı yakınlaşma veya uzaklaşma işlemi gerçekleşir.	REQ-1, REQ-5, REQ-19
UC-12	yakinlasmaUzaklasma	Görüntü üzerindeki iki parmak hareketi ile uzaklaşma ve yakınlaşma işlemi gerçekleşir.	REQ-1, REQ-5, REQ-6

Tablo 3.3.2.1 : Kullanım Durumları Sıradan Açıklama Tablosu

4.3.2 Tam Donanımlı Açıklama

Aşağıda tasarladığımız sistem için tam donanımlı açıklama tabloları bulunmaktadır.

Her bir tablo 7 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde Use Case adı vardır. 3.3.2.1 altında Kullanım Durumları Sıradan Açıklama tablosundaki Use Caseler buradan burada detaylı olarak açıklanmak üzere isimleri yazılır. İkinci bölümde Use Casenin gereksinimi yani 3.1 altında bulunan Numaralandırılmış Fonksiyonel Gereksinimler Tablosundaki ile 3.2 altında bulunan Numaralandırılmış Fonksiyonel Olmayan Gereksinimler Tablosundaki gereksinim numaraları bulunmaktadır. Üçüncü bölüm aktör bölümüdür. O Use Case'i kullanan aktörün ismi mevcuttur. Dördüncü bölümde aktörün hedefi yani yapmak istediği bulunmaktadır. Tablonun beşinci bölümünde mevcut hedefi gerçekleştirmek için gereken ön koşullar yer almaktadır. Altıncı bölümde ise gerçekleşmesini istediğimiz hedefin, hedef şartlar kısmı bulunmaktadır. Son bölüm olan yedinci bölümde ise olayların akışı bulunmaktadır. Her bir olayın adım adım ilerleyişini anlatmaktadır.

Use Case UC-1:	görüntüdenYaziyaCeviriEkraniAcma
Gereksinimler:	REQ-1
Aktör:	Kullanıcı, Ekran
Aktörün Hedefi:	Ana sayfadan hedef sayfaya geçiş sağlamak.
Ön Koşullar:	Uygulama “Ana Sayfa” ekranını gösteriyor olmalı ve kullanıcının kamera izinlerini onaylamış olmalı.
Hedef Şartlar :	Görüntüden yazıya çeviri ekranı açılmalı.
Olayların Akışı:	
→ Kullanıcı uygulamaya tıklayarak açar. ← Uygulama ekranda açılır. → Kullanıcı uygulamada “Görüntüden Yazıya Çeviri” butonuna tıklar. ← Görüntüden yazıya çeviri ekranı açılır.	

Use Case UC-2:	yazıdanGörüntüyeCeviriEkraniAcma
Gereksinimler:	REQ-1
Aktör:	Kullanıcı, Ekran
Aktörün Hedefi:	Ana sayfadan hedef sayfaya geçiş sağlamak.
Ön Koşullar:	Uygulama “Ana Sayfa” ekranını gösteriyor olmalı.
Hedef Şartlar :	Yazıdan görüntüye çeviri ekranı açılmalı.
Olayların Akışı:	
→ Kullanıcı uygulamaya tıklayarak açar. ← Uygulama ekranda açılır. → Kullanıcı uygulamada “Yazıdan Görüntüye Çeviri” butonuna tıklar. ← Yazıdan görüntüye çeviri ekranı açılır.	

Use Case UC-3:	canlıCeviri
Gereksinimler:	REQ-1, REQ-2, REQ-3, REQ4, REQ-8, REQ-9, REQ-11
Aktör:	Kamera, Veri seti, Ekran
Aktörün Hedefi:	Kamera karşısındaki işitme dili kullanan bireyin el hareketlerini algılayarak, işaret dili bilmeyen bireyin anlayabilmesi için metin kısmına yazdırılması.
Ön Koşullar:	Kameradan yazıya çeviri ekranı ve kamera açık olmalı. Kameranin karşısında bulunan bireylerin elleri kameraya dönük olmalı. Ortam ellerin kamera tarafından görüntülenebileceği bir aydınlıkta olmalı.
Hedef Şartlar:	İşaret dili yazıya çevrilmeli.
Olayların Akışı:	
→ Kullanıcı kameradan yazıya çeviri ekranına girer. (UC-1 dahil edildi.) ← Kamerayı karşısındaki işitme dili kullanan bireye doğrultur. → Kamera bireyin ellerini algılar. ← Eller veri setindeki veriler ile karşılaştırılır. → Karşılaştırmanın sonucu uygulama tarafından hesaplanır. ← Karşılaştırmanın sonucunda çıkan karakter ekranın alt köşesinde bulunan alana yazdırılır.	

Use Case UC-4:	karakterCevirisi
Gereksinimler:	REQ-1, REQ-5, REQ-6, REQ-11
Aktör:	Ekran
Aktörün Hedefi:	Kullanıcının işaret dili karşılığını merak ettiği harfin veya rakamın bulunduğu butona tıklayarak görmek.
Ön Koşullar:	Yazıdan görüntüye çeviri ekranı açık olmalı.
Hedef Şartlar:	Herhangi bir karakter işaret dili karşılığı gösterilmeli.
Olayların Akışı:	<p>→ Kullanıcı yazıdan görüntüye çeviri ekranına girer. (UC-2)</p> <p>← Kullanıcı çevirmek istediği karaktere tıklar.</p> <p>→ Kullanıcının tıklamış olduğu karakterin karşılığı olan fotoğraf sistem tarafından bulunur.</p> <p>← Bulunan fotoğraf, fotoğraf alanında işaret dili karşılığı olarak kullanıcıya gösterilir.</p>

Use Case UC-5:	bizKimizEkranıAcma
Gereksinimler:	REQ-1, REQ-12, REQ-14
Aktör:	Ekran
Aktörün Hedefi:	Ana sayfadan hedef sayfaya geçiş sağlamak.
Ön Koşullar:	Uygulama “Ana Sayfa” ekranını gösteriyor olmalı.
Hedef Şartlar:	Sayfa açıldıktan sonra geliştirici bilgileri mevcut olup, gösterilmeli.
Olayların Akışı:	<p>→ Kullanıcı uygulamaya tıklayarak açar.</p> <p>← Uygulama ekranda açılır.</p> <p>→ Kullanıcı uygulamada “Biz Kimiz?” butonuna tıklar.</p> <p>← Biz Kimiz? ekranı açılır.</p> <p>→ Geliştirici bilgileri ekranda gösterilir.</p> <p>← Kullanıcı merak ettiği geliştirici bilgilerini öğrenir.</p>

Use Case UC-6:	sesliOkuma
Gereksinimler:	REQ-1, REQ-2, REQ-3, REQ-4, REQ-8, REQ-9, REQ-11, REQ-13
Aktör:	Kullanıcı, Hoparlör, Ekran
Aktörün Hedefi:	Metni sesli bir şekilde duymak.
Ön Koşullar:	Metin bloğunda yazı yazmalı.
Hedef Şartlar:	Metin sesli olarak dinlenebilmeli.
Olayların Akışı:	<p>→ Kullanıcı ekranın altında bulunan sesli dinleme özelliğine tıklayarak açar.</p> <p>← Hoparlör metni sesli olarak okur.</p>

Use Case UC-7:	metinSifirlama
Gereksinimler:	REQ-1, REQ-2, REQ-3, REQ-4, REQ-16
Aktör:	Kamera, Ekran
Aktörün Hedefi:	Çevrilmiş metni sıfırlamak.
Ön Koşullar:	Görüntüden yazıya çeviri ekranı açık olmalı ve sıfırla tuşuna tıklanabilmeli.
Hedef Şartlar:	Çevrilmiş metin alanı sıfırlanabilmeli.
Olayların Akışı:	<p>→ Kullanıcı, kameradan yazıya çeviri ekranına girer. (UC-1 dahil edildi.)</p> <p>← Kullanıcı, sıfırlama tuşuna tıklar.</p> <p>→ Çevrilmiş metin alanı sıfırlanır.</p>

Use Case UC-8:	karakterSilme
Gereksinimler:	REQ-1, REQ-2, REQ-3, REQ-4, REQ-17
Aktör:	Kamera, Ekran
Aktörün Hedefi:	Kullanıcı hedefi çevrilmiş metinden karakter silmek.
Ön Koşullar:	Kameradan yazıya çeviri ekranı açık olmalı ve silme tuşuna tıklanabilmeli.
Hedef Şartlar:	Çevrilmiş metin alanından son karakter silinmeli.
Olayların Akışı:	
→ Kullanıcı, kameradan yazıya çeviri ekranına girer. (UC-1 dahil edildi.)	
← Kullanıcı, silme tuşuna kaç karakter silmek istiyorsa o kadar tıklar.	
→ Çevrilmiş metinden tikanıldığı kadar karakter silinir.	

Use Case UC-9:	anaSayfayaDon
Gereksinimler:	REQ-1, REQ-18
Aktör:	Kullanıcı, Ekran
Aktörün Hedefi:	Geçiş yapılan sayfa üzerinden ana sayfaya geri dönmek.
Ön Koşullar:	Önceden ana sayfa üzerinden herhangi bir sayfaya geçiş sağlanmalı.
Hedef Şartlar:	Geri tuşuna basıldığında ana sayfaya dönülmeli.
Olayların Akışı:	
→ Kullanıcı, uygulamayı açar.	
← Kullanıcı, ana sayfa üzerinden bir butona tıklayarak farklı bir sayfaya geçiş sağlar.	
→ Kullanıcı, geçiş yaptığı sayfa üzerindeki başlık kısmında bulunan geri tuşuna basar.	
← Uygulama, aktif olan sayfayı sonlandırarak ana sayfaya geri döner.	

Use Case UC-10:	tusTakiminiDegistirme
Gereksinimler:	REQ-1, REQ-20
Aktör:	Kullanıcı, Ekran
Aktörün Hedefi:	Yatayda yapılan bir el hareketi ile tuş takımını değiştirmek
Ön Koşullar:	Yazıdan görüntüye çeviri ekranı açık olmalı.
Hedef Şartlar:	Tuş takımı değişmeli
Olayların Akışı:	
→ Kullanıcı, yazıdan görüntüye çeviri ekranına girer. (UC-2)	
← Kullanıcı, tuş takımı üzerinde yatay eksenle sağa veya sola doğru bir el hamlesi yapar.	
→ El hamlesi doğrultusuna göre tuş takımı o yönde değişir.	
← Değişim page control üzerinde kullanıcıya gösterilir.	

Use Case UC-11:	ciftTiklama
Gereksinimler:	REQ-1, REQ-5, REQ-19
Aktör:	Kullanıcı, Ekran
Aktörün Hedefi:	Fotoğrafi yakınlaştırmak veya uzaklaştırmak
Ön Koşullar:	Yazıdan görüntüye çeviri ekranı açık olmalı.
Hedef Şartlar:	Görüntü yakınlaşmalı veya uzaklaşmalı
Olayların Akışı:	

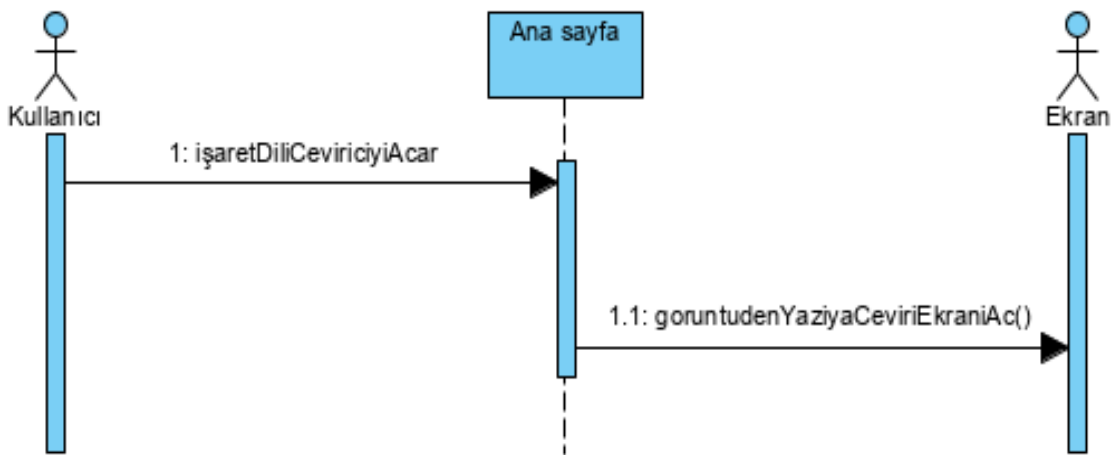
- Kullanıcı, yazıdan görüntüye çeviri ekranına girer. (UC-2)
- ← Kullanıcı, görüntünün olduğu alana iki kez art arda tıklar.
- Görüntü iki katı kadar büyütülür ve ekrana tekrar koyulur.
- ← Yakınlaştırılmış görüntüye kullanıcı tekrar art arda iki kez tıklar.
- Görüntü yarısı kadar küçültülür ve ekrana tekrar koyulur.

Use Case UC- 12:	yakınlaşmaUzaklaşma
Gereksinimler:	REQ-1, REQ-5, REQ-6
Aktör:	Kullanıcı, Ekran
Aktörün Hedefi:	Fotoğrafi yakınlaştırmak veya uzaklaştırmak
Ön Koşullar:	Yazıdan görüntüye çeviri ekranı açık olmalı.
Hedef Şartlar:	Görüntü yakınlaşmalı veya uzaklaşmalı
Olayların Akışı:	
→ Kullanıcı, yazıdan görüntüye çeviri ekranına girer. (UC-2) ← Kullanıcı, görüntünün olduğu alanda iki parmağını birbirinden uzaklaştırır. → Görüntü parmakların uzaklaşma oranına göre büyütülür ve ekrana tekrar koyulur. ← Yakınlaştırılmış görüntüde iki parmak birbirine yaklaşır. → Görüntü parmakların yaklaşma oranına göre küçültülür ve ekrana tekrar koyulur.	

4.4 Sistem Sequence Diyagramları

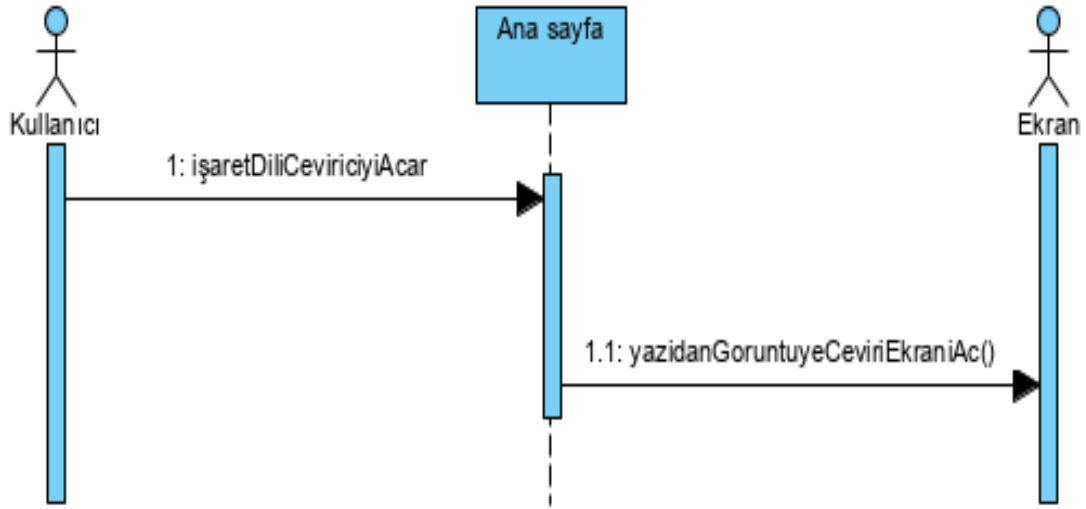
4.4.1 Use Case 1: görüntüdenYazıyaÇeviriEkraniAcma

UC-1 görüntüdenYazıyaÇeviriEkraniAcma



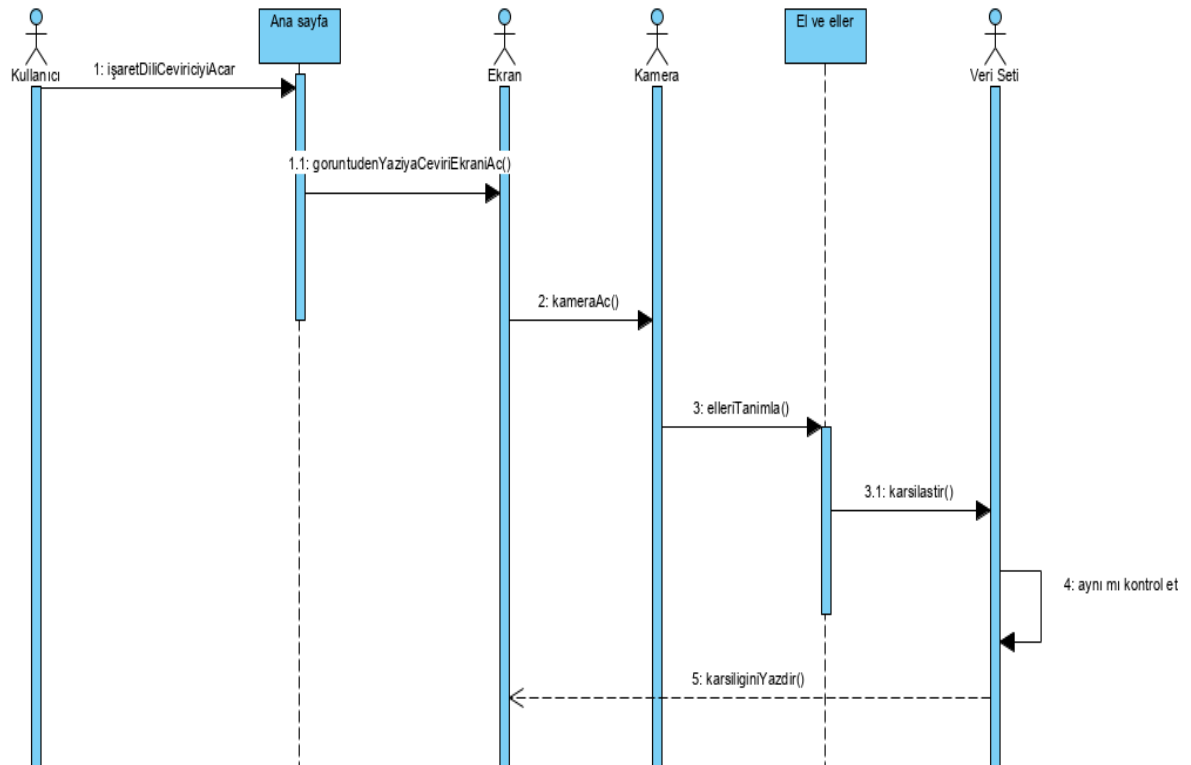
4.4.2 Use Case 2: yazidanGoruntuyeCeviriEkranAcma

UC-2 yazidanGoruntuyeCeviriEkranAcma



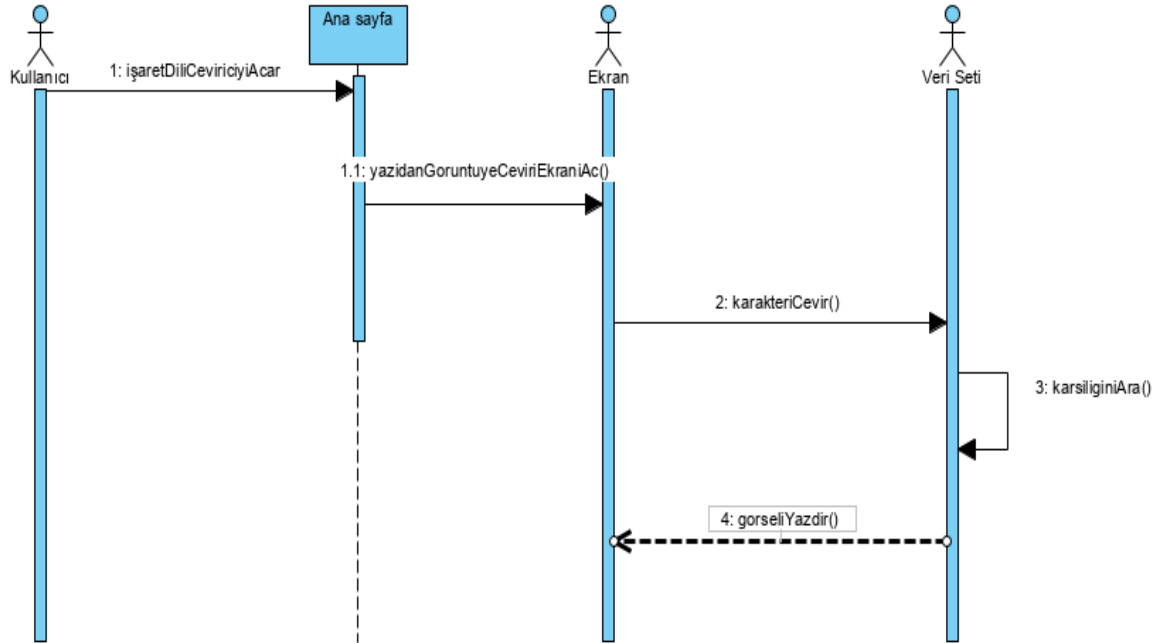
4.4.3 Use Case 3: canlıCeviri

UC-3 canlıCeviri



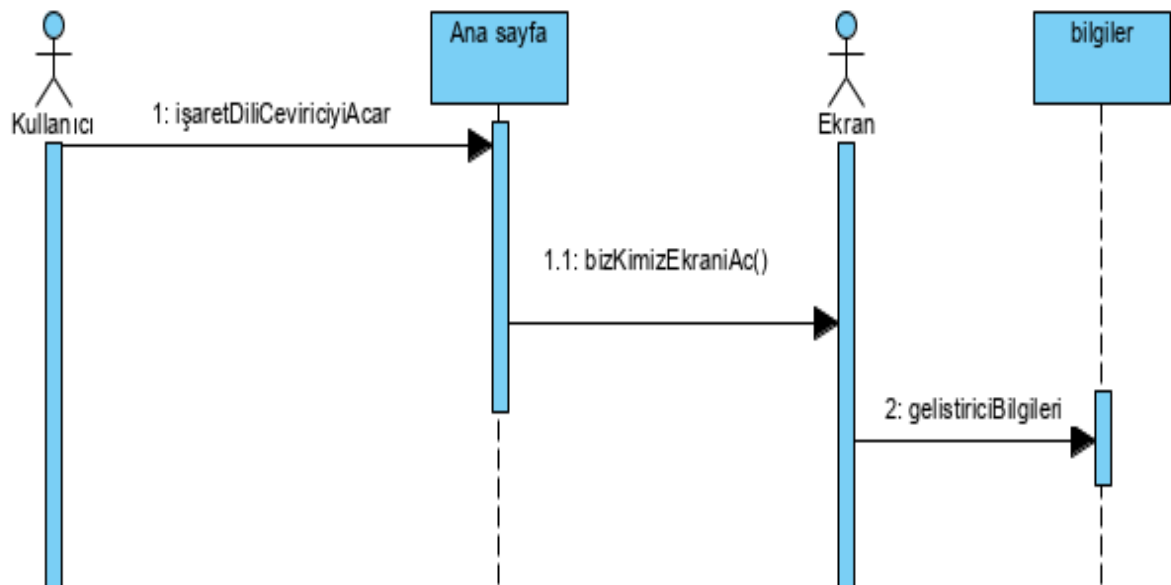
4.4.4 Use Case 4: karakterCevirisi

UC-4 karakterCevirisi



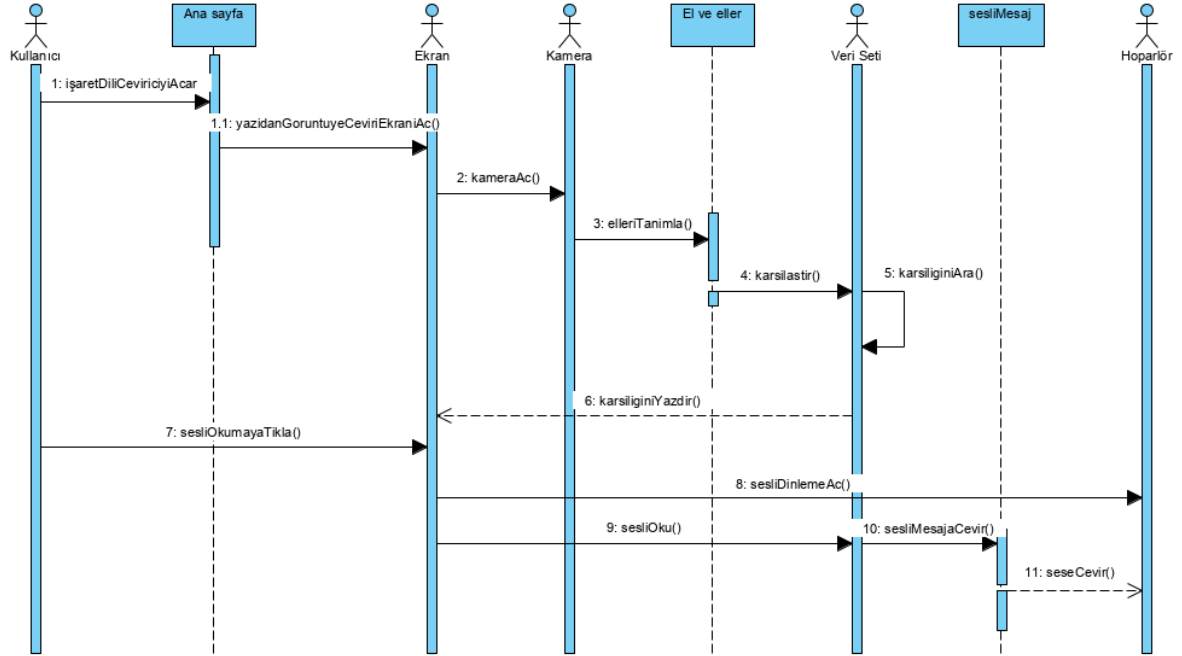
4.4.5 Use Case 5: bizKimizEkranıAcma

UC-5 bizKimizEkranıAcma



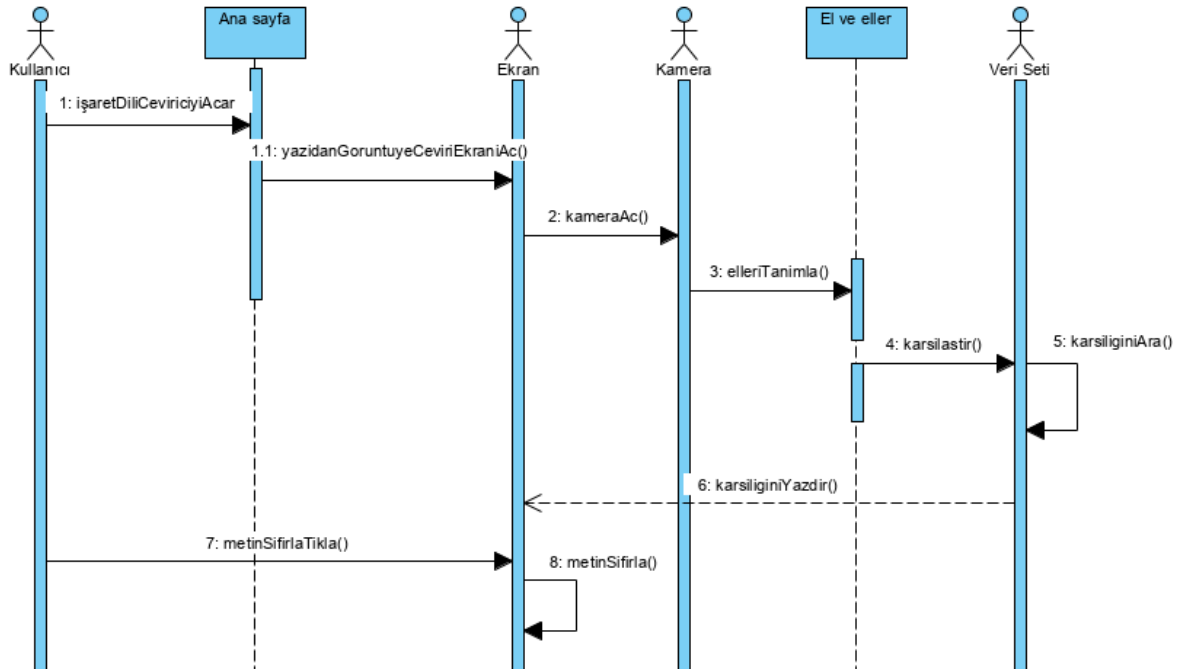
4.4.6 Use Case 6: sesliOku

UC-6 sesliOkuma



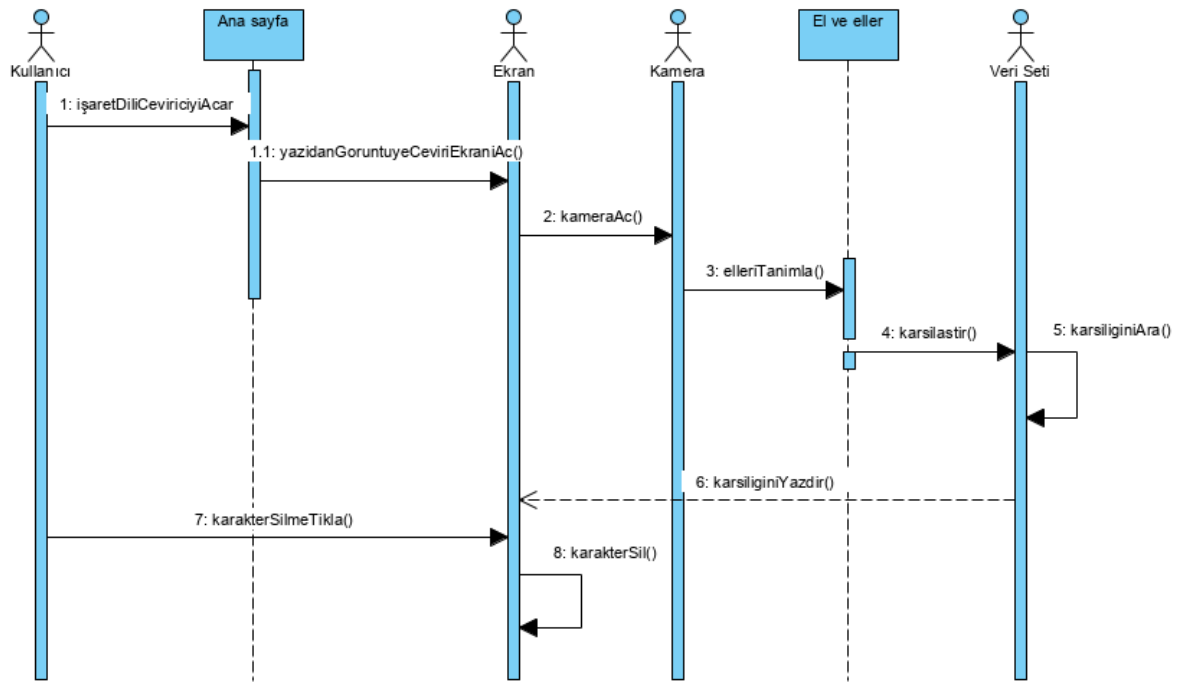
4.4.7 Use Case 7: metinSifirlama

UC-7 metinSifirlama



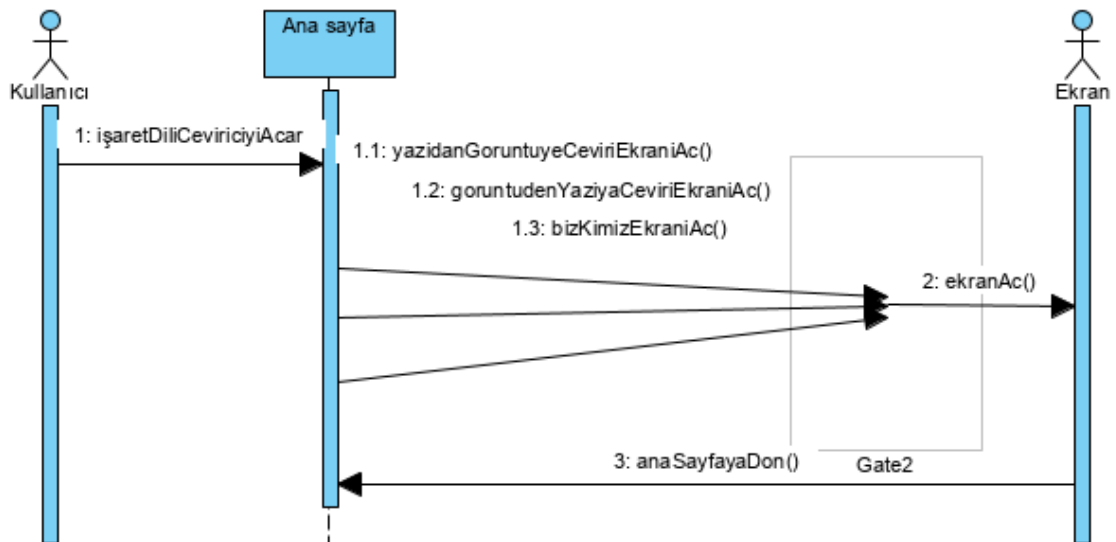
4.4.8 Use Case 8: karakterSilme

UC-8 karakterSilme



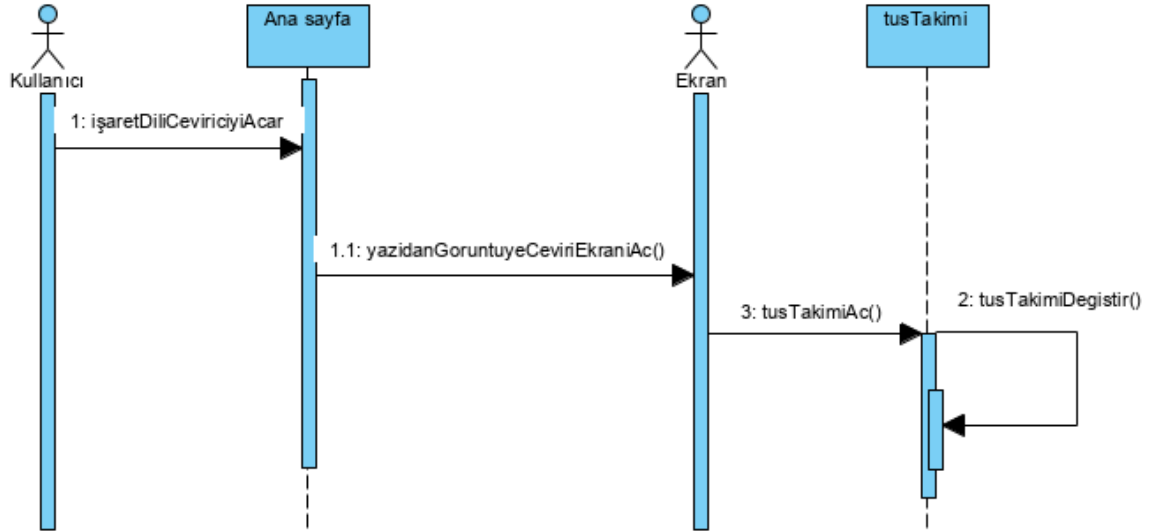
4.4.9 Use Case 9: anaSayfayaDon

UC-9 anaSayfayaDon



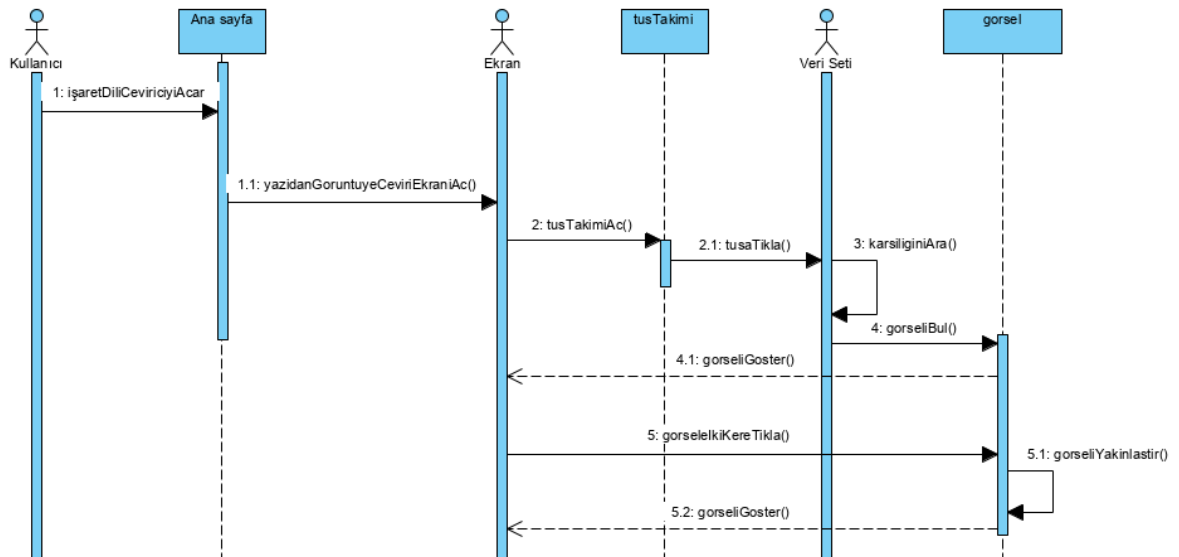
4.4.10 Use Case 10: tusTakiminiDegistirme

UC-10 tusTakiminiDegistirme



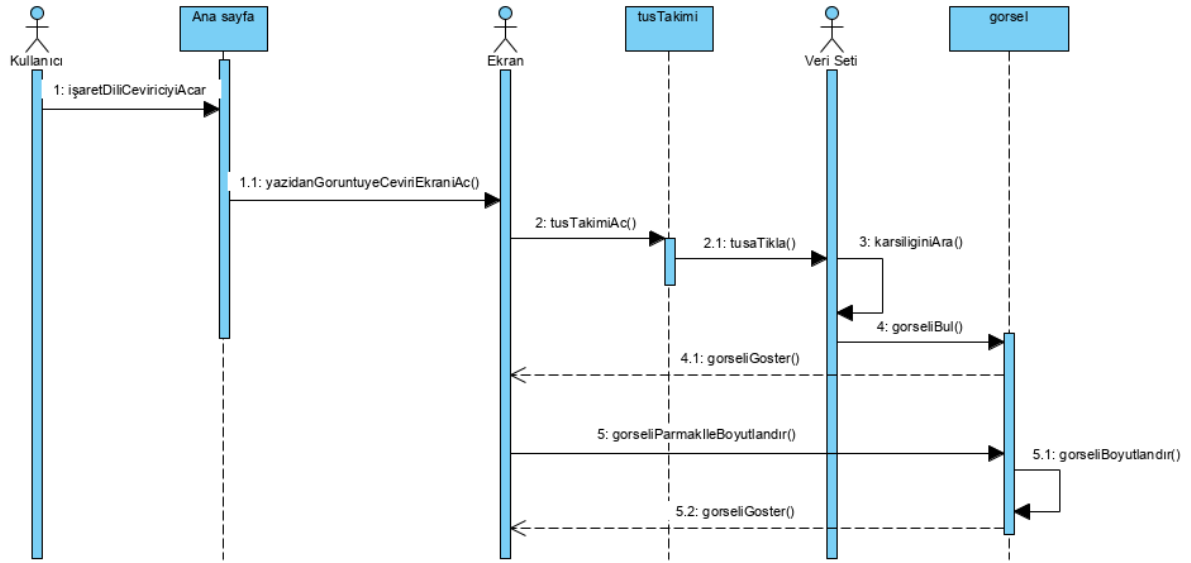
4.4.11 Use Case 11: çiftTiklama

UC-11 çiftTiklama



4.4.12 Use Case 12: yakınlaşmaUzaklaşma

UC-12 yakınlaşmaUzaklaşma



5. Kaynakça

Rapor Düzeni ve Bilgisi;

- <https://www.ece.rutgers.edu/~marsic/Teaching/SE1/syllabus.html>
- <https://www.ece.rutgers.edu/~marsic/books/SE/projects/ViBE/2018-g10-report3.pdf>

Sorumluluk Matrisi;

- <https://medium.com/@hakirac/raci-matriksi-sorumluluk-matriksi-45cb19048c08>
- <https://www.endustrimuhendisligim.com/raci-matrasi/>

Kullanıcı Ara yüzü Gereksinimleri;

- <https://medium.com/turkce/muhtesem-bir-kullan-c-arayuzu-tasarlayan-n-7-kural-bolum-1-13d20e5edb6>
- <https://journo.com.tr/6-adimda-mobil-uygulama-arayuzu-tasarimi>
- <https://www.hokkaweb.com/blog/6-adimda-mobil-uygulama-arayuzu-tasarimi/>
- <https://forum.java.com.tr/yazilim-arayuz-tasarimi/>
- <https://www.mobil13.com/mobil-kullanici-mobil-ui-arayuzu-nedir-19746.html>

Sistem Sequence Diyagramları;

- <http://www.csharpnadir.com/articles/read/?id=402>
- <https://www.slideshare.net/aselmanb/uml-ile-modelleme>

Yazarlar

İsim, Soyisim	E-mail Adresi	Telefon No
M.E Berkay KOCAOĞLU	meminberkaykocaoglu@gmail.com	+90 537 276 97 27
Batuhan GÜNEŞ	batuhangunes001@gmail.com	+90 546 907 07 40
Hasan Hüseyin ÖZTUNÇ	hasanhuseyin9e@gmail.com	+90 507 733 29 02