

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ



BM496 BİLGİSAYAR PROJESİ II
SOFTWARE DESIGN DOCUMENT (SDD)

Sahte Fotoğraf Analizi

Dr. Öğr. Üyesi Çağrı ŞAHİN

181180030 - İsmail ERTAYLAN
181180006 - Büşra ARIK

2023

İçindekiler

1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	1
1.2. Hedef Kitle	1
1.3. Kısaltmalar ve Tanımlar	1
1.4. Referanslar	2
1.5. Genel Bakış	2
2. İLGİLİ DOKÜMANLAR	3
3. KAVRAMSAL MODEL	4
3.1. Bağlam Üzerinde Yazılım Tasarımı	4
3.2. Yazılım Yaşam Döngüsü İçerisinde SDD	4
3.2.1. SDD Hazırlamadaki Etkiler	4
3.2.2. Yazılım Yaşam Döngüsü Üzerindeki Etkiler	4
4. YAPISAL TASARIM	5
4.1. Tasarım Paydaşları	5
4.2. Tasarım Bakış Açıları	5
4.3. Tasarım Öğeleri	5
4.4. Tasarım Gerekçeleri	6
4.5. Tasarım Dilleri	6
5. TASARIM BAKIŞ AÇILARI	7
5.1. Bağlam Bakış Açısı	7
5.1.1. Tasarım Öğeleri	7
5.1.2. Örnek Diller	8
5.2. Kompozisyon Bakış Açısı	8
5.2.1. Tasarım Öğeleri	8
5.2.2. Örnek diller	8
5.3. Etkileşim Bakış Açısı	8
5.3.1. Tasarım Öğeleri	8
5.3.2. Örnek Diller	9
5.4. Mantıksal Bakış Açısı	9
6. SDD DETAYLI PLANI	10

SAHTE FOTOĞRAF ANALİZİ

1. GİRİŞ

Günümüzde ilerleyen teknolojinin insan hayatına katkıları önemli bir gerçektir. bu katkıların başında insanların hayatına zaman kazandırması ve hayatlarını kolaylaştırması gelmektedir. Teknoloji ilerlerken aynı zamanda karmaşıklığı da artabilmektedir. Bu durum son kullanıcıyı yeni teknolojilerden uzak tutabilir. Bu sebeple yapılan her inovasyonda teknolojiyi iyi tasarlamak ve sunmak gerekmektedir.

Sahte fotoğraf analizi arka planda karmaşık algoritma ve sistemlere sahiptir. Fakat genel proje tasarımında olabildiğince basit ve minimal bir yapı için çalışılmaktadır. Bu sayede hem projenin geliştirilmesinde geliştiriciler açısından hem sistemin kullanımında kullanıcılar açısından rahat bir ortam sağlanacaktır. Her yaş ve kitleden insanın istediği görselin sahteliğini birkaç basit adımda zorlanmadan analiz edebilmesi projenin temel amaçlarındandır.

1.1. Amaç

Bu doküman, projenin daha önce hazırlanmış olan SRS dokümanında bahsedilen gereksinimlerin projede başarılı olarak gerçekleştirilmesi için gerekli detayları içermesi amacıyla hazırlanmıştır

1.2. Hedef Kitle

Proje genel olarak bir görselin sahteliğini analiz etmek isteyen tüm kitlelere hitap etmektedir.

1.3. Kısaltmalar ve Tanımlar

Tanımlar	Açıklamalar
CNN (Evrişimli Sinir Ağı)	CNN genellikle görüntü işlemede kullanılan ve girdi olarak görselleri alan bir derin öğrenme algoritmasıdır. Farklı operasyonlarla görsellerdeki özellikleri yakalayan ve onları sınıflandıran bu algoritma farklı katmanlardan oluşmaktadır.
Derin Öğrenme	Derin öğrenme, verilen bir veri seti ile sonuçları tahmin eden birden fazla katmandan oluşan bir makine öğrenme yöntemidir.
ELA (Hata Seviye Analizi)	Dosyasının belli bir görüntü kalitesi seviyesinde kaydedilmesi ile ortaya çıkan hataların, kaydedilmeden önceki hali ile kıyaslamasını gerçekleştirmek için kullanılan bir algoritmadır.

Meta veri	Bir kaynağın ya da verinin öğelerini tanımlayan bilgilerdir. Meta veriler, dosyanın oluşturulması ve işlenmesi ile ilgili bilgiler vermektedir. Bu bilgilerin analizi sayesinde fotoğraf veya görsellerde değişim gerçekleşip gerçekleşmediği tespit edilebilir.
Sıra Diyagramı	Belli bir zaman sırasına göre düzenlenmiş olan nesne etkileşimlerini gösteren diyagramdır [1].
Bileşen Diyagramı	Sistemin yazılım bileşenlerini ve birbirleri arasındaki bağlantının nasıl olduğunu gösteren diyagramlardır [1].

1.4. Referanslar

[1] Koç, H., Erdoğan, A. M., Barjakly, Y., & Peker, S. (2021). UML Diagrams in Software Engineering Research: A Systematic Literature Review. *The 7th International Management Information Systems Conference*.
<https://doi.org/10.3390/proceedings2021074013>

1.5. Genel Bakış

Temelde, bir yazılım tasarım belgesi (SDD), bir yazılım ürününün veya özelliğinin bir dizi teknik gereksinimi karşılamak için nasıl oluşturulacağını açıklar. Gereksinim belgesi (SRS) projenin ne yapacağını anlatırken, tasarım belgesi (SDD) projenin nasıl yapacağına odaklanır.

2. İLGİLİ DOKÜMANLAR

Sahte Fotoğraf Analizi – Literatür Taraması Dokümanı

Sahte Fotoğraf Analizi – Software Requirements Specification Dokümanı

3. KAVRAMSAL MODEL

3.1. Bağlam Üzerinde Yazılım Tasarımı

Projenin görevi, sahtelik analizini yapmak isteyen kullanıcı ile bu analizi gerçekleştiren programın birbiriyle sorunsuz etkileşimini sağlamak ve en yüksek doğruluk oranında sonuç vermektir. Bu proje uygulamayı kullanan kişilere fotoğrafın sahteliğini kontrol edebilmeleri için yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

3.2. Yazılım Yaşam Döngüsü İçerisinde SDD

Bu doküman, daha önceden proje için yazılmış olan SRS dokümanı dikkate alınarak hazırlanmıştır. SRS dokümanında bahsedilen gereksinimler, projenin tasarımını belirlemektedir.

3.2.1. SDD Hazırlamadaki Etkiler

Bu dokümanın hazırlanmasında projede çalışanların tasarım hakkında bilgi alma isteği ve SRS dokümanında belirtilen gereksinimlerin gerçekleşmesi hedefi önemli etkenlerdir. Süreçte keşfedilen yeni kısıtlamalar ve gereksinimler projede değişikliklere yol açmıştır.

3.2.2. Yazılım Yaşam Döngüsü Üzerindeki Etkiler

Yazılım tasarım açıklaması, tasarlanan yazılım ürününün belirtilen gereksinimleri karşılayıp karşılamadığının doğrulanması ve onaylanması için birincil referanstır. Yazılım ürününün amaçlanan kullanımına yönelik gereksinimler, belgenin tasarım görünümü bölümlerinde modellenmiştir. Tasarım görünümü modellerinin doğrulanması ve geçerli kılınması bu belgeye dayalı olarak gerçekleştirilir.

4. YAPISAL TASARIM

4.1. Tasarım Paydaşları

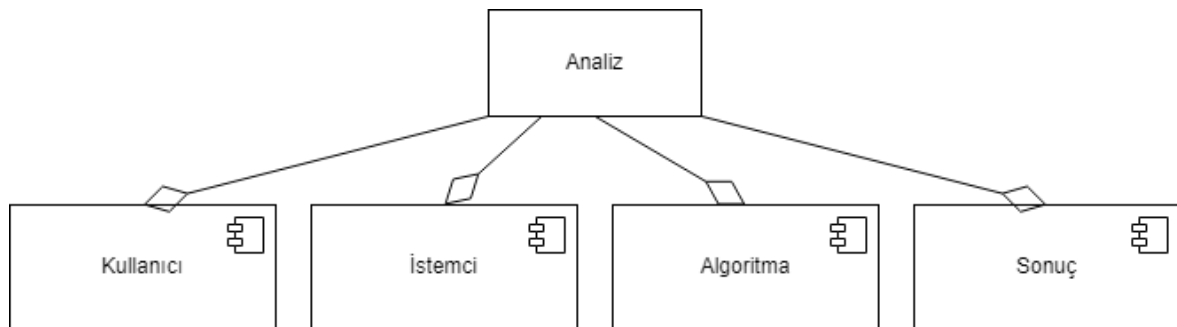
Projenin tasarım paydaşları Gazi Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü lisans öğrencisi İsmail ERTAYLAN ve Büşra Arık'tır. Paydaşların temel endişesi, projeyi 2022-2023 akademik yılının 2. döneminin son teslim tarihine kadar tamamlamaktır. Buna ek olarak proje sürecine bağlı olarak proje paydaşları dokümanlarda değinilmese bile bazı özellikler eklemeyi planlamaktadır. Ekip, proje danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Çağrı ŞAHİN ile haftada bir kez bir araya gelir ve proje işleyişi üzerine toplantılar gerçekleştirilir. Bu toplantıların sonucuna göre aksiyon alınır.

4.2. Tasarım Bakış Açıları

Bu bölümde, her tasarım bakış açısı kısaca açıklanmaktadır.

- Bağlam bakış açısı, kullanıcılar ve sistem arasındaki ilişkileri ve etkileşimleri tanımlar. Her işlevi temsil etmek için use-case diyagramları kullanılır.
- Kompozisyon bakış açısı, uygulamanın ana yapısını açıklar. Sistemin bileşenleri arasındaki etkileşimleri gösterir. Genel sistem mimarisi, bileşen diyagramı kullanılarak gösterilmiştir.
- Bağımlılık bakış açısı, sistemdeki bileşenlerin birbirleri arasındaki kapsamlarını belirtir.
- Mantıksal bakış açısı, temel olarak majör arabirimleri ve bu arabirimlerin arasındaki iletişimi temsil eder. Bu bakış açısı sayesinde projenin büyük parçalarına genel bir bakış yapılmış olur.
- Arayüz bakış açısı, sistemde kullanılan arayüzler açıklanır.
- Etkileşim bakış açısı, her kullanıcı işlemi için etkileşimleri ve ilişkileri tanımlar. Bu ilişkileri temsil etmek için sıra diyagramı kullanılır.

4.3. Tasarım Öğeleri



Şekil 1. Tasarım Öğeleri Bileşen Diyagramı

Analiz

- Tür: Sistem
- Açıklama: Bu diyagramda analiz bileşeni, sistemin temel amacını temsil eder. 5 ana bileşenden oluşmaktadır. Bunlar kullanıcı, istemci, algoritma ve sonuç bileşenleridir.

Kullanıcı

- Tür: Bileşen
- Açıklama: Sistemin hizmet edeceği temel bileşendir. Kullanıcı istemci aracılığıyla algoritmadan analiz hizmeti ister. Analizin sonucunu istemci üzerinden alır.

İstemci

- Tür: Bileşen
- Açıklama: Sistemde kullanıcı ile sunucu arasında iletişimi sağlayan köprü niteliğindeki bileşendir. Kullanıcının isteğini alıp algoritmaya, algoritmadan gelen sonucu ise kullanıcıya iletir.

Algoritma

- Tür: Bileşen
- Açıklama: Sistemde en komplike bileşendir. Görselin analizini sağlayan yapay zeka unsurlarının tamamı bu bileşenin içerisindedir. Geliştiriciler en çok bu bileşenin arka planındaki algoritmalar üzerinde çalışır.

Sonuç

- Tür: Bileşen
- Açıklama: Algoritmaların gerçekleştirdiği analizlerin sonucudur. Kullanıcının ulaşmak istediği bileşendir.

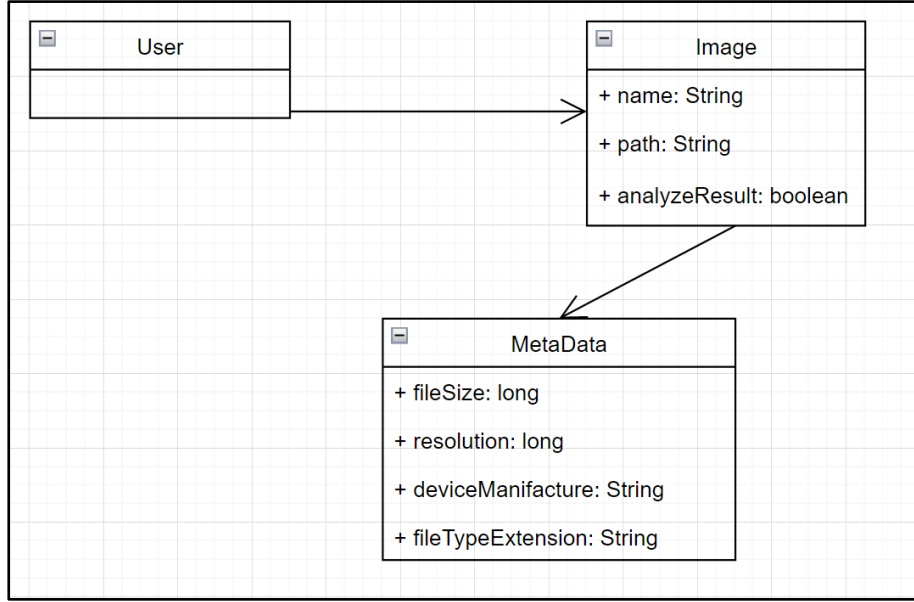
4.4. Tasarım Gerekçeleri

Nesne yönelimli tasarım ile nesnelerin sınıflandırılması gerçekleştirilir. Bu sayede sisteme sonradan ekleme ve çıkarmalar yapılabilir. Bu da programda uygulanabilirliği kolaylaştırır. Sistemin uygulanması için test odaklı geliştirme seçilmiştir. Yazılan test senaryolarıyla kodun netliği sağlanmıştır. Olası hata durumlarında yapılacaklar planlanmıştır. Değişken ve sınıf isimleri ileride yapılacak değişikliklerde kolaylık açısından özenle seçilmiştir.

4.5. Tasarım Dilleri

Sistemin tasarlanmasında UML (Unified Modeling Language) dili kullanılmıştır. Yazılım mühendisliği alanında geniş çapta kabul görmeleri ve geliştiriciler arasında yazılım tasarım kavramlarını iletmedeki etkinlikleri nedeniyle UML seçilmiştir.

5. TASARIM BAKIŞ AÇILARI



Şekil 2. Sistem Sınıf Diyagramı

Yukarıdaki sınıf diyagramı sistemin temel nesnelerini ve aralarındaki ilişkileri temsil etmektedir. Genel olarak işleyiş kullanıcının sahip olduğu bir görseli sistem aracılığıyla analiz etmesi üzerine gerçekleşmektedir. Görsel sınıfının isim, yol ve analiz sonucu gibi temel özellikleri bulunmaktadır. Aynı zamanda görsele yapılan ilk analizde metadata bilgileri ortaya çıkar. Bunlardan bazıları dosya boyutu, çözünürlük, cihaz üreticisi ve dosya uzantısıdır. Bunlar metadata nesnesinin özellikleridir.

5.1. Bağlam Bakış Açısı

Sistemde tek tip kullanıcı bulunmaktadır. Sistem, kullanıcılara sahte fotoğraf analizi hizmeti sunar. Kullanıcı bu hizmeti aynı anda tek bir görsel için kullanabilir. Kullanım durumlarıyla ilgili daha ayrıntılı bilgi, SRS dokümanında belirtilmiştir.

5.1.1. Tasarım Öğeleri

Sistemi kullanan bir aktör vardır. Öncelikle programı çalıştırmalıdır ve ardından aşağıdaki durumlara sahip olmalıdır:

- Görsel yükleme: Kullanıcı analizini gerçekleştirmek istediği görseli programa yükler.
- Metadata analizi gerçekleştirme: Kullanıcı yüklediği görselin metadata analizini gerçekleştirir ve ilgili sonuçlara erişir.
- ELA analizi gerçekleştirme: Kullanıcı yüklediği görselin hata seviyesi analizi gerçekleştirilir. Sıkıştırma yapaylıklarının sonuçlarına erişir.

- Yapay zekâ ile sahtelik analizi gerçekleştirme: Veri setinin eğitilmesi sonrasında yüklenen görselin sahtelik analizi gerçekleştirilir.
- Sahtelik çıktısı elde etme gerçekleştirme: Kullanıcı sonuç olarak grafik üzerinden yüklediği görselin sahtelik analizi sonuçlarını görmüş olur.

5.1.2. Örnek Diller

Sistemin örnek dillerini açıklayan use-case diyagramı gereksinim belgesinde (SRS) bulunmaktadır.

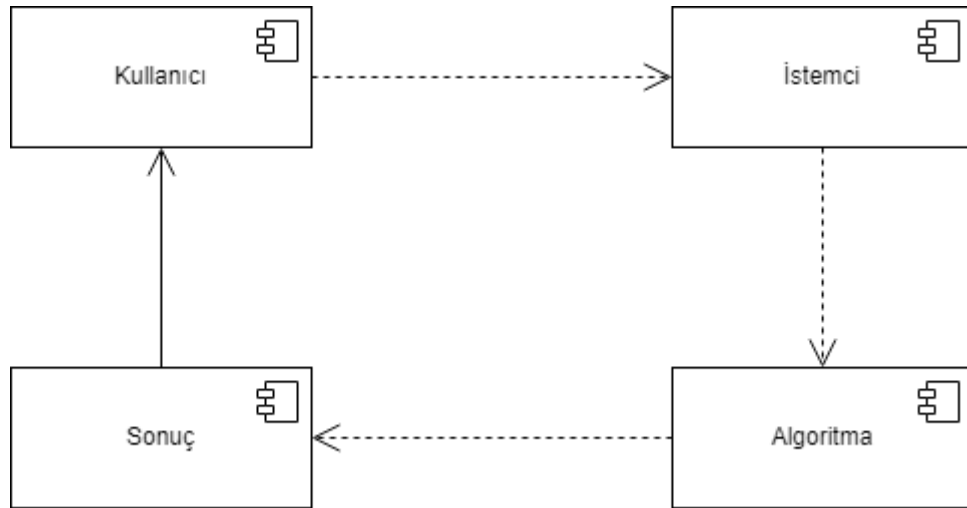
5.2. Kompozisyon Bakış Açısı

Bileşenler arasındaki mantıksal ilişki, kullanıcı, program ve çıktı üzerinden kurulmuştur. Kompozisyon bakış açısına göre kullanıcı girdiyi programa yükler. Program ilgili görseli aldıktan sonra belirli aşamalardan geçirir. Bir analiz uygular. Analiz sonucunda elde edilen mesaj aynı yol üzerinden kullanıcıya dönüş yapar.

5.2.1. Tasarım Öğeleri

Veri seti, yapay zekâ algoritması, kullanıcı girdisi ve analiz sonucu sistemin bileşenleridir.

5.2.2. Örnek diller



Şekil 3. Dağıtım Diyagramı

Yukarıdaki diyagram sistemin ana bileşenlerini ve bunların aralarındaki ilişkilerini göstermek amacıyla oluşturulmuştur.

5.3. Etkileşim Bakış Açısı

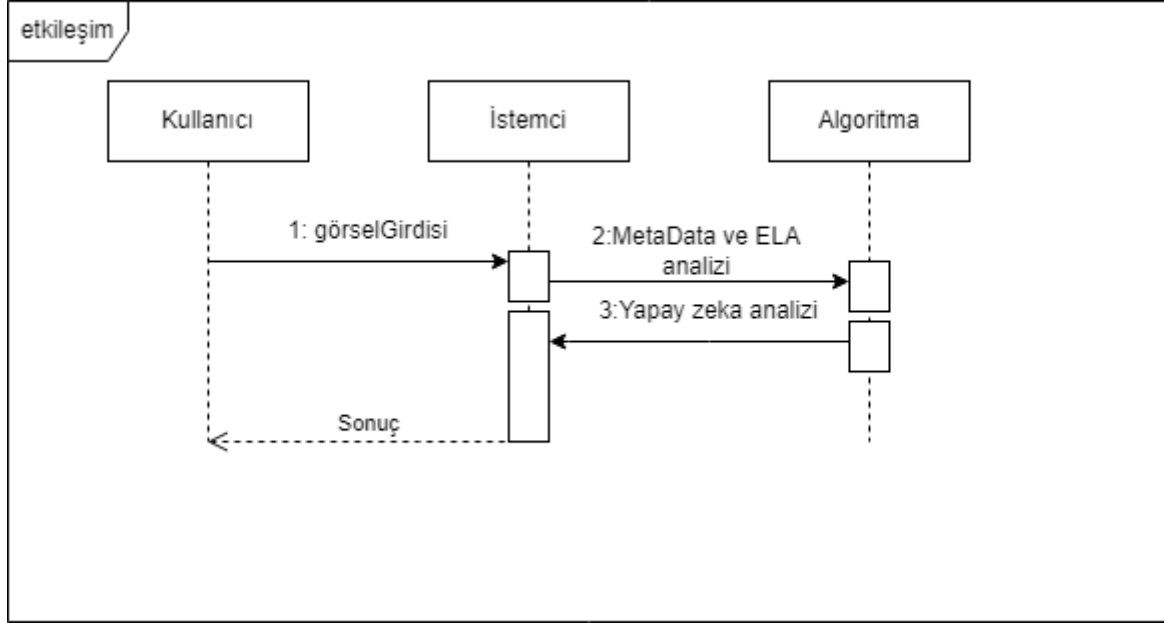
Sistemin etkileşim bakış açısı, nesnelerin birbirlerini nasıl etkileşime geçirdiklerini temsil eder. Bu bakış açısı sayesinde nesnelerin çalışma sıraları ve birbirlerini tetikleme durumları net bir şekilde anlaşılmış olur.

5.3.1. Tasarım Öğeleri

Etkileşim bakış açısı tasarım öğeleri, aktörleri, sınıfı ve bunların etkileşimlerini barındırır.

5.3.2. Örnek Diller

Aşağıdaki etkileşime genel bakış diyagramı, nesnelerin etkileşimlerini zaman sırasına göre göstermektedir.



Şekil 4. Etkileşime Genel Bakış Diyagramı

5.4. Mantıksal Bakış Açısı

Sistem, alt sistemlere sınıflar aracılığıyla parçalanmıştır. Her sınıfın yerine getirdiği işlev aracılığıyla sistem işlevini yerine getirir.

6. SDD DETAYLI PLANI

- Kullanıcı programı istemci üzerinden çalıştırır.
- Kullanıcı daha önceden belirlediği sahteliğini analiz etmek istediği JPEG formatındaki görseli programa yükler.
- Kullanıcının yüklediği görseli algoritma işlemeye başlar. Öncelikle ELA metodunu kullanarak analiz gerçekleştirir ve ELA analiz sonuçlarını kullanıcıya yansıtır.
- Ardından görselin metadata analizini gerçekleştirir.
- Daha sonra yapay zekâ uygulanabilmesi için veri seti eğitimi gerçekleştirir. Veri setine bazı karıştırma metotları uygulanarak şans etmeni olabildiğince azaltılır.
- Eğitilen veri seti aracılığıyla görsele yapay zekâ uygulanır.
- Görselin sahtelik analizi sayısal ve grafiksel olarak sonuçlandırılır ardından kullanıcıya yansıtılır.