



**TÜBİTAK-2209-A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA  
PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**

**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

2019

2. Dönem Başvurusu

**2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**  
**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

**A. GENEL BİLGİLER**

<b>Başvuru Sahibinin Adı Soyadı:</b> Burak Bal
<b>Araştırma Önerisinin Başlığı:</b> İnsansız Hava ve Kara Araçları için Görüntü ile Yer tespiti ve Yönlendirme
<b>Danışmanın Adı Soyadı:</b> Doç. Dr. Ahmet Sayar
<b>Araştırmanın Yürütüleceği Kurum/Kuruluş:</b> Kocaeli Üniversitesi

**ÖZET**

Türkçe özetin araştırma önerisinin (a) özgün değeri, (b) yöntemi, (c) yönetimi ve (d) yaygın etkisi hakkında bilgileri kapsamı beklenir. Her bir özet 450 kelime veya bir sayfa ile sınırlandırılmalıdır. Bu bölümün en son yazılması önerilir.

Görüntü işleme ile fotoğraf üzerinden elde edilen bilgiler, görsel üzerindeki nesnelerin etiketlenmesinden çok daha öteye gitmiştir. Görseller üzerinden alınabilecek bilginin artması ve her geçen gün gelişen algoritmalar beklentileri ve istekleri arttırmaktadır. Görüntü işleme kullanılarak görsel üzerinden yer tespiti yapmak da istekler doğrultusundadır.

Görsellerin lokasyon bilgisini kullanarak bunu gerçekleştirmek akla ilk gelen yöntemdir. Lokasyon bilgisi genellikle GPS gibi konum tespit edici aygıtlardan yardım alınarak yapılmaktadır. Ancak GPS olmadan görsellerin konumunu tespit etmek için farklı uygulama alanları gerekmektedir. Büyük fotoğraf koleksiyonlarında içerik ve konum arasındaki ilişkiyi incelemek probleme bir çözüm üretecektir. Yapılan araştırmalar gösteriyor ki fotoğraf üzerinden konum tahminlemek karmaşıklığı büyük bir problemdir [6]. Bulut, kumsal ve dağ içeren bir görsel birçok deniz kenarı kentine ait olabilir. Ya da Rialto köprüsünün bulunduğu bir fotoğrafın gerçek konumu Venedik'te mi yoksa bir kopyası olan Las Vegas'ta mı olduğunun kararına varılması gerekmektedir. İnsan beyni görsel üzerindeki köprü yazılarından, trafik akış yönünden, ikaz levhalarından fotoğrafın nereye ait olduğu kararına varabilmektedir. Ancak bir bilgisayarın görsel üzerinden bu çıkarımları yapması oldukça zordur.

Bu çalışmada lokasyon tespiti görseller üzerindeki farklı bölgelerin imgeleşmiş yapılarının tespit edilerek nereye ait olduklarının bulunmasını hedeflenmektedir. Bir görsel üzerindeki yer işaretleri, bitki örtüsü, hava örnekleri, yol işaretleri ve mimari ayrıntılar fotoğrafın nerede çekildiği hakkında bilgiler verir. Bu bilgiler fotoğrafın çekildiği yerin tespit edilmesinde oldukça yardımcı olmaktadır. Görüntü ile yer tespiti sistemi, coğrafik olarak farklı bölgelerdeki imgeleşmiş yapıların görseller üzerinden tespit edilerek nesne çıkarımı yapılacaktır. Çıkarılan bu nesne veri setindeki görsellerle karşılaştırılacak ve eşleşen görseller veri setindeki yer bilgisine göre etiketlenecektir.

Konumu belirlenen görseller İnsansız Kara ve Hava araçlarının yer tespiti ve yönlendirilmesinde kullanılabilir. Günümüz Savunma sanayiinde çeşitli görevlerde kullanılan İHA ve İKA'ların yönlendirmesi için görüntü üzerinden yer tespiti sistemi geliştirilmesi hedeflenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Görüntü işleme, Coğrafi konumlama, Konum tespiti, İnsansız kara ve hava araçları

**1. ÖZGÜN DEĞER**

**1.1. Konunun Önemi, Araştırma Önerisinin Özgün Değeri ve Araştırma Sorusu/Hipotezi**

Araştırma önerisinde ele alınan konunun kapsamı ve sınırları ile önemi literatürün eleştirel bir değerlendirmesinin yanı sıra nitel veya nicel verilerle açıklanır.

Özgün değer yazılırken araştırma önerisinin bilimsel değeri, farklılığı ve yeniliği, hangi eksikliği nasıl gidereceği veya hangi soruna nasıl bir çözüm geliştireceği ve/veya ilgili bilim veya teknoloji alan(lar)ına kavramsal, kuramsal ve/veya metodolojik olarak ne gibi özgün katkılarda bulunacağı literatüre atıf yapılarak açıklanır.

Önerilen çalışmanın araştırma sorusu ve varsa hipotezi veya ele aldığı problem(ler)i açık bir şekilde ortaya konulur.

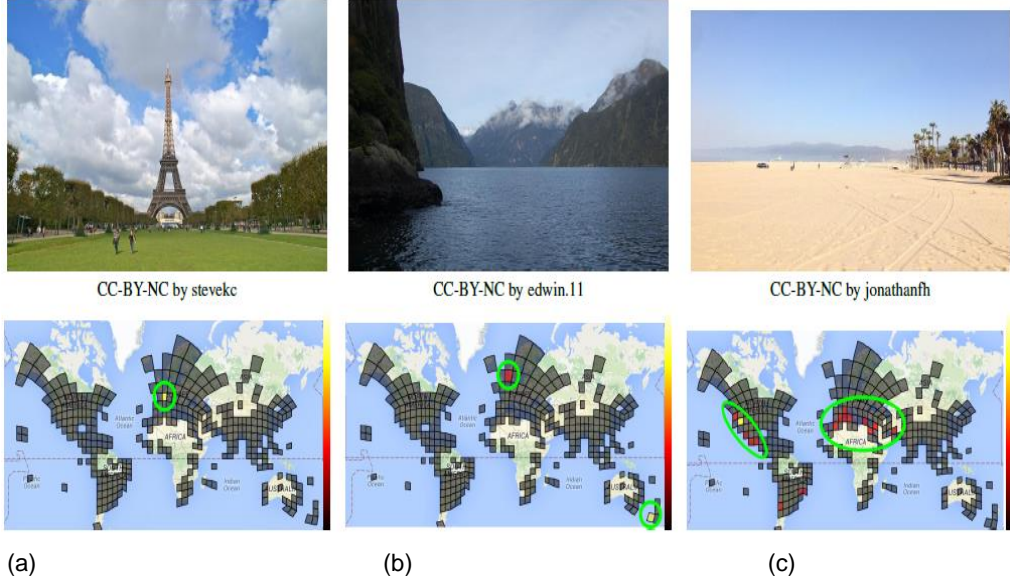
Bir görsel üzerinden yalnızca pikselleri ile yer tespiti yapmak güç olabilir ancak imkânsız değildir. Yapılan araştırmalar gösteriyor ki fotoğrafların kullanılması ile yer tespiti yapmak için genellikle görselin GPS bilgisinden yararlanılmıştır. [3] kaynağında belirtilen adres yüklenen bir görselin GPS bilgilerine erişerek harita üzerinde konumunu online bir şekilde göstermektedir. Ancak yapılan denemelerde konum bilgisi olmayan fotoğrafların konumunu bulamadığından hata mesajı döndürmektedir. Fotoğraf çekilirken konum bilgisinin kaydedilmesi daha sonra fotoğrafın konumunu bulmak için yeterli olacaktır. Ancak her fotoğraf konum bilgisi ile kaydedilmemektedir.

GPS'in kullanılmadığı durumlar da mevcuttur hatta GPS'in kullanılmak istenmediği durumlar da vardır. GPS bilgisinin kullanılmadığı durumlarda bir görselin konumunu belirlemek için çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bir

görsel üzerinde çeşitli imgesel nesneler taşımaktadır. Taşıdığı bu imgeler kişiye fotoğrafın nerede çekildiği hakkında bilgi verir. Fotoğrafa bakıldığında insan beyni fotoğraftaki trafiğin akış yönünden, tarihi yapıların benimsediği mimari özelliklerden, fotoğrafta bulunan hayvan cinsinden çekildiği yer hakkında çıkarım yapabilmektedir. Ancak bilgisayarın bunun kararını vermesi oldukça güçtür. Bir fotoğrafın işlenerek görsel üzerindeki imgelerin çıkarılması gerekmektedir.

#### LİTERATÜR TARAMASI

Google'ın halen üzerinde çalışmakta olduğu bu konu [6] için 2 milyon Flickr verisi kullanılarak oluşturduğu yapay sinir ağını eğittiği bir model oluşturmuştur. Yapay sinir ağını CNN ile modellemektedir.



**Şekil 1.** (a)da gösterilen üstteki fotoğraf nerede olduğu sorgulanacak fotoğraftır. Altındaki ise hangi bölgeye ait olduğunu gösteren coğrafi bölgenin gösterilmesidir. Dünya yüzeyi altta verilen şekilde coğrafi ölçütlere ayrılmıştır. İlk görsel Eiffel kulesinin (a), Paris'te çekildiğine güçlü bir şekilde karar vermelidir. Diğer fotoğrafın Yeni Zelanda veya Norveç'te çekilebileceği kararlarını varması ve Plaj fotoğrafı için benzer Akdeniz sahillerine sahip birçok yeri işaretleyebilir.

Binaların ve sokak sahnelerinin yanı sıra, PlaNet [6] genellikle dağlar, şelaleler veya plajlar gibi doğa manzaralarının yerini şaşırtıcı bir doğrulukla tahmin edebilmektedir. Belirsizliğin artması, genellikle mantıklı konumlara karşılık gelen birden fazla yer işaretleyecektir (Şekil 1). Çok daha basit ve daha az kaynak yoğun bir yaklaşım olmasına rağmen, PlaNet, benzer bir hedefi paylaşan Im2GPS'ye [7,8] karşılaştırılabilir bir performans sunar. Önce tüm görselleri işleyerek modeli eğitmekte ve eğitim aşamasında kullanmadığı görseller ile ağıın tepkisini ölçmektedir. Google'ın yaptığı bu çalışma için derin öğrenme yöntemi tercih edilmiştir. Google'ın çalışmasında yapılmak istenilen ağıın fotoğrafları öğrenerek dünya üzerindeki yerlerinin tespit edilmesini sağlamaktır. Sinir ağlarının kullanımı bu problemin boyutunu oldukça büyütülmektedir. Benzer şekilde Im2GPS [7,8] fotoğrafların anlamlandırılması için yapay sinir ağı kullanmaktadır. Yapay sinir ağı modeli olarak SVM-KNN [9] 'den ve önceden denetlenmiş KNN geliştirmelerinden esinlenen "tembel öğrenme" yaklaşımını benimsemektedir ("yerel" öğrenme yöntemleri [10]). Tembel öğrenme yöntemleri parametrik olmayan, KNN teknikleri ve parametrik, denetimli öğrenme tekniklerinin melez bir versiyonudur. Im2GPS oluşturduğu bu YSA'da görseller üzerindeki imgelerin tespiti için SIFT [11] yöntemini kullanmaktadır. SIFT yöntemi görüntü işleme çalışmalarında oldukça sık kullanılan bir Ölçekli Değişmeyen Özellik Dönüşüm (SIFT) yöntemidir. Görseller üzerinden imgelerin çıkarılmasında oldukça iyi performans göstermektedir (Şekil 2 bakınız).



Şekil 2. SIFT algoritması ile nesnelerin tespiti

Son yıllarda özellik tabanlı algoritmaların sıkça kullanılması ile algoritmalar her geçen gün gelişmektedir. Farklı çalışma alanları için kullanılan algoritmalar modifiye edilerek performansı artırılmaktadır. SIFT algoritması da Ölçekli Değişmeyen Özellik Dönüşümü algoritmasıdır. Bu algoritma bir uzman tarafından incelenmiş bazı problemleri çözmek için incelenmiştir. SIFT algoritması kendi içerisinde gürültü, döndürme, ölçek ve çevirim gibi problemleri çözmektedir. Ancak bu algoritma SIFT'in kendi yapısındaki karmaşıklıktan dolayı çok sayıda görsel ile işlem yapmak için uygun değildir. SIFT'in bu problemini çözmek için birçok araştırmacı bu konuda çalışmalar yapmıştır (Mikolajczyk ve Schmid, 2005; Juan ve Gwun, 2009; Teke et al., 2011) [12]. Bay ve Van'ın 2006'da yaptığı çalışma ile SIFT'in geliştirilmiş bir versiyonu olan Hızlandırılmış Sağlam Özellikler algoritmasını (SURF) yayınlamışlardır [13]. SURF özellik noktalarının çıkarılmasına ve tanımlanmasını sağlamaktadır. SIFT'in geliştirilmiş versiyonu görüntü ve kutu filtresini tanıtan zaman verimliliği avantajına sahiptir [13]. Ancak SIFT'ten daha düşük bir accuracy(hassasiyet) dezavantajı vardır [12]. Buna rağmen yapılan ufak iyileştirmeler ile SURF algoritması da birçok görüntü işleme çalışmalarında tercih edilmektedir [16]. Shukla, Goel, Singh ve Lohani'nin yaptıkları otomatik coğrafi konumlama çalışmasında kısmen GPS ortamındaki bir hava platformundan izlenen hedefin coğrafi konumunun belirlenmesi için havadan çekilmiş görüntüler ve uydu görüntülerini işlemişlerdir. Hedefin coğrafi konumunu tespit etmek için İHA'nın veri tabanında bulunan uydu görüntüsünün otomatik özellik tabanlı kayıt tekniği kullanılmaktadır. Birbirini takip eden görüntüler sırasıyla coğrafi konumlu olarak kaydedilir. Kaydedilen görüntüler üzerinden hedef takibinin yapılması kolay olduğundan coğrafik olarak konumlandırılması da kolayca sağlanmaktadır. Önerdikleri bu sistem hedef izleme, hedef konum belirleme ve arama-kurtarma çalışmaları gibi afet yönetimi projelerinde uygulanabilmektedir.

Genel alanın birkaç metre kesinliğine sahip yüksek çözünürlüklü bir uydu görüntüsü, izlenen hedefin daha iyi ve doğru bir şekilde konumlandırılmasını sağlar. Farklı yöntem ve algoritmalar ile yapılan çalışmalar hem uydu hem de havadan çekilmiş görüntülerin kaydı için SURF algoritmasının hızlı ve etkili sonuçlar verdiğini göstermiştir. SURF görüntülerin zamanda boyutsal gösterimini ve farklı bakış açılarından alınan görüntülerdeki benzer özellikleri eşleştirmeyi sağlamaktadır. İHA'nın kaydettiği görüntülerin nereye birleştirilmesi kararını verebilmek için SURF algoritmasının hızlı sonuç vermesi, boyutsal farklılıklarından ve bakış açılarından etkilenmemesi bu çalışmada tercih edilmesini sağlamıştır.





**Şekil 3.** Hava platformundan alınan görüntü(sol) ve Google Earth ile alınmış IIT Kanpur'daki Kütüphane binasının görüntüsü [16]

Alınan bu görsellerin SURF kullanılarak işlenen görüntülerin birleştirilmesi ile Şekil 4 elde edilmiştir.



**Şekil 4.** SURF kullanılarak iki görüntü birleştirilmesi ile otomatik olarak coğrafi konumu oluşturulan görüntü [16]

Yapılan literatür taraması sonucu konum tespiti çalışmalarının başarısını belirleyen unsur ne kadar doğrulukla tespit edildiğidir. Bu nedenle yapılacak bu çalışmada önemli olan hızdan ziyade başarımlı değeri (accuracy)'dir. Başarımlı oranının yüksek olması yapılan konumlama tahminlerinin ne kadar doğrulukla yapıldığını gösterir. Yapılacak konumlama işlemlerinde doğruluk değerinin yüksek olması istenildiğinden yani gerçeğe en yakın konumun belirlenebilmesi için bu çalışmada SIFT algoritması tercih edilmiştir. Görüntüler üzerinden imgelerin bulunması işleminde SIFT algoritması kullanılacaktır.

## 1.2. Amaç ve Hedefler

Araştırma önerisinin amacı ve hedefleri açık, ölçülebilir, gerçekçi ve araştırma süresince ulaşılabilir nitelikte olacak şekilde yazılır.

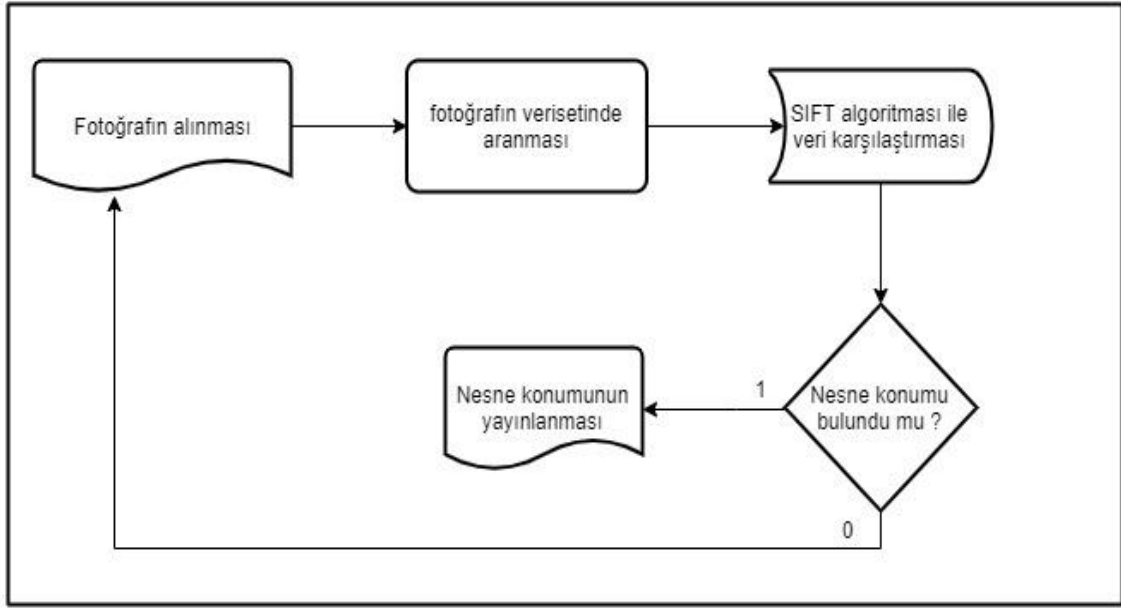
GPS gibi konum belirtici bilgilerin sağlanmadığı durumlarda görsellerin nereye ait olduğunun bilgisine ulaşmak için görseller/fotoğraflar işlenerek fotoğraflar üzerindeki imgesel yapılardan yola çıkılarak fotoğrafın nerede çekilmiş olabileceği hakkında tahminler yapmak ve konum tespit etmektir. Konum tespit edildikten sonra konumlama işleminin İHA ve İKA'larda yönlendirme işlemlerinde uygulanabilirliğinin gösterilmesi hedeflenmektedir.

## 2. YÖNTEM

Araştırma önerisinde uygulanacak yöntem ve araştırma teknikleri (veri toplama araçları ve analiz yöntemleri dahil) ilgili literatüre atıf yapılarak açıklanır. Yöntem ve tekniklerin çalışmada öngörülen amaç ve hedeflere ulaşmaya elverişli olduğu ortaya konulur.

Yöntem bölümünün araştırmanın tasarımını, bağımlı ve bağımsız değişkenleri ve istatistiksel yöntemleri kapsamaları gerekir. Araştırma önerisinde herhangi bir ön çalışma veya fizibilite yapıldıysa bunların sunulması beklenir. Araştırma önerisinde sunulan yöntemlerin iş paketleri ile ilişkilendirilmesi gerekir.

### Yöntem



Şekil 1. Önerilen sistemin akış şeması

#### 1. Veri Setinin Elde Edilmesi

Veri seti Flickr.com'un yayınladığı API üzerinden indirilerek sağlanacaktır. Flickr.com milyonlarca üyeye sahip bir sosyal paylaşım sitesidir. Flickr.com kullanıcıları sürekli olarak yeni fotoğraflar yüklemektedir. Bu fotoğraflardan coğrafik olarak etiketlenmiş veriler kullanılacaktır. Flickr.com üzerinden alınan coğrafik olarak etiketlenmiş verilerin bir kısmında noisy veriler bulunmaktadır. Portreler, evcil hayvanlar, yiyecekler ve ürünler gibi imgeleşmiş yerlerin haricinde çeşitli geotagged fotoğraflar bulunmaktadır. Fotoğraflar işlenmeye başlamadan önce bu veriler içerisinde gürültülü verilere ve coğrafik etiketler dışındaki etiketlere ön işleme uygulanarak veri setinin temizlenmesi sağlanmaktadır. Fotoğrafların nerede çekildiklerinin bilinmesi konum tespitimizde işimizi kolaylaştıracaktır.

#### 2. İmge Bölgesinin Tanınması / Tespiti

Fotoğraf üzerinde nesne bulmanın farklı yöntemleri vardır. Konumu bulunacak olan fotoğraftaki imge herhangi bir açıdan çekilmiş olabilir. Bunun yanında çözünürlüğün kameranin çekim özelliklerine göre değişmesi, kameranin bulunduğu (gözlem noktası) noktaya göre değişmesi, çekildiği zamandaki gün ve ortam ışığı, kamera objektifinin resmi çekilen nesneye olan yakınlığı gibi resme göre değişen nitelikler vardır. Kullanılacak algoritmalar bunlardan bağımsız olmalıdır. Literatürde bununla ilgili birçok algoritma vardır. Bunların içinden seçilen SIFT algoritmasının projeye en uygun olduğuna karar verildi. Bu bağlamda karşılaştırılan resimlerdeki eşleşmesi beklenen nesnelerin farklı boyutlarda, farklı açılarda, farklı aydınlanma seviyeleri, farklı gürültü seviyelerinde ve farklı çözünürlük değerlerinde denenerek beklenen sonuçları verdiği gösterilmiştir [5].

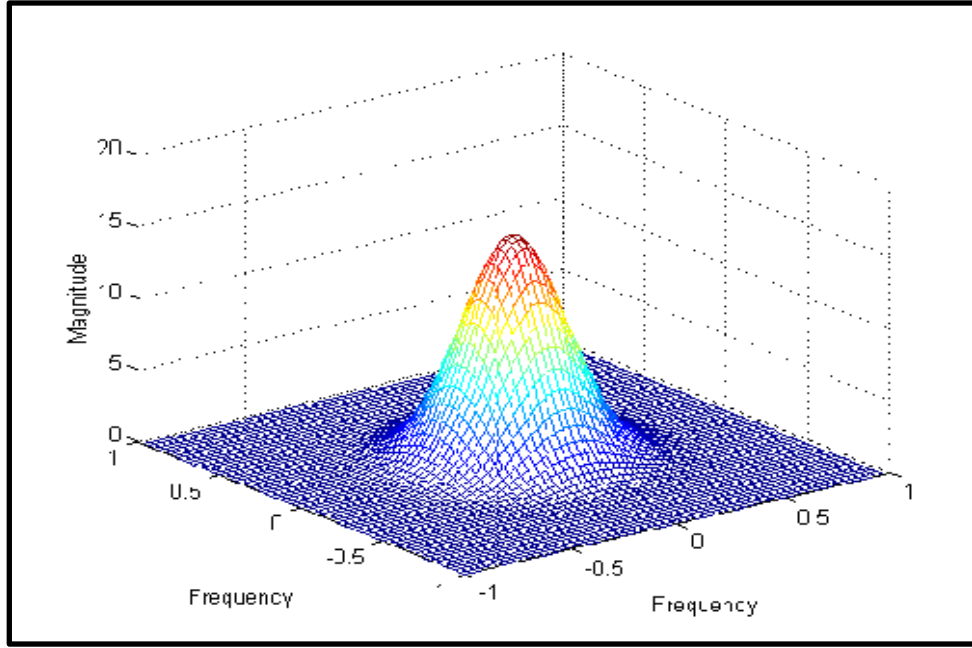
İlk olarak ölçeksel uzay oluşturulur. DoG (Difference of Gauss) metodu kullanılacaktır. DoG, farklı sigma değerli Gauss filtrelerinden oluşur. Gauss filtresi temelde alçak geçiren bir filtreden farksızdır [5].

$$G(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

Denklem 1

$\sigma^2$  değeri değiştirilerek filtrenin geçiş bandının genişliği değiştirilebilir.

Gauss, her piksel bölgesinin ağırlıklı ortalamasını çıkarır. Merkez piksel değerine doğru yaklaştıkça ağırlıklandırma artar. Bu durum, ortalama filtrenin (Mean) (her yeri eşit ağırlıklandırma yapar) aksine daha ince bir düzeltme sağlar, kenarları benzer büyüklükteki bir ortalama filtreden daha iyi korur. Kenarları bastırır resmi ise bulanıklaştırır.



Şekil 6 : 2D Gaussian'ın frekans cevabının grafiği [14]

Gauss yumuşatma filtresinin kullanmanın gerekçelerinden biri de resim üzerindeki uzaysal-mekânsal frekans bileşenleri korumaktır.

Difference of Gaussssian, elde edilen farklı yumuşatma değerleriyle yumuşatılmış iki resmin farkıdır. Bu fark, ele alınan frekans bandındaki kenarları verecektir. Böylelikle tüm setlerdeki kenarlar, algoritmanın DoG filtre çıktısı olarak oluşacaktır [5].

Daha sonra kilit noktalar belirlenir. Bu aşama bir önceki aşamada seçilen noktaların elenmesidir. Kararlı olmayan (düşük kontrast) veya zayıf tespit edilmiş kenar noktalar ayıklanır. Düşük kontrastlı noktalar gürültüden diğer noktalara göre daha çok etkilenir.

Fotoğrafın döngüsel değişime karşı bağımsızlık kazanması ve rotasyondan etkilenmemesi gerekmektedir. Resmin belirli bir kısmındaki pikseller arasındaki yoğunluk farkı yükseldikçe DoG vektörünün genlik değeri de o kısımda maksimum değeri alacaktır. DoG vektörü genlik ve açıyı ifade eder.

Kilit noktalarını tanımlayan vektörlerden genliği yüksek olanların açısına göre resmin rotasyon açısı referans koordinat olarak tanımlanır [5]. Bu şekilde resimde aranılan imge, rotasyondan bağımsız bir şekilde bulunabilecektir.

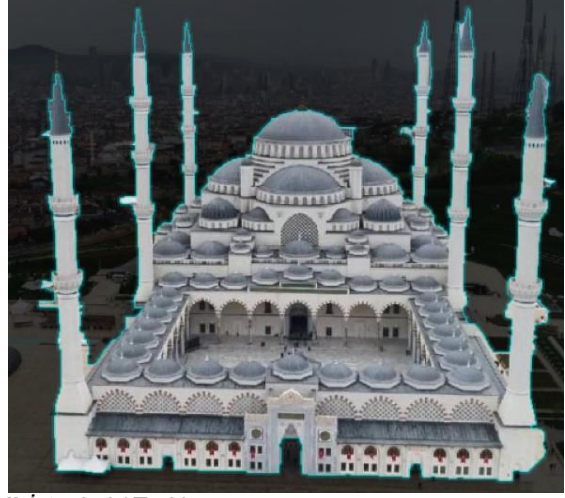
Bu aşamaya kadar boyuttan ve döndürmeden bağımsız şekilde arama yapılabilinecek. Son olarak aydınlanma ve parlaklık değişimleri gibi faktörlere karşı bağımsızlık kazanması için kilit noktalara ait tanımlayıcıların tespit edilmesi gerekir. Döngüsel değişmezliği sağlamak için kilit nokta tanımlayıcının konumu ve gradyent açıları, kilit nokta açısı baz alınarak döndürülür [15].

Bu işlemlerde sonra SIFT algoritması hazır hale gelir ve fotoğraf üzerinde istenilen arama işlemi yapılabilir. Aranılan resim veri setindeki resimlerle karşılaştırılır ve eşleşme aranır.

### **3. Tanınmış Bölgenin Haritada Konumunun Bulunması**

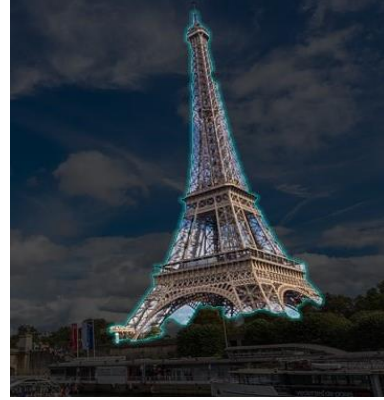
Elimizdeki resim üzerindeki bölgeyi tespit ettikten sonra veri setimizde bölgenin nereye ait olduğu bulunmalıdır. Veri setinde fotoğraflar ve imgeler ile birlikte dünya üzerindeki konumlar da tutuludur. Böylelikle konumu bulmak fotoğraf üzerinde yeri tespit ettikten sonra zor olmayacaktır.

Aşağıda örnekler verilmiştir. Bu örnekler algoritmanın özelliklerinin doğruluğunu ve çalıştığını kanıtlamaktadır.



**Büyük Çamlıca Camii İstanbul / Türkiye**

Bu örnekte havadan çekilmiş bir imge doğru bir şekilde tespit edilmiştir.



**Eyfel Kulesi Paris / Fransa**

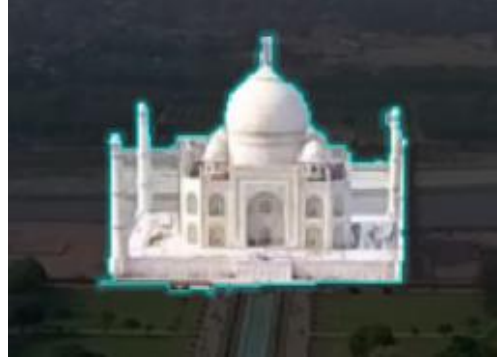
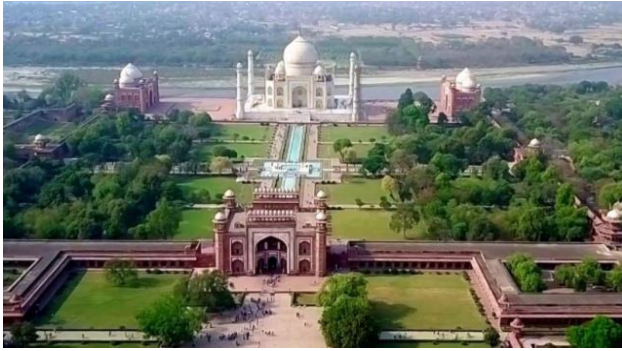
Bu örnekte uzaktan ve yandan çekilmiş bir imge doğru bir şekilde tespit edilmiştir.





**Galata Kulesi** *İstanbul / Türkiye*

Bu örnekte aşağıdan ve karşıdan çekilmiş bir imge tespit edilmiştir.



**Tac Mahal** *Agra/Hindistan*

Bu örnekte uzaktan çekilmiş bir resim üzerindeki imge tespit edilmiştir.

## 2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU

### 3. PROJE YÖNETİMİ

#### 3.1. İş- Zaman Çizelgesi

İP No	İş Paketlerinin Adı ve Hedefleri	Kim(ler) Tarafından Gerçekleştirileceği	Zaman Aralığı (7-8 Ay)	Başarı Ölçütü ve Projenin Başarısına Katkısı
1	Sistem gereksinimlerinin belirlenmesi, geliştirilmesi ve ön çalışmalar	Burak Bal Tuğba Erdem	Kasım-Aralık 2019 (2 ay)	Bu aşamada problemin tanımlaması ve problem çözümü için yapılacakların belirlenmesi gerçekleştirilir. Proje geliştirilmesi için ön çalışmalara başlanır. Konu ile ilgili yapılmış çalışmalar araştırılır. Yapılan araştırmalar sonunda projenin tasarım ve kodlama kısmı için uygun kararlar alınır.
2	Tasarım ve Kodlama	Burak Bal Tuğba Erdem	Ocak-Nisan 2020 (4 ay)	Proje ara yüzü tasarlanır. Ön çalışmalar aşamasında elde edilen sonuçlar doğrultusunda tasarım yapılır. Yapılan tasarım ile projede kullanılacak teknolojiler belirlenerek tüm yazılım ve kodlama işlemlerinin gerçekleştirildiği aşamadır.
3	Sistem Entegrasyonu ve Test	Burak Bal Tuğba Erdem	Nisan-Mayıs 2020 (2 ay)	Kodlama aşamasında elde edilen projenin çalışabilirliği, projenin amacına uygunluğu ve doğru çalışabilirliği test edilir. Bu aşamanın sonunda sisteme sunulan görselin üzerindeki imgeleşmiş yapının doğru bir şekilde tespitin yapılması hedeflenir.
4	İyileştirmeler ve Gerçekleştirim	Burak Bal Tuğba Erdem	Mayıs-Haziran 2020 (2 ay)	Bir önceki aşamada belirlenen hataların hangi aşamada oldukları belirlenerek geri dönülür ve iyileştirmeler yapılır. Yapılan iyileştirmeler ile proje sonuca ulaştırılır. Farklı çalışma alanlarına uyarlanabilirliği denenir.

**2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**  
**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

**3.2. Risk Yönetimi**

Araştırmanın başarısını olumsuz yönde etkileyebilecek riskler ve bu risklerle karşılaşıldığında araştırmanın başarıyla yürütülmesini sağlamak için alınacak tedbirler (B Planı) ilgili iş paketleri belirtilerek ana hatlarıyla aşağıdaki Risk Yönetimi Tablosu'nda ifade edilir. B planlarının uygulanması araştırmanın temel hedeflerinden sapmaya yol açmamalıdır.

**RİSK YÖNETİMİ TABLOSU\***

İP No	En Önemli Riskler	Risk Yönetimi (B Planı)
1	Veri setinde gürültülü veriler ile projenin yürütülmesi.	Kodlama aşamasına geri dönülerek veri setinin temizlenerek devam edilir.
2		

(\*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

**3.3. Araştırma Olanakları**

Bu bölümde projenin yürütüleceği kurum ve kuruluşlarda var olan ve projede kullanılacak olan altyapı/ekipman (laboratuvar, araç, makine-teçhizat, vb.) olanakları belirtilir.

**ARAŞTIRMA OLANAKLARI TABLOSU (\*)**

Kuruluşta Bulunan Altyapı/Ekipman Türü, Modeli (Laboratuvar, Araç, Makine-Teçhizat, vb.)	Projede Kullanım Amacı
Kocaeli Üniversitesi Görüntü İşleme Araştırma Laboratuvarı	Kodlama ve test aşamasının gerçekleştirimi ve proje danışmanı ile proje görüşmelerinin gerçekleştirilmesi

(\*) Tablodaki satırlar gerektiği kadar genişletilebilir ve çoğaltılabilir.

**4. YAYGIN ETKİ**

Önerilen çalışma başarıyla gerçekleştirildiği takdirde araştırmadan elde edilmesi öngörülen ve beklenen yaygın etkilerin neler olabileceği, diğer bir ifadeyle yapılan araştırmadan ne gibi çıktı, sonuç ve etkilerin elde edileceği aşağıdaki tabloda verilir.

**ARAŞTIRMA ÖNERİSİNDEN BEKLENEN YAYGIN ETKİ TABLOSU**

Yaygın Etki Türleri	Önerilen Araştırmadan Beklenen Çıktı, Sonuç ve Etkiler
<b>Bilimsel/Akademik</b> (Makale, Bildiri, Kitap Bölümü, Kitap)	Gerçekleştirilecek projeden Uluslararası bildiri yazılacaktır.
<b>Ekonomik/Ticari/Sosyal</b> (Ürün, Prototip, Patent, Faydalı Model, Üretim İzni, Çeşit Tescili, Spin-off/Start-up Şirket, Görsel/İşitsel Arşiv, Envanter/Veri Tabanı/Belgeleme Üretimi, Telif Konu Olan Eser, Medyada Yer Alma, Fuar, Proje Pazarı, Çalıştay, Eğitim vb. Bilimsel Etkinlik, Proje Sonuçlarını Kullanacak Kurum/Kuruluş, vb. diğer yaygın etkiler)	Proje ile açık kaynaklı paket program geliştirilerek kullanıma açılması planlanmaktadır.

**2209/A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEĞİ PROGRAMI**  
**ARAŞTIRMA ÖNERİSİ FORMU**

<b>Araştırmacı Yetiştirilmesi ve Yeni Proje(ler) Oluşturma</b> (Yüksek Lisans/Doktora Tezi, Ulusal/Uluslararası Yeni Proje)	Çalışma ile iki adet lisans bitirme tezi oluşturulacaktır. Ayrıca geliştirilecek proje ile sosyal platformlarda çekilen görüntülerin hangi lokasyonlara ait olduğu tespit eden proje ve kayıp insanların bulunduğu son yerlerle ilgili çıkarım yapılabilen bir çalışma planlanmaktadır.
--	---

**5. BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ DİĞER KONULAR**

Sadece araştırma önerisinin değerlendirilmesine katkı sağlayabilecek bilgi/veri (grafik, tablo, vb.) eklenebilir.

**6. EKLER**

**EK-1: KAYNAKLAR**

- [1] [https://www.researchgate.net/publication/264716139\\_Where\\_your\\_photo\\_is\\_taken\\_Geolocation\\_Prediction\\_for\\_Social\\_Images](https://www.researchgate.net/publication/264716139_Where_your_photo_is_taken_Geolocation_Prediction_for_Social_Images) (Son Erişim Tarihi: 20.10.2019)
- [2] <https://storage.googleapis.com/pub-tools-public-publication-data/pdf/45488.pdf> (Son Erişim Tarihi: 21.10.2019)
- [3] <https://www.pic2map.com> (Son Erişim Tarihi: 21.10.2019)
- [4] J. Hays, A. Efros. IM2GPS: estimating geographic information from a single image, CVPR 2008.
- [5] CÜVELEK M. Salih, "Scale-Invariant Feature Transform", Kocaeli
- [6] T. Weyand, I. Kostrikov, J. Philbin. "PlaNet - Photo Geolocation with Convolutional Neural Networks", 2016
- [7] Hays, J., Efros, A.: IM2GPS: estimating geographic information from a single image. In: CVPR (2008)
- [8] Hays, J., Efros, A.: Large-Scale Image Geolocalization. In: Choi, J., Friedland, G. (eds.) Multimodal Location Estimation of Videos and Images. Springer (2014)
- [9] H. Zhang, A.C. Berg, M. Maire, J. Malik. Svm-knn: Discriminative nearest neighbor classification for visual category recognition, in CVPR '06 (2006)
- [10] S.S. Chris Atkeson, Andrew Moore, Locally weighted learning. AI. Review 11, 11–73 (1997)
- [11] D. Lowe, Object recognition from local scale-invariant features. ICCV 2, 1150–1157 (1999)
- [12] S. J. Chen, S. Z. Zheng, Z. G. Xu, C. C. Guo, X. L. Ma, An improved image matching method based on Surf Algorithm, Beijing, China, 2018
- [13] H. Bay, A. Ess, T. Tuytelaars, L. V. Gool, Speeded-Up Robust Features (SURF), Belçika, 2006
- [14] <http://www.cs.utah.edu/~arul/report/node11.html>
- [15] ÖZGEN Nazım, SARITAŞ Müzeyyen, "SIFT Metodu ile Hedef Takibi", Ankara
- [16] P.K. Shukla, S. Goel, P. Singh, B. Lohani, Automatic Geolocation of TartegsTracked by Aerial Imaging Platforms Using Satalitte Imagery, ISPRS Technical Commission I Symposium, 2014