

# ANKARA ÜNİVERSİTESİ MEZUNİYET PROJESİ

İçindekiler:

## 1.GİRİŞ

- 1-Araştırma sorusu ve amaçları
- 2-Tezin kapsamı ve yapısal düzeni

## 2.GÖRÜNTÜ İŞLEME VE UÇAK TEKNOLOJİSİ

- 1-Görüntü işlemenin temel prensipleri ve yöntemleri
- 2-Uçak teknolojisinde görüntü işlemenin rolü

## 3.GÜVENLİK UYGULAMALARI

- 1-Pist ve çevresindeki objelerin tespiti
- 2-Otomatik pilot sistemlerinde kullanımı

## 4.BAKIM VE ONARIM

- 1-Hasar tespiti ve analizi
- 2-Bakım süreçlerinde görüntü işleme ve kullanımı

## 5.YOLCU DENEYİMİ

- 1-Yüz tanıma teknolojisi ve yolcu kimlik doğrulaması
- 2-Yolcu davranışlarının analizi ve hizmet iyileştirmeleri

## 6.HAVA VE TRAFİK DENEYİMİ

- 1-Görüntü işlemenin hava trafik yönetimi sistemlerindeki rolü
- 2-Hava trafiğinin daha iyi yönetimi için görüntü işlemenin kullanımı

## 7.YAZILIMSAL YENİLİKLER

- 1-Yapay zeka ve derin öğrenme tekniklerinin uçak görüntü işlemedeki kullanımı

2-Hız, hassasiyet ve güvenilirlik açısından yazılımsal gelişmeler

## 8.SONUÇ

1-Uçak teknolojisinde görüntü işlemenin önemi ve etkileri

2-Gelecekteki potansiyel gelişmeler ve uygulama alanları

## 9.KAYNAKLAR

# GİRİŞ

## 1-ARAŞTIRMA SORUSU VE AMAÇLARI

Araştırma Sorusu: Uçak teknolojisindeki görüntü işlemenin önemi nedir?

Araştırma Amaçları:

1. Uçak teknolojisinde görüntü işlemenin kullanım alanlarını belirlemek ve bu alanlarda sağladığı faydaları incelemek.
2. Görüntü işlemenin uçak güvenliği, operasyonel verimlilik ve yolcu deneyimi gibi unsurlara etkisini araştırmak.
3. Görüntü işleme tekniklerinin uçak bakım süreçleri, hava trafik yönetimi ve güvenlik sistemlerindeki rolünü araştırmak.
4. Görüntü işleme algoritmalarının uçak teknolojisindeki mevcut uygulamalara nasıl entegre edildiğini ve gelecekteki potansiyel uygulama alanlarını değerlendirmek.
5. Uçak teknolojisinde görüntü işlemenin yazılımsal yenilikleri ve gelişmeleri analiz etmek.
6. Uçak teknolojisinde görüntü işlemenin avantajlarını ve sınırlamalarını değerlendirmek ve potansiyel iyileştirmeleri araştırmak.

# GÖRÜNTÜ İŞLEME VE UÇAK TEKNOLOJİSİ

## 1- Görüntü işlemenin temel prensipleri ve yöntemleri

Görüntü işleme, dijital görüntülerin analizi, işlenmesi ve yorumlanmasıyla ilgilenen bir bilgi işlem alanıdır. Görüntü işlemenin temel prensipleri ve yöntemleri, görüntüleri temsil etme, işleme, analiz etme ve çıkarılan bilgileri kullanma süreçlerini içerir. İşte görüntü işlemenin ana prensipleri ve yöntemlerinin birkaçı:

**A-)Görüntü Edinme:** Görüntü işlemenin ilk adımı, elektronik bir sensör veya kameralar gibi cihazlar aracılığıyla görüntülerin yakalanmasıdır. Görüntüler genellikle piksellerden oluşur ve her bir piksel, konum ve yoğunluk bilgilerini içerir.

Peki nasıl bir süreçten geçeceğiz hadi bunu bir açıklayalım:

- **Görüntü Sensörü veya Kamera:** Görüntü edinme süreci, bir görüntü sensörü veya dijital bir kamera kullanılarak gerçekleştirilir. Dijital kameralar, görüntü sensörleri aracılığıyla görüntüleri yakalar. En yaygın olarak kullanılan görüntü sensörleri CCD (Charge-Coupled Device) ve CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) sensörleridir.

- **Işık Yakalama:** Görüntü edinme süreci, objelerden yansıyan veya yayılan ışığın sensöre ulaşmasıyla başlar. Işık, nesnelerden yansır ve bir lens aracılığıyla sensöre odaklanır. Lens, gelen ışığı odaklamak ve görüntü sensörünün üzerine düşmesini sağlamak için kullanılır.
- **Işık Dönüşümü:** Sensöre ulaşan ışık, görüntü sensörü tarafından algılanır ve elektrik sinyallerine dönüştürülür. CCD veya CMOS sensörlerinde, ışık düşmesiyle oluşan elektronların elektrik sinyallerine dönüştürülür. Her pikseldeki sensörlü, ışık dökümü temsil eden bir Voltaj veya dijital değer üretir.
- **Analog-Dijital Dönüştürme:** CCD sensörleri doğrudan analog sinyaller üretirken, CMOS sensörleri genellikle dijital sinyaller üretir. Analog sinyaller, analog-dijital dönüştürücüler (ADC) kullanılarak dijital sinyallere dönüştürülür. Bu süreçteki dönüşüm, sensör çıkışındaki voltaj değerleri belirli bir bit derinliğinde dijital değerlere çevirir.
- **Veri İşleme ve Depolama:** Dönüştürülen dijital görüntü verileri, işlenmek üzere kameranın içinde işlemciye veya harici bir belleğe aktarılır. Bu işlemde, beyaz ayarlama, otomatik odaklama, kontrast ayarı gibi işlemler gerçekleştirilebilir. Görüntü verileri daha sonra saklanabilir, işlenebilir veya aktarılabilir.

Görüntü işleme süreci, elektronik sensörlerin ve kameraların teknolojik ilerlemesiyle sürekli olarak gelişendir. Dijital kameraların geliştirilmesi, daha yüksek çözünürlükler, daha iyi renk hücreleri, hızlı çekim teknikleri ve diğer gelişmiş özellikler sunarak görüntü kalitesini artırmıştır.

**B-)Ön İşleme:** Görüntüler, daha fazla analiz veya işleme için standart olarak çalıştırılmalıdır. Bu ortam, gürültü azaltma, parlaklık ve kontrast ayarlamaları, keskinleştirme gibi teknikler kullanılır. Ayrıca, görüntüleyici mesajları veya formatını değiştirme gibi işlemler de yapılabilir.

Bu yöntemlerin nasıl yapıldığını açıklayalım:

- **Gürültü Azaltma:** Görüntülerdeki istenmeyen piksellerin veya piksel gruplarının neden olduğu gürültüyü azaltmak için filtreler uygulanır. Bu, görüntünün daha net ve temiz görünmesini sağlar.
- **Parlaklık ve Kontrast Ayarlamaları:** Görüntülerin parlaklık ve kontrast düzeyleri, daha iyi görsel anlaşılabilirlik için optimize edilir. Parlaklık, görüntünün genel ışık düzeyini kontrol ederken, kontrast, pikseller arasındaki farklılıkları vurgulayarak görüntünün daha canlı ve belirgin olmasını sağlar.
- **Keskinleştirme:** Görüntüdeki detayları vurgulamak için keskinleştirme filtreleri kullanılır. Bu, görüntünün kenarlarını daha belirgin hale getirir ve genel netlik düzeyini artırır.
- **Boyut veya Format Değişiklikleri:** Görüntülerin boyutu veya formatı, analiz veya işleme gereksinimlerine uyacak şekilde değiştirilebilir. Bu, görüntülerin daha küçük boyutlarda saklanması veya işlenmesini sağlayabilir veya belirli bir boyut veya en boy oranına uyacak şekilde yeniden boyutlandırılabilir.

Bu ön işleme teknikleri, görüntülerin daha iyi kaliteye sahip olmasını ve daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlamak için kullanılır. Ayrıca, bazı

durumlarda gürültü, bulanıklık veya yanlış aydınlatma gibi sorunları düzeltmek için de kullanılabilir.

**C-)Görüntü İyileştirme:** Görüntü kalitesini artırmak için çeşitli teknikler kullanılır. Bu teknikler arasında histogram eşitleme, filtreleme, renk düzeltme ve keskinleştirme gibi işlemler yer alır. Görüntü iyileştirme, daha iyi görüntü ayrıntıları ve daha iyi kontrast sağlayarak görüntüleri daha görsel olarak çekici hale getirir.

- **Histogram Eşitleme:** Histogram eşitleme, bir görüntünün kontrastını artırmak için kullanılan bir tekniktir. İşlem adımları şu şekildedir:

1-)Görüntü gri tonlamalı ise, her pikselin yoğunluğu histogramda birikimli olarak hesaplanır.

2-)Histogram, kümülatif dağılım fonksiyonu (CDF) hesaplanarak normalize edilir.

3-)Normalleştirilmiş histogram, görüntünün piksel değerlerine uygulanarak yeni bir görüntü oluşturulur.

- **Filtreleme:** Görüntüdeki gürültüyü azaltmak veya belirli özellikleri vurgulamak için filtreleme kullanılır. Temel filtreleme yöntemleri şunlardır:

1-)Düşük geçiren filtreler (LPF): Görüntüdeki yüksek frekanslı bileşenleri azaltarak gürültüyü azaltır ve bulanıklığı azaltır. Örnek olarak ortalama filtre veya Gauss filtresi kullanılabilir.

2-)Yüksek geçiren filtreler (HPF): Görüntüdeki düşük frekanslı bileşenleri azaltarak kenarları veya diğer yüksek frekanslı özellikleri vurgular. Örnek olarak Laplace filtresi veya Sobel filtresi kullanılabilir.

3-)Orta değer filtreleme: Piksellerin ortanca değerini kullanarak gürültüyü azaltır ve keskinlik sağlar. Özellikle tuz-biber gürültüsü gibi türlerin giderilmesinde etkilidir.

- **Renk Düzeltme:** Renk düzeltme, görüntünün renk dengesini, doygunluğunu veya tonlamasını ayarlamak için kullanılır. Bu işlemi gerçekleştirmek için renk dengesi ayarları, renk tonlaması düzeltmeleri veya renk doygunluğu ayarları gibi teknikler kullanılabilir. Renk düzeltme, görüntüye daha doğal ve dengeli bir görünüm kazandırabilir.
- **Keskinleştirme:** Keskinleştirme, görüntüdeki detayları vurgulamak ve kenarları belirginleştirmek için kullanılır. İşlem adımları şu şekildedir:

1-)Görüntüden bir kenar belirleme filtresi (örneğin, Laplacian veya Sobel filtresi) uygulanır.

2-)Elde edilen kenar görüntüsü, orijinal görüntü ile birleştirilerek keskinleştirilmiş görüntü elde edilir. Bu birleştirme işlemi genellikle kenar görüntüsünün orijinal görüntüye eklenmesi veya çıkarılması ile yapılır.

Bu teknikler, görüntüleri daha görsel olarak çekici hale getirmek ve daha iyi ayrıntılar ve kontrast sağlamak için kullanılır. Her bir teknik, görüntü iyileştirme için farklı bir yaklaşım sunar ve kullanıldığı duruma bağlı olarak tercih edilen teknikler değişebilir.

**D-Öznitelik Çıkarımı:** Görüntülerdeki önemli bilgileri belirlemek için öznitelik çıkarımı kullanılır. Bu aşamada, desen tanıma, nesne algılama veya yüz tanıma gibi tekniklerle öznitelikler belirlenir. Öznitelikler, renk, kenarlar, şekiller, dokular veya diğer görsel özellikler gibi görüntü verilerinin özeti olarak düşünülebilir.

Peki biz bu yöntemi nasıl uyguluyoruz:

Öznitelikler, görüntü verilerinin özeti olarak düşünülebilir. Görüntülerdeki öznitelikler, görsel özelliklerin belirli bir temsilidir. Örneğin, renk, kenarlar, şekiller, dokular, parlaklık, kontrast veya diğer benzer özellikler, özniteliklerin birer örneğidir.

Öznitelik çıkarımı için çeşitli teknikler kullanılabilir. Bazı yaygın öznitelik çıkarımı yöntemleri şunlardır:

1-)Renk Öznitelikleri: Görüntülerdeki renk dağılımlarını temsil eden özniteliklerdir. Örneğin, RGB renk uzayında piksel değerleri, renk histogramları veya renk kanallarının istatistiksel özellikleri (örneğin, ortalama, varyans) gibi özellikler kullanılabilir.

2-)Kenar Öznitelikleri: Görüntülerdeki kenarları temsil eden özniteliklerdir. Kenar belirleme algoritmaları (örneğin, Canny, Sobel), kenar yoğunlukları, kenar uzunlukları veya kenar yönelimleri gibi özellikler kullanılabilir.

3-)Şekil Öznitelikleri: Görüntülerdeki şekilleri temsil eden özniteliklerdir. Örneğin, dış hat özellikleri (örneğin, alan, merkez, yüzey alanı), dairesellik, konvekslik veya eğrilik gibi özellikler kullanılabilir.



4-)Dokusal Öznitelikler: Görüntülerdeki dokuları temsil eden özniteliklerdir. Örneğin, Gri Seviye Yoğunluk Dağılımı (GLCM), Gabor filtreleri, dalgacık dönüşümü gibi teknikler kullanılarak dokusal öznitelikler elde edilebilir.

Bu öznitelikler, görüntülerdeki farklı özellikleri temsil ederek, görüntü analizi ve işleme algoritmaları için daha anlamlı ve daha az boyutlu veriler sağlar. Öznitelik çıkarımı, makine öğrenmesi ve yapay zeka gibi alanlarda veri analizi ve modelleme süreçlerinde önemli bir aşamadır.

**E-)Nesne Tanıma ve Sınıflandırma:** Görüntü işlemenin en önemli uygulamalarından biri, nesneleri tanımak ve sınıflandırmaktır. Bu aşamada, öznitelik çıkarımı sonuçları kullanılarak nesneleri tanımlamak ve belirli sınıflara atamak için çeşitli algoritmalar kullanılır. Bu algoritmalar, öğrenme tabanlı yöntemler, istatistiksel sınıflandırma veya desen tanıma teknikleri gibi çeşitli yaklaşımları içerebilir.

İşte nesne tanıma ve sınıflandırmada kullanılan bazı temel yaklaşımlar:

1-)Öğrenme Tabanlı Yaklaşımlar: Bu yaklaşımlarda, genellikle makine öğrenmesi teknikleri kullanılır. Bir veri kümesi üzerinde eğitim yapılır ve ardından yeni görüntülerde nesne tanıma ve sınıflandırma yapmak için bu eğitilmiş model kullanılır. İki yaygın öğrenme tabanlı yaklaşım şunlardır:

- Yapay Sinir Ağları: Derin öğrenme yöntemlerinde yaygın olarak kullanılan sinir ağı modelleri, çok katmanlı yapılara sahiptir ve görüntü

verilerini işleyerek nesne tanıma ve sınıflandırmada yüksek performans sağlayabilir.

- Destek Vektör Makineleri (SVM): SVM, verileri belirli sınıflara ayıran bir sınıflandırma algoritmasıdır. Görüntü verilerinde kullanıldığında, öznitelik vektörleri SVM'e verilir ve nesne sınıflandırması yapılır.

2-)İstatistiksel Sınıflandırma: Bu yaklaşımda, görüntü özniteliklerinin istatistiksel analizi kullanılarak nesne tanıma ve sınıflandırma yapılır. Özniteliklerin belirli bir sınıfa ait olma olasılıkları hesaplanır ve bu olasılıklar kullanılarak sınıflandırma yapılır. Örnek olarak, Gaussian karışım modelleri veya Bayes sınıflandırıcısı kullanılabilir.

3-)Desen Tanıma Yaklaşımları: Desen tanıma yöntemleri, önceden belirlenmiş desenlere dayalı olarak nesne tanıma ve sınıflandırma yapar. Örneğin, nesnelerin belirli geometrik şekilleri veya textural özellikleri kullanılarak tanınması sağlanabilir. Bu yaklaşımda, görüntüdeki desenlerin belirlenmesi ve karşılaştırılmasıyla nesne tanıma gerçekleştirilir.

Bu yaklaşımların yanı sıra, daha spesifik teknikler ve algoritmalar da nesne tanıma ve sınıflandırmada kullanılabilir. Örneğin, evrişimli sinir ağları (Convolutional Neural Networks - CNN), nesne tanıma alanında büyük bir başarı elde etmiştir. Bu teknikler, öznitelik çıkarımından yararlanarak görüntülerdeki nesneleri belirlemek ve sınıflandırmak için geliştirilmiş karmaşık yapılar ve eğitim süreçleri içerir.

Nesne tanıma ve sınıflandırma, otomasyon, görüntü tabanlı arama, güvenlik sistemleri, tıbbi görüntüleme ve otonom araçlar gibi birçok uygulama alanında önemli bir rol oynamaktadır.

**F-)Nesne Tespiti:** Görüntülerdeki nesnelerin konumlarını belirlemek için nesne tespiti yöntemleri kullanılır. Nesne tespiti, görüntülerdeki belirli nesnelerin sınırlayıcı kutularını çizerek veya piksel düzeyinde ayrıntılı olarak nesneleri tanımlayarak gerçekleştirilebilir. Yapay sinir ağları, özellik tabanlı yöntemler ve derin öğrenme gibi teknikler, nesne tespitinde yaygın olarak kullanılan yaklaşımlardır.

Nesne tespiti için kullanılan yöntemler çeşitli olabilir. İşte bazı yaygın kullanılan nesne tespiti yöntemleri:

1-)Özellik Tabanlı Yöntemler: Bu yöntemlerde, nesnelerin belirli özelliklerini (renk, kenar, doku vb.) kullanarak nesnelerin tespiti gerçekleştirilir. Özellik çıkarımı adı verilen bir süreçle görüntülerden öznitelikler elde edilir ve ardından bu öznitelikler üzerinden nesne tespiti yapılır. Özellik tabanlı yöntemler, istatistiksel yöntemler (örneğin, Bayes sınıflandırıcısı) veya makine öğrenmesi teknikleri (örneğin, destek vektör makineleri) gibi farklı yaklaşımları içerebilir.

2-)Yapay Sinir Ağları(bunu yukarıda da bahsetmiştik): Nesne tespiti için derin öğrenme yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle evrişimli sinir ağları (Convolutional Neural Networks - CNN), nesne tespiti alanında büyük bir başarı elde etmiştir. CNN'ler, görüntülerdeki öznitelikleri otomatik olarak öğrenir ve nesne tespitini yapmak için sınırlayıcı kutuların ve sınıf etiketlerinin tahminini sağlar. Örneğin, YOLO (You Only Look Once) ve SSD (Single Shot MultiBox Detector) gibi derin öğrenme tabanlı nesne tespit yöntemleri sıkça kullanılan örneklerdir.

3-)Piksel Düzeyinde Nesne Tespiti: Bu yöntemlerde, nesne tespiti piksel seviyesinde gerçekleştirilir. Görüntü segmentasyonu ve bölütleme teknikleri kullanılarak nesne ve arka plan ayrıştırılır, böylece nesnenin konumu belirlenir. Örneğin, konturların belirlenmesi, piksel yoğunluk değerlerinin analizi veya dalgacık dönüşümü gibi yöntemler piksel düzeyinde nesne tespitine yardımcı olabilir.

Nesne tespiti yöntemleri, çeşitli karmaşıklık seviyelerinde ve farklı veri setleri üzerinde uygulanabilir. İleri düzey yöntemler genellikle derin öğrenme modelleri kullanırken, basit yöntemler daha hızlı ve daha az hesaplama gerektiren yaklaşımları içerebilir.

**G-)Görüntü Segmentasyonu:** Görüntü segmentasyonu, bir görüntüyü farklı bölgelere veya nesnelere ayırma işlemidir. Bu işlem, görüntüdeki farklı nesneleri veya bölümleri belirlemeyi amaçlar. Renk, yoğunluk, kenar veya hareket gibi öznitelikler kullanılarak segmentasyon gerçekleştirilebilir. Görüntü segmentasyonu, tıp, robotik, trafik analizi ve video izleme gibi birçok alanda kullanılır.

Görüntü segmentasyonu çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilebilir. İşte bazı yaygın kullanılan görüntü segmentasyonu yöntemleri:

1-)Renk Tabanlı Segmentasyon: Bu yöntemde, nesnelerin renk bilgileri kullanılarak görüntüdeki farklı renk bölgeleri ayrıştırılır. Örneğin, renk histogramları, eşikleme, renk uzayı dönüşümleri ve kümeleme algoritmaları gibi teknikler kullanılabilir. Bu yöntem genellikle renkli görüntülerde nesnelerin ayrıştırılması için etkilidir.

2-)Yoğunluk veya Parlaklık Tabanlı Segmentasyon: Bu yöntemde, görüntüdeki farklı parlaklık veya yoğunluk düzeylerine dayalı olarak nesneler veya bölümler ayrıştırılır. Örneğin, eşikleme veya piksel yoğunluk değerlerinin analizi gibi teknikler kullanılabilir. Bu yöntem genellikle gri tonlamalı veya tek kanallı görüntülerde kullanılır.

3-)Kenar Tabanlı Segmentasyon: Bu yöntemde, görüntüdeki farklı kenar veya konturlar kullanılarak nesneler veya bölümler ayrıştırılır. Kenar tespiti algoritmaları (örneğin, Canny kenar tespiti), kenarları belirlemek için kullanılır ve ardından bu kenarlar üzerinde kontur takibi veya bölgelerin çizilmesiyle segmentasyon gerçekleştirilir.

4-)Hareket Tabanlı Segmentasyon: Bu yöntemde, video görüntülerindeki hareketli nesneleri belirlemek için hareket analizi teknikleri kullanılır. Hareket tespiti, nesnelerin zaman içindeki konumlarının ve değişikliklerinin belirlenmesini sağlar. Optical flow, frame farkı veya hareketli nesnelerin takibi gibi teknikler bu amaçla kullanılabilir.

Görüntü segmentasyonu, tıp, robotik, trafik analizi, video izleme, nesne takibi ve benzeri birçok alanda kullanılır. Bu işlem, görüntü verilerinin daha ayrıntılı analizine ve nesnelerin veya bölümlerin daha spesifik bir şekilde belirlenmesine olanak sağlar.

## 2-Uçak teknolojisinde görüntü işlemenin rolü

Uçak teknolojisinde görüntü işleme, bir dizi önemli rol oynar ve birçok farklı uygulama alanında kullanılır. İşte uçak teknolojisinde görüntü işlemenin bazı temel rolleri:

**A-)Uçuş Kontrol Sistemleri:** Görüntü işleme, uçakların uçuş kontrol sistemlerinde önemli bir rol oynar. Uçaklarda kullanılan kameralar ve diğer sensörler aracılığıyla toplanan görüntü verileri, uçuş kontrol sistemleri tarafından işlenerek önemli bilgiler elde edilir. Bu bilgiler, hava trafik yönetimi, otomatik pilot sistemleri, taksi ve iniş süreçlerinde kullanılarak uçuş güvenliğini artırır.

Uçaklarda kullanılan kameralar ve diğer sensörler, uçuş sırasında çevresel bilgileri toplamak için kullanılır. Bu sensörler, uçak çevresindeki diğer uçaklar, havaalanı pistleri, engeller, iniş takımları ve diğer önemli nesneleri algılamak için kullanılır. Görüntü sensörleri, uçaklara gerçek zamanlı görüntü bilgisi sağlar ve bu görüntü verileri uçuş kontrol sistemlerine iletilir.

Görüntü işleme teknikleri, uçuş kontrol sistemleri tarafından toplanan görüntü verilerini analiz eder ve değerlendirir. Bu analiz, hava trafik yönetimi, otomatik pilot sistemleri, taksi ve iniş süreçleri gibi farklı uygulamalarda kullanılır.

Örneğin, hava trafik yönetimi için, uçakların konumlarını ve diğer uçaklarla olan ilişkilerini belirlemek için görüntü işleme teknikleri kullanılır. Görüntü sensörleri ile elde edilen veriler, hava trafik kontrol sistemine iletilir ve diğer uçaklarla çarpışma riskini önlemek için gerekli önlemler alınır.

Otomatik pilot sistemleri için, görüntü işleme teknikleri uçağın otomatik olarak yönlendirilmesini ve takip etmesini sağlar. Uçaklar, görüntü sensörleri aracılığıyla pistleri, havaalanı işaretlerini ve diğer kılavuzları algılar ve otomatik pilot sistemi bu bilgilere dayanarak uçağı doğru şekilde takip eder.

Taksi ve iniş süreçleri sırasında ise, görüntü işleme teknikleri uçağın pisti takip etmesini ve doğru bir şekilde yerleşmesini sağlar. Pisti algılayan görüntü sensörleri, uçak konumunu ve hızasını belirler ve uçuş kontrol sistemi bu bilgileri kullanarak uçağın güvenli bir şekilde inmesini sağlar.

Görüntü işleme teknikleri, uçuş kontrol sistemlerine entegre edildiğinde, uçakların güvenliğini artırmak, verimliliği iyileştirmek ve pilotlara önemli bilgiler sağlamak için önemli bir rol oynar. Ayrıca, insan hatası riskini azaltarak uçuş güvenliğini artırır ve operasyonel maliyetleri düşürerek havayolu şirketlerine avantaj sağlar.

**B-)Görüntü Tabanlı Navigasyon:** Uçaklar, görüntü işleme tekniklerini kullanarak navigasyon süreçlerini geliştirir. Görüntü tabanlı navigasyon, uçakların harita ve navigasyon sistemleriyle entegre olup, yer belirleme, yol takibi ve engel tespiti gibi işlemleri gerçekleştirir. Bu sayede uçaklar, doğru konum ve rota bilgilerine dayalı olarak güvenli ve etkin bir şekilde seyahat edebilir.

Görüntü tabanlı navigasyonun temel amacı, uçağın doğru konumu ve rota bilgilerini belirlemektir. Bunun için uçaklarda kullanılan harita ve navigasyon sistemleriyle entegre çalışır. Görüntü sensörleri, uçak çevresindeki detayları algılar ve bu görüntü verileri navigasyon sistemine aktarılır.

Yer belirleme işlemi, uçağın bulunduğu konumu tespit etmeyi içerir. Görüntü sensörleri tarafından toplanan görüntüler, navigasyon sistemleri tarafından analiz edilerek uçağın konumu belirlenir. Örneğin, uçak üzerindeki kameralar ile uçak pistleri, havaalanı işaretleri, kılavuz çizgileri gibi belirgin özelliklerin

algılanması ve bu özelliklerin harita verileriyle eşleştirilmesiyle uçağın konumu belirlenebilir.

Yol takibi ise uçağın belirli bir rota üzerinde ilerlemesini sağlar. Görüntü sensörleri, uçağın rota üzerindeki detayları algılar ve navigasyon sistemleri bu detayları kullanarak uçağın rotaya uygun bir şekilde ilerlemesini sağlar. Örneğin, uçak üzerindeki kameralar ile yol işaretleri, navigasyon levhaları ve diğer yönlendirme işaretleri algılanarak uçağın doğru bir şekilde yönlendirilmesi sağlanır.

Engel tespiti ise uçağın yolunda bulunan engelleri tespit etmeyi içerir. Görüntü sensörleri ile toplanan görüntüler, navigasyon sistemleri tarafından analiz edilerek uçak yolunda bulunan potansiyel engeller belirlenir. Bu sayede uçak, engellere çarpmadan güvenli bir şekilde ilerleyebilir.

Görüntü tabanlı navigasyon, uçaklara daha doğru ve güvenilir bir konum belirleme, yol takibi ve engel tespiti sağlar. Bu da uçakların daha güvenli ve etkin bir şekilde seyahat etmelerini sağlar. Ayrıca, hava trafik yönetimi ve havaalanı operasyonları gibi alanlarda da önemli bir rol oynayarak uçuş güvenliğini artırır.

**C-)Yolcu ve Bagaj Kontrolü:** Havaalanlarında yolcu ve bagaj güvenliği büyük önem taşır. Görüntü işleme teknikleri, güvenlik kontrollerinde kullanılan tarama sistemlerini destekler. Örneğin, X-ışını tarama cihazları ile elde edilen görüntüler, nesne tespiti, tehdit analizi ve yasaklı maddelerin tespiti gibi işlemler için görüntü işleme algoritmaları tarafından analiz edilir. Bu sayede havaalanlarında güvenlik seviyeleri artırılır ve tehlikeli nesnelerin tespiti hızlı ve doğru bir şekilde yapılır.



Görüntü işleme algoritmaları, X-ışını tarama görüntülerini analiz ederek nesne tespiti ve tehdit analizi yapar. Bu algoritmalar, önceden tanımlanmış tehdit modellerine göre potansiyel tehditleri belirler ve güvenlik görevlilerine uyarı verir. Ayrıca, yasaklı maddelerin tespiti için de kullanılır. Örneğin, patlayıcı veya uyuşturucu madde gibi yasaklı maddelerin görüntülerde tespit edilmesi için özel algoritmalar geliştirilmiştir.

Görüntü işleme algoritmaları, görüntüdeki nesneleri analiz ederken renk, şekil, yoğunluk ve diğer öznitelikleri kullanır. Ayrıca, yapay zeka ve derin öğrenme teknikleriyle desteklenerek daha karmaşık nesne tanıma ve analiz süreçleri gerçekleştirir. Bu sayede, tehlikeli nesnelerin tespiti hızlı, doğru ve otomatik bir şekilde yapılır.

Görüntü işleme tekniklerinin kullanımıyla havaalanlarında güvenlik seviyeleri artırılır. Tehditlerin tespiti hızlandırılırken, güvenlik görevlilerinin iş yükü azalır ve hatalı tespitlerin önüne geçilir. Ayrıca, görüntü işleme algoritmalarının kullanımıyla insan hatası riski azaltılır ve güvenlik kontrolleri daha etkin bir şekilde gerçekleştirilir.

Yolcu ve bagaj kontrollerinde görüntü işleme tekniklerinin kullanılması, havaalanlarında güvenlik standardını yükselterek yolcu güvenliğini artırır. Bu da seyahat edenlerin daha güvenli bir ortamda seyahat etmelerini sağlar ve havacılık sektöründe güvenilirlik ve itibarın korunmasına katkıda bulunur.

**D-)Görüntü Tabanlı Hava Durumu Analizi:** Uçakların hava durumu analizi için görüntü işleme tekniklerinden yararlandığı bir diğer alan, meteoroloji ve

hava tahmin sistemleridir. Görüntü işleme algoritmaları, uydu görüntüleri ve hava araçlarından elde edilen görüntüler üzerinde analiz yaparak bulut oluşumlarını, hava akımlarını, yağış miktarını ve diğer hava durumu özelliklerini belirler. Bu bilgiler, hava trafiği yönetimi, pilotların hava durumu koşullarını değerlendirmesi ve hava tahminleri gibi alanlarda önemli bir rol oynar.

Görüntü işleme algoritmaları, alınan görüntüler üzerinde analiz yaparak çeşitli hava durumu parametrelerini belirler. Örneğin, uydu görüntülerindeki bulut formasyonları ve hareketleri analiz edilerek bulutluluk, bulut türleri ve bulut tabakalarının yüksekliği gibi bilgilere ulaşılır. Ayrıca, hava araçlarından elde edilen görüntülerdeki rüzgar hızı ve yönü, yağış miktarı ve diğer atmosferik özellikler de belirlenebilir.

Bu bilgiler, hava trafiği yönetiminde önemli bir rol oynar. Uçakların güvenli ve verimli bir şekilde seyahat etmeleri için hava durumu koşullarının değerlendirilmesi ve uygun rotaların belirlenmesi gereklidir. Görüntü tabanlı hava durumu analizi, pilotlara ve hava trafiği kontrol merkezlerine gerçek zamanlı hava durumu bilgilerini sunarak daha doğru ve güncel kararlar alabilmelerini sağlar.

Ayrıca, hava durumu tahminleri için de görüntü işleme teknikleri kullanılır. Görüntü tabanlı analizler, atmosferdeki hava akımlarını, bulut oluşumlarını ve diğer hava durumu değişkenlerini izleyerek gelecekteki hava durumu koşullarının tahmin edilmesine yardımcı olur. Bu tahminler, havaalanları, hava taşımacılığı, tarım, enerji sektörü ve diğer birçok sektör için önemli bir bilgidir.

Görüntü tabanlı hava durumu analizi, hava tahmin sistemlerinin geliştirilmesine ve hava durumu tahminlerinin doğruluğunun artırılmasına katkıda bulunur. Aynı zamanda, hava trafiği yönetiminde güvenlik ve verimlilik sağlar, pilotların uçuş planlamasını etkileyen hava durumu faktörlerini değerlendirmesine yardımcı olur. Bu sayede, uçak seyahatleri daha güvenli, hava taşımacılığı daha verimli hale gelir ve hava durumu olaylarına daha iyi hazırlık yapılabilir.

**E-)Görüntü Tabanlı Uçak Bakımı:** Uçaklarda görüntü işleme teknikleri, uçak bakım süreçlerini destekler. Görüntü tabanlı uçak bakımı, termal kameralar, endoskopik kamera sistemleri ve diğer görüntüleme cihazları aracılığıyla uçak bileşenlerinin durumunu ve çalışma koşullarını izler. Bu sayede arıza tespiti, bakım planlaması ve uçakların güvenliği sağlanır.

Görüntü tabanlı uçak bakımında, farklı türdeki görüntüleme cihazları kullanılır. Örneğin, termal kameralar, uçak bileşenlerinin sıcaklık dağılımını görselleştirebilir. Bu, arızalı veya aşırı ısınan bileşenleri tespit etmek için kullanışlıdır. Ayrıca, endoskopik kamera sistemleri, dar ve erişimi zor bölgelerdeki bileşenleri görüntüleyebilir. Bu sayede, potansiyel arızaların tespiti ve kontrolü daha kolay hale gelir.

Görüntü tabanlı uçak bakımı, uçak bileşenlerinin görsel incelemesini ve analizini sağlar. Görüntü işleme algoritmaları kullanılarak, bileşenlerin yüzeyindeki çatlaklar, deformasyonlar, oksidasyon belirtileri veya diğer hasarlar tespit edilebilir. Bu, uçakların güvenliği ve havaworthiness'i açısından kritik öneme sahiptir. Örneğin, motorların kanat üzerindeki montajında deformasyon tespit edilerek potansiyel bir arıza önceden belirlenebilir ve önlem alınabilir.

Görüntü tabanlı uçak bakımı ayrıca bakım planlaması için de kullanılır. Uçakların düzenli bakımlarının yapılması ve bileşenlerin zamanında değiştirilmesi önemlidir. Görüntü işleme teknikleri, bileşenlerin yaşlanma, aşınma ve yıpranma belirtilerini izleyerek bakım ihtiyaçlarını belirleyebilir. Bu sayede, planlı bakım çalışmaları düzenlenerek uçakların güvenliği ve performansı sağlanırken operasyonel kesintiler minimize edilir.

Görüntü tabanlı uçak bakımı, bakım süreçlerinin daha etkin, hızlı ve doğru bir şekilde yürütülmesini sağlar. Bu da uçakların güvenliği ve havacılık endüstrisindeki operasyonel verimliliği artırır. Aynı zamanda, görüntü tabanlı bakım teknikleri, arıza tespitinde daha kesin sonuçlar elde edilmesini sağlar ve uçakların daha güvenli bir şekilde hizmet vermesini sağlar.

## **GÜVENLİK UYGULAMALARI**

### **1-Pist ve çevresindeki objelerin tespiti**

Pist ve çevresindeki objelerin tespiti için görüntü işleme ve nesne algılama teknikleri kullanılır. Bu teknikler, uçakların iniş, kalkış ve taksi süreçlerinde güvenliği sağlamak amacıyla kullanılır.

İlk adım, pist ve çevresindeki görüntü verilerinin toplanmasıdır. Bu genellikle uçak üzerinde bulunan kameralar, radarlar veya lidar gibi sensörler

aracılığıyla gerçekleştirilir. Sensörlerden elde edilen veriler, görüntü işleme algoritmaları tarafından analiz edilmek üzere işlenir.

Görüntü işleme algoritmaları, pist ve çevresindeki objelerin tespiti için farklı yöntemler kullanır. Bu yöntemler arasında şu teknikler yaygın olarak kullanılır:

1-)Nesne Algılama: Nesne algılama, görüntülerde belirli nesnelerin tespit edilmesini sağlayan bir tekniktir. Pist ve çevresindeki objeleri tespit etmek için kullanılan algoritmalar, önceden eğitilmiş model ve algoritmalara dayanabilir. Örneğin, derin öğrenme tabanlı nesne algılama yöntemleri, pistteki uçaklar, araçlar, insanlar ve diğer nesneleri tespit etmek için kullanılabilir.

2-)Kenar Tespiti: Kenar tespiti, görüntülerdeki keskin geçiş bölgelerini bulmayı amaçlayan bir yöntemdir. Pist çizgileri, işaretleri ve diğer sınırlayıcı öğeler, kenar tespiti algoritmalarıyla tespit edilebilir. Bu yöntem, pistin ve çevresindeki yapıların sınırlarını belirlemek ve nesneleri izole etmek için kullanılabilir.

3-)Renk ve Yoğunluk Analizi: Pist ve çevresindeki objelerin tespiti için renk ve yoğunluk analizi de kullanılabilir. Örneğin, pistin zemin rengini belirlemek ve bu zemin üzerindeki farklı renklerdeki nesneleri tespit etmek için renk analizi yapılabilir. Yoğunluk analizi ise nesnelerin parlaklık veya yoğunluk farklılıklarını tespit etmek için kullanılır.

4-)Hareket Tespiti: Hareket tespiti, statik bir ortamda hareket eden nesneleri tespit etmeyi amaçlar. Pist ve çevresindeki objelerin hareketini tespit etmek için görüntü işleme algoritmaları kullanılabilir. Bu yöntem, taksi sürecinde hareket halindeki uçakları veya diğer hareketli nesneleri tespit etmek için etkili olabilir.

Yukarıda bahsedilen teknikler, pist ve çevresindeki objelerin tespiti için kullanılan temel yaklaşımlardır. Bu teknikler genellikle gerçek zamanlı olarak uygulanır ve uçak pilotlarına veya hava trafik kontrolörlerine güncel bilgiler sağlamak için kullanılır. Pist ve çevresindeki objelerin doğru bir şekilde tespit edilmesi, uçakların güvenliğini ve operasyonel verimliliğini artırır.

## 2-Otomatik pilot sistemlerinde kullanımı

Otomatik pilot sistemleri, uçakların belirli bir rota üzerinde otomatik olarak uçuşmasını sağlayan sistemlerdir. Görüntü işleme teknikleri, otomatik pilot sistemlerinde çeşitli amaçlar için kullanılabilir ve uçakların güvenliği ve verimliliği için önemli bir rol oynar.

1-)Rota ve Yol Takibi: Görüntü işleme, uçakların belirlenen rota üzerinde ilerlemesini sağlamak için kullanılabilir. Uçak üzerinde bulunan kameralar veya diğer sensörler aracılığıyla elde edilen görüntüler, rota ve yol takibi algoritmaları tarafından analiz edilir. Bu algoritmalar, pist çizgilerini, navigasyon işaretlerini ve diğer özellikleri tespit ederek uçağın doğru bir şekilde rota takibini sağlar.

Rota ve yol takibi algoritmaları, görüntülerdeki pist çizgilerini, navigasyon işaretlerini ve diğer yol özelliklerini tespit ederek uçağın doğru bir şekilde rotayı takip etmesini sağlar. Örneğin, pist çizgileri veya yol işaretleri gibi önceden belirlenmiş görsel referans noktalarını tanıyarak uçak, istenen rotada ilerleyebilir.

Bu algoritmalar, görüntülerdeki öznitelikleri (renk, kenarlar, şekiller vb.) kullanarak rota ve yol takibini gerçekleştirir. Önceden eğitilmiş algoritmalar veya yapay zeka tabanlı yöntemler kullanılarak görüntüler analiz edilir ve uçağın konumu ve rotası belirlenir. Bu sayede uçak, belirlenen rota üzerinde doğru bir şekilde ilerleyebilir ve hedef noktaya ulaşabilir.

Rota ve yol takibi, otomatik pilot sistemlerinde kullanılan bir özelliktir. Uçaklar, kameralar veya diğer sensörler aracılığıyla elde edilen görüntü verilerini kullanarak gerçek zamanlı olarak rota takibi yapabilir. Bu özellik, pilotlara yardımcı olurken aynı zamanda uçuş güvenliğini artırır.

Görüntü işleme tabanlı rota ve yol takibi, hava trafiği yoğun olan bölgelerde, havaalanlarında veya karmaşık uçuş koşullarında özellikle önemlidir. Uçaklar, doğru rotayı takip ederek güvenli bir şekilde seyahat eder ve hava trafiği yönetimi sistemleriyle uyumlu olarak hareket eder. Ayrıca, görüntü işleme algoritmaları, uçağın yolunu takip ederken engelleri de tespit ederek güvenlik risklerini azaltır.

2-)Engellerin Tespiti: Otomatik pilot sistemleri, uçakların engelleri tespit ederek güvenli bir şekilde manevra yapmasını sağlar. Görüntü işleme algoritmaları, uçak üzerindeki kameralar veya radarlar aracılığıyla elde edilen görüntüler üzerinde analiz yaparak potansiyel engelleri tespit eder. Bu

engeller arasında diğ er u  aklar, dağlar, binalar veya hava trafik kontrolünde belirlenen yasak bölgeler olabilir. Engellerin tespiti, otomatik pilot sistemlerinin u  ağın rotasını ayarlamasını ve gerektiğinde manevra yapmasını sağlar.

Örneğın, radar verileri kullanılarak u  akların yakınındaki diğ er u  aklar tespit edilebilir. Görüntü işleme algoritmaları, u  akların pozisyonunu ve hızını dikkate alarak diğ er u  aklardan bir çarpışma riski olup olmadığını belirleyebilir. Ayrıca, kameralar aracılığıyla çekilen görüntüler üzerinde analiz yaparak dağlar veya binalar gibi fiziksel engeller tespit edilebilir.

Engellerin tespiti, otomatik pilot sistemlerinin u  ağın rotasını ayarlamasını ve gerektiğinde manevra yapmasını sağlar. Bu şekilde, u  aklar potansiyel tehlikeleri önceden tespit edebilir ve güvenli bir şekilde seyahat edebilir. Engellerden kaçınmak için otomatik pilot sistemi, u  ağın rotasını değiştirebilir, yükseklik ve hız ayarlamaları yapabilir veya ilgili otoritelere bildirimde bulunabilir.

Engellerin tespiti, u  u  güvenliğini artıran önemli bir özelliktir. Görüntü işleme algoritmaları, gerçek zamanlı olarak görüntüleri analiz ederek u  aklara çevrelerindeki potansiyel tehlikeler hakkında bilgi sağlar. Bu da u  akların güvenli ve sorunsuz bir şekilde seyahat etmelerini sağlar ve kazaların  nlenmesine yardımcı olur.

3-)İniş ve Kalkı  Süreçleri: Görüntü işleme teknikleri, otomatik pilot sistemlerinin ini  ve kalkış süreçlerinde kullanılabilir. Pistin durumu, rüzgar



şartları, hava trafiği ve diğer faktörler göz önünde bulundurularak uğağın otomatik olarak iniş ve kalkış yapması sağlanabilir. Görüntü işleme algoritmaları, pistin sınırlarını, yaklaşma işaretlerini ve iniş/kalkış prosedürlerini takip ederek uğağın güvenli bir şekilde bu süreçleri gerçekleştirmesini sağlar.

İniş sürecinde, uçak pistin sınırlarını belirlemeli ve doğru bir şekilde yaklaşma yapmalıdır. Görüntü işleme algoritmaları, pistin görüntülerini analiz ederek pistin sınırlarını belirler ve uğağın bu sınırlar içinde kalmasını sağlar. Ayrıca, iniş yaklaşması sırasında kullanılan yaklaşma işaretlerini takip eder ve uğağın doğru bir şekilde yaklaşma yapmasını sağlar.

Kalkış sürecinde ise, uçak doğru bir hız ve yükseklik profilinde kalkış yapmalıdır. Görüntü işleme algoritmaları, pist üzerindeki işaretlemeleri ve diğer referans noktalarını kullanarak uğağın doğru bir şekilde hızlanmasını ve kalkış yapmasını sağlar. Ayrıca, rüzgar şartları ve hava trafiği gibi faktörleri de göz önünde bulundurarak uğağın güvenli bir şekilde havalanmasını sağlar.

Görüntü işleme algoritmaları, uçakların iniş ve kalkış süreçlerini otomatik olarak gerçekleştirmek için kameralardan elde edilen görüntü verilerini kullanır. Bu veriler, görüntü işleme algoritmaları tarafından işlenerek uçak kontrol sistemine geri bildirim sağlanır. Otomatik pilot sistemleri, bu geri bildirimleri kullanarak uğağın hareketlerini düzeltir ve istenen iniş veya kalkış profiline uygun olarak yönlendirir.

Görüntü işleme tabanlı otomatik pilot sistemleri, iniş ve kalkış süreçlerinde uğağın hassas bir şekilde hareket etmesini sağlar. Bu da uçuş güvenliğini artırır, insan hatalarını azaltır ve daha verimli uçuşlar sağlar. Ayrıca, görüntü

işleme algoritmaları sayesinde hava trafik kontrol sistemleriyle entegrasyon da mümkün hale gelir, bu da daha iyi bir hava trafik yönetimi sağlar.

4-)Hava Trafik Yönetimi: Otomatik pilot sistemleri, hava trafik yönetimi için görüntü işleme tekniklerini kullanabilir. Hava trafik kontrolünden gelen veriler ve uçağın çevresindeki hava trafik durumu, uçak üzerindeki kameralar veya diğer sensörler aracılığıyla analiz edilir. Bu analiz sonucunda, diğer uçaklarla çarpışma riskini en aza indiren ve uçağın güvenli bir şekilde hava trafik koridorlarında seyahat etmesini sağlayan otomatik pilot sistemleri oluşturulur.

Hava trafik yönetimi, bir dizi kurallar, prosedürler ve teknolojik sistemler kullanarak hava sahasını düzenler. Temel hedefleri şunlardır:

**Uçuş Emniyetini Sağlamak:** Hava trafik yönetimi, uçakların güvenli bir şekilde seyahat etmesini sağlamak için önlemler alır. Uçuş rotaları, hava trafik kontrolündeki talimatlar ve kurallar, hava trafik kontrolörlerinin verdiği talimatlar ve diğer emniyet önlemleri, uçuşların güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlar.

**Çarpışma Riskini Azaltmak:** Hava trafik yönetimi, hava sahasında aynı anda birçok uçağın hareket ettiği durumlarda çarpışma riskini en aza indirmek için önlemler alır. Uçaklar arasındaki mesafelerin kontrol edilmesi, hava trafik kontrolörlerinin uçuş rotalarını düzenlemesi ve çeşitli hava trafik yönetimi sistemleri, uçakların güvenli bir şekilde birbirlerinden uzak durmasını sağlar.

**Hava Trafik Yoğunluğunu Yönetmek:** Hava trafik yönetimi, hava sahasındaki uçuşların düzenlenmesi ve yönlendirilmesi yoluyla hava trafik yoğunluğunu

yönetir. Uçuş rotalarının planlanması, uçuş izinlerinin verilmesi, hava trafik kontrolörlerinin uçuşları koordine etmesi ve hava trafik yönetimi sistemleri, hava trafik yoğunluğunun etkin bir şekilde kontrol edilmesini sağlar.

**Verimliliği ve Ekonomiyi Artırmak:** Hava trafik yönetimi, uçuşların daha verimli bir şekilde gerçekleştirilmesini ve havayolu şirketlerinin operasyonel maliyetlerini azaltmayı hedefler. Hava trafik yönetimi sistemleri, uçakların daha kısa rotaları tercih etmesi, hava trafik yoğunluğunu azaltan yönlendirmeler yapması ve uçuşların zamanında gerçekleştirilmesini sağlayarak ekonomik avantajlar sağlar.

Hava trafik yönetimi, hava trafik kontrolörleri tarafından gerçekleştirilen manuel işlemlerle birlikte, ileri teknolojiye dayalı sistemler ve otomatik pilot sistemleri tarafından da desteklenir. Gelişmiş radar sistemleri, uçuş izleme sistemleri, otomatik bağlantı ve bilgi paylaşım sistemleri gibi teknolojiler, hava trafik yönetimini daha etkin ve güvenli hale getirir. Ayrıca, gelecekte otonom uçuş sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte, hava trafik yönetimi de daha da gelişecektir.

Görüntü işleme teknikleri, otomatik pilot sistemlerine güvenlik, verimlilik ve hassasiyet kazandırır. Bu teknikler, uçakların insan hatasından kaynaklanan hataları azaltmasına ve uçuş operasyonlarının daha güvenli ve optimize edilmiş bir şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olur.

## **BAKIM VE ONARIM**

## 1-)HASAT TESPİTİ VE ANALİZİ

Hasar tespiti ve analizi, uçakların bakım süreçlerinde önemli bir rol oynar. Görüntü işleme teknikleri, uçak bileşenlerindeki hasarları tespit etmek ve analiz etmek için kullanılır. İşte hasar tespiti ve analizi için kullanılan yöntemler:

1-)Görüntü İşleme Algoritmaları: Görüntü işleme algoritmaları, uçak bileşenlerinin görüntülerini analiz ederek potansiyel hasarları tespit etmeyi sağlar. Bu algoritmalar, renk, kenar, şekil ve dokular gibi görüntü özelliklerini kullanarak hasarlı bölgeleri belirler. Önceden eğitilmiş veya özelleştirilmiş algoritmalar, hasar tespiti için kullanılan yöntemler arasındadır.

2-)Termal Görüntüleme: Termal kameralar, uçak bileşenlerindeki ısı değişikliklerini algılayarak potansiyel hasarları tespit etmede kullanılır. Hasarlı bölgeler, normalden farklı bir ısı imzası sergileyebilir ve termal görüntüleme ile bu farklılıklar tespit edilebilir. Özellikle motor ve elektrik sistemlerindeki ısı anormalliklerini belirlemek için termal görüntüleme sıklıkla kullanılır.

3-)Endoskopik İnceleme: Endoskopik kamera sistemleri, uçak bileşenlerinin iç kısımlarını ve zor erişilebilir bölgelerini görüntülemek için kullanılır. Bu sayede hasarlı veya aşınmış bölgeler daha yakından incelenebilir. Endoskopik inceleme, motorlar, kanatlar, türbinler gibi kritik bileşenlerde hasar tespiti için sıkça kullanılan bir yöntemdir.

4-)Veri Tabanlı Analiz: Uçaklarda sürekli olarak veri toplanır ve bu veriler, hasar tespiti ve analizinde kullanılabilir. Sensörlerden elde edilen veriler, uçak bileşenlerinin performansını ve sağlığını izleyebilir. Bu veriler, önceden belirlenmiş parametrelerle karşılaştırılarak potansiyel hasarlı bölgelerin tespiti yapılabilir.

5-)Yapay Zeka ve Makine Öğrenimi: Yapay zeka ve makine öğrenimi teknikleri, büyük miktarda veriyi analiz ederek hasar tespiti ve analizi yapabilir. Önceden eğitilmiş algoritmalar veya derin öğrenme yöntemleri kullanılarak, hasarlı bölgeleri tespit etmek ve analiz etmek için uçak bileşenlerine ait görüntüler ve veriler kullanılabilir.

6-)Kalıntı Gerilim Analizi: Görüntü işleme teknikleri, uçaklarda yapısal hasarları tespit etmek için kullanılan bir diğer yöntemdir. Kalıntı gerilim analizi, bileşenlerdeki gerilme ve deformasyon durumlarını belirlemek için görüntü işleme algoritmalarıyla gerçekleştirilir. Bu sayede, hasarlı veya yorulmuş bölgeler tespit edilerek onarım ve bakım süreçleri planlanabilir.

Hasar tespiti ve analizi için kullanılan bu yöntemler, uçakların güvenliği ve performansının sağlanmasında önemlidir. Bu teknikler, uçak bakım ekiplerine hasarlı bileşenleri belirleme, hasarın yayılmasını önleme ve bakım süreçlerini optimize etme konusunda yardımcı olur.

## 2-)BAKIM SÜREÇLERİNDE GÖRÜNTÜ İŞLEME VE KULLANIMI

Uçak bakım süreçleri, uçakların güvenli ve sorunsuz bir şekilde işlemlerini sağlamak için büyük öneme sahiptir. Görüntü işleme teknikleri, uçak bakım süreçlerinde kullanılarak bakım ekiplerine çeşitli avantajlar sağlar. İşte görüntü işleme yöntemlerinin uçak bakım süreçlerindeki kullanımı:

1-)Hasar Tespiti: Görüntü işleme algoritmaları, uçak bileşenlerindeki hasarları tespit etmek için kullanılır. Uçakların dış yüzeylerinde, motorlarda, kanatlarda veya diğer bileşenlerde oluşan hasarlar, görüntü analizi ve algoritmalar aracılığıyla belirlenebilir. Bu, görsel olarak tespit edilmesi zor olan küçük çatlaklar, aşınmalar veya yüzey kusurlarının tespitini kolaylaştırır. Hasar tespiti, bakım ekiplerinin hasarlı bölgeleri belirlemesini ve gerektiğinde onarım sürecini başlatmasını sağlar.

2-)Arıza Tespiti: Görüntü işleme teknikleri, uçak bileşenlerindeki arızaların tespiti için kullanılır. Uçak sistemlerindeki elektriksel veya mekanik arızalar, görüntü analizi yoluyla belirlenebilir. Örneğin, termal kameralar aracılığıyla ısı anormallikleri tespit edilebilir veya endoskopik kamera sistemleriyle bileşenlerin iç kısımları incelenebilir. Arıza tespiti, bakım ekiplerinin sorunlu bileşenleri belirlemesini ve onarım işlemlerini hızlı bir şekilde gerçekleştirmesini sağlar.

3-)Bakım Planlaması: Görüntü işleme teknikleri, uçak bakım planlamasında da kullanılır. Uçak bileşenlerinin görüntülerinin analiz edilmesi, parça değişim zamanlaması ve bakım programının belirlenmesine yardımcı olur. Örneğin, bileşenlerdeki aşınma veya korozyon belirtileri, görüntü işleme algoritmaları aracılığıyla saptanabilir ve planlanmış bakım programına dahil edilebilir.

4-)Veri Analizi: Uçaklardan elde edilen verilerin analizi, görüntü işleme teknikleriyle gerçekleştirilebilir. Sensörlerden veya kameralardan elde edilen veriler, uçak bileşenlerinin performansını izlemek, verimlilik analizleri yapmak veya olası sorunları tespit etmek için kullanılabilir. Görüntü işleme algoritmaları, bu verileri analiz ederek bakım ekiplerine bilgi sunar ve karar verme süreçlerine yardımcı olur.

Görüntü işleme tekniklerinin uçak bakım süreçlerinde kullanılması, bakım işlemlerinin daha etkin ve verimli bir şekilde yapılmasını sağlar. Bu teknikler, bakım süresini azaltır, maliyetleri düşürür, uçak güvenliğini artırır ve uçuşa hazırlık sürecini iyileştirir. Ayrıca, görüntü işleme tabanlı otomasyon sistemleri kullanarak, uçak bakımının daha da otomatikleştirilmesi ve insan hatalarının azaltılması mümkün olabilir.

## **YOLCU DENEYİMİ**

### **1-)YÜZ TANIMA TEKNOLOJİSİ VE YOLCU KİMLİK DOĞRULAMASI**

Yüz tanıma teknolojisi, görüntü işleme ve yapay zeka algoritmalarıyla birlikte kullanılan bir yöntemdir. Bu teknoloji, bir kişinin yüzünü tarayarak benzersiz yüz özelliklerini tanımlar ve tanımlanan yüzü daha sonra tanıyarak kimlik doğrulaması yapar. Yolcu kimlik doğrulaması için havaalanlarında sıklıkla kullanılan bir uygulamadır. İşte yüz tanıma teknolojisinin yolcu kimlik doğrulamasında nasıl kullanıldığı:

1-)Kayıt ve Veri Tabanı Oluşturma: İlk adım, yolcuların yüz verilerinin kaydedildiği bir veri tabanı oluşturmaktır. Bu veri tabanında, yolcuların yüzleri taranır ve benzersiz yüz özellikleri matematiksel olarak temsil edilen bir şablon olarak kaydedilir. Yolcuların kimlik bilgileriyle birlikte bu veri tabanına kaydedilir.

2-)Yüz Tara ve Karşılaştırma: Yolcular havaalanına geldiğinde, güvenlik kontrol noktalarında bulunan kameralar tarafından yüzleri taranır. Bu kameralar, yüz tanıma algoritmalarını kullanarak yüz verilerini analiz eder ve kaydedilen veri tabanıyla karşılaştırır. Yüz tanıma algoritması, yolcunun yüz özelliklerini benzersiz bir şekilde tanımlayarak doğrulama yapar.

3-)Kimlik Doğrulama ve Eşleştirme: Yüz tanıma algoritması, tarama sonucunda yolcunun yüz verilerini kaydedilen veri tabanıyla karşılaştırır. Eşleşme sağlandığında, yolcunun kimlik bilgileriyle ilişkilendirilmiş olan veri tabanındaki kayıtlar doğrulanmış olur. Yolcunun güvenlik kontrollerini geçmesine izin verilir.

4-)Güvenlik ve Veri Koruma: Yüz tanıma teknolojisiyle elde edilen yolcu verileri, gizlilik ve veri koruma önlemleriyle güvence altına alınmalıdır. Verilerin güvenli bir şekilde saklanması ve yetkisiz erişime karşı korunması önemlidir. Gerektiğinde, yüz verilerinin kaydedildiği veri tabanı sistemi, sıkı güvenlik protokolleriyle yönetilmelidir.

Yüz tanıma teknolojisi, yolcu kimlik doğrulamasında birçok avantaj sunar. Hızlı ve otomatik bir şekilde gerçekteştirilebilir, manuel kimlik doğrulama işlemlerinden daha etkili ve güvenilirdir. Aynı zamanda, yolcu deneyimini iyileştirir ve güvenlik kontrollerini hızlandırır. Ancak, veri gizliliği ve etik



konuları dikkate alınarak bu teknolojinin kullanımı planlanmalı ve uygulanmalıdır.

## 2-)YOLCU DAVRANIŞLARININ ANALİZİ VE HİZMET İYİLEŞTİRMELER

Yolcu davranışlarının analizi, havaalanları ve havayolu şirketleri için önemli bir hizmet iyileştirme aracıdır. Görüntü işleme teknikleri, yolcu davranışlarını analiz etmek ve hizmetleri iyileştirmek için kullanılabilir. İşte yolcu davranışlarının analizi ve hizmet iyileştirmeleri için kullanılan yöntemler:

1-)Kuyruk Analizi: Havaalanlarında ve check-in noktalarında uzun kuyruklar zaman zaman oluşabilir. Görüntü işleme algoritmaları, kamera görüntülerini kullanarak kuyruk yoğunluğunu ve hareketini analiz eder. Bu analiz sonucunda, havaalanı yetkilileri uygun önlemler alarak kuyrukları yönetebilir ve hizmeti iyileştirebilir. Örneğin, ek personel tahsisi veya check-in süreçlerinin optimize edilmesi gibi önlemler alınabilir.

2-)Yolcu İzleme: Görüntü işleme algoritmaları, havaalanlarında yolcuların hareketlerini ve davranışlarını izlemek için kullanılabilir. Bu analiz, yolcuların kalabalık alanlarda dolaşımını, bekleme sürelerini, tercih ettikleri güzergahları ve etkileşimlerini değerlendirmeyi sağlar. Bu bilgiler, havaalanı yetkililerine yolcu akışını optimize etme ve hizmeti iyileştirme konusunda fikir verir.

3-)Yolcu Deneyimi Değerlendirmesi: Görüntü işleme teknikleri, yolcuların deneyimini değerlendirmek için kullanılabilir. Örneğin, yüz ifadelerini analiz

ederek yolcuların memnuniyet düzeyini belirleyebilir veya yolcuların hareketlerini izleyerek hangi bölgelerde daha fazla bekleme süresi yaşandığını tespit edebilir. Bu bilgiler, havaalanı yetkililerine hizmet kalitesini iyileştirmek için geri bildirim sağlar.

4-)Güvenlik Analizi: Görüntü işleme teknikleri, yolcuların güvenlik kontrollerindeki davranışlarını analiz etmek için kullanılabilir. Örneğin, yolcuların hassas bölgelerde daha fazla zaman geçirmesi veya şüpheli davranışlar sergilemesi durumunda, bu bilgiler güvenlik görevlilerine bildirilebilir. Bu şekilde, havaalanları güvenlik seviyesini artırabilir ve yolcuların güvenliğini sağlayabilir.

Yolcu davranışlarının analizi, havaalanları ve havayolu şirketleri için önemli bir veri kaynağıdır. Bu analizler, hizmet kalitesini artırmak, operasyonları optimize etmek ve yolcu deneyimini iyileştirmek için değerli bilgiler sağlar. Görüntü işleme teknikleri, bu analizleri otomatikleştirerek daha hızlı ve etkili bir şekilde gerçekleştirmeyi sağlar.

## **HAVA VE TRAFİK DENEYİMİ**

### **1-)GÖRÜNTÜ İŞLEMENİN HAVA VE TRAFİK YÖNETİMİ SİSTEMİNDEKİ ROLÜ**

Görüntü işleme teknikleri, hava trafik yönetimi sistemlerinde önemli bir rol oynar. Hava trafik yönetimi, havaalanlarında ve hava sahasında gerçekleşen

uçuşları izlemek, koordine etmek ve yönlendirmek için kullanılan bir dizi prosedür, altyapı ve teknolojiyi içerir. Görüntü işleme, bu sistemlerde aşağıdaki alanlarda kullanılır:

1-)Hava Trafik Kontrolü: Hava trafik kontrolörleri, havaalanlarındaki kulelerden veya kontrol merkezlerinden uçuşları izler ve yönlendirir. Görüntü işleme teknikleri, radar ve kamera verileri gibi kaynaklardan elde edilen görüntüleri analiz ederek uçakları tespit eder ve hava trafik kontrolörlerine gerçek zamanlı olarak sunar. Bu, kontrolörlerin uçakların konumunu, hızını, yönünü ve diğer önemli bilgileri takip etmelerini sağlar.

2-)Havaalanı Güvenliği: Görüntü işleme, havaalanlarında güvenlik kontrollerini desteklemek için kullanılır. X-ışını tarama cihazları ve güvenlik kameraları gibi görüntüleme sistemleri, yolcuların ve bagajın kontrol edilmesi için kullanılır. Görüntü işleme algoritmaları, bu görüntüler üzerinde analiz yaparak tehdit tespiti, nesne tespiti ve yasaklı maddelerin tespiti gibi işlemleri gerçekleştirir. Bu, havaalanlarında güvenlik seviyesini artırır ve tehlikeli maddelerin tespitini hızlandırır.

3-)Hava Trafiği Yönetimi: Görüntü işleme, hava sahasında gerçekleşen uçuşları izlemek ve yönlendirmek için kullanılan hava trafik yönetimi sistemlerinde de önemli bir rol oynar. Görüntü işleme algoritmaları, uydu görüntüleri ve hava araçlarından elde edilen görüntüler üzerinde analiz yaparak hava akışını, yoğunluğunu ve hava sahasındaki diğer uçakları tespit eder. Bu bilgiler, hava trafik kontrol merkezlerindeki sistemlere entegre edilir ve uçuşların güvenli ve etkin bir şekilde yönlendirilmesini sağlar.

4-)Havaalanı Operasyonları: Görüntü işleme, havaalanı operasyonlarını desteklemek için kullanılır. Örneğin, pistlerin durumu ve mevcudiyeti gibi bilgileri analiz ederek uçak iniş ve kalkışlarının yönlendirilmesinde kullanılabilir. Ayrıca, kargo taşıma ve yer hizmetleri gibi operasyonel süreçlerde de görüntü işleme teknikleri kullanılarak verimlilik artırılabilir.

Görüntü işleme tekniklerinin hava trafik yönetimi sistemlerinde kullanımı, uçuş güvenliğini artırır, havaalanı operasyonlarını optimize eder ve hava trafik kontrolünü daha etkin hale getirir. Bu teknolojiler, gerçek zamanlı verilerin analiz edilmesini ve kararların hızlı bir şekilde alınmasını sağlar, böylece daha güvenli ve verimli bir hava trafiği yönetimi sağlanır.

## 2-)HAVA TRAFİĞİNİN DAHA İYİ YÖNETİMİ İÇİN GÖRÜNTÜ İŞLEMENİN KULLANIMI

Hava trafiğinin daha iyi yönetilmesi için görüntü işleme teknikleri, çeşitli alanlarda kullanılarak önemli katkılar sağlar. Aşağıda, hava trafiğinin daha iyi yönetimi için görüntü işlemenin kullanımıyla ilgili bazı önemli noktaları açıklıyorum:

1-)Uçak Tespit ve İzleme: Görüntü işleme algoritmaları, radar ve kamera verileri gibi kaynaklardan gelen uçak görüntülerini analiz ederek uçakları tespit eder ve izler. Bu, hava trafik kontrol sistemlerine gerçek zamanlı olarak uçakların konumunu, hızını, yönünü ve diğer önemli bilgileri sunar. Uçakların doğru bir şekilde tespit edilmesi ve izlenmesi, hava trafiğinin güvenli ve düzenli bir şekilde yönetilmesini sağlar.

2-)Hava Akışı ve Yoğunluk Analizi: Görüntü işleme teknikleri, uydu görüntüleri ve hava araçlarından elde edilen görüntüler üzerinde analiz yaparak hava akışını ve yoğunluğunu belirler. Bu, hava trafik kontrol merkezlerine ve havaalanı operasyon ekiplerine gerçek zamanlı bilgi sağlar. Hava akışının ve yoğunluğunun doğru bir şekilde analiz edilmesi, uçuş rotalarının planlanması ve hava trafiğinin düzenlenmesi için önemlidir.

3-)Havaalanı Kapasite Yönetimi: Görüntü işleme, havaalanlarında kapasite yönetimini geliştirmek için kullanılır. Örneğin, pistlerin durumu ve mevcudiyeti gibi bilgileri analiz ederek iniş ve kalkışların yönlendirilmesi ve planlanması sağlanır. Ayrıca, uçak park yerlerinin kullanımı, taksi yollarının optimizasyonu ve yer hizmetlerinin planlanması gibi konularda da görüntü işleme teknikleri kullanılır.

4-)Güvenlik ve Tehdit Tespiti: Görüntü işleme, havaalanlarındaki güvenlik sistemlerini desteklemek için kullanılır. X-ışını tarama cihazları, güvenlik kameraları ve diğer görüntüleme sistemleri aracılığıyla elde edilen görüntüler üzerinde analiz yaparak tehdit tespiti ve nesne tespiti gibi işlemler gerçekleştirilir. Bu, havaalanlarının güvenlik seviyelerini artırır ve tehlikeli maddelerin tespitini hızlandırır.

5-)Hava Trafiği Simülasyonu: Görüntü işleme, hava trafik yönetim sistemlerinin simülasyon ve modelleme aşamalarında da kullanılır. Uçuş rotaları, havaalanı altyapısı ve diğer faktörlerin simülasyonu için görüntüler ve veriler kullanılır. Bu sayede, hava trafik yönetimi politikalarının değerlendirilmesi, yeni projelerin planlanması ve kriz durumlarına hazırlık gibi süreçlerde etkili kararlar alınabilir.

Görüntü işleme tekniklerinin kullanımıyla hava trafiği daha güvenli, verimli ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilebilir. Bu teknikler, gerçek zamanlı veri analizi, tehdit tespiti, kapasite yönetimi ve simülasyon gibi alanlarda önemli katkılar sağlar. Ayrıca, yapay zeka ve derin öğrenme gibi ileri teknolojilerle birleştirildiğinde, hava trafiğinin yönetimi daha da optimize edilebilir.

## **YAZILIMSAL YENİLİKLER**

### **1-)YAPAY ZEKA VE DERİN ÖĞRENME TEKNİKLERİNİN UÇAK GÖRÜNTÜ İŞLEMESİNDEKİ KULLANIMI**

Yapay zeka (YZ) ve derin öğrenme (DO) teknikleri, uçak görüntü işleminde önemli bir rol oynar. Aşağıda, yapay zeka ve derin öğrenme tekniklerinin uçak görüntü işlemindeki kullanımının bazı örneklerini açıklıyorum:

1-)Nesne Tespiti: Yapay zeka ve derin öğrenme teknikleri, uçak görüntülerindeki nesnelerin tespiti için yaygın olarak kullanılır. Görüntüler üzerindeki nesneleri tespit etmek için önceden eğitilmiş derin öğrenme modelleri kullanılır. Bu modeller, uçak bileşenlerini, diğer hava araçlarını, havaalanı altyapısını ve diğer önemli nesneleri doğru bir şekilde tanıyabilir. Bu, uçakların güvenliği, bakım süreçleri ve hava trafik yönetimi gibi alanlarda önemli bir rol oynar.

2-)Otomatik Pilot Sistemleri: Yapay zeka ve derin öğrenme teknikleri, otomatik pilot sistemlerinin geliştirilmesinde kullanılır. Uçak üzerindeki kameralar ve diğer sensörler aracılığıyla elde edilen görüntüler, yapay zeka

algoritmaları tarafından analiz edilir. Bu analizler, uçağın konumunu, hızını, yakıt seviyesini ve diğer önemli bilgileri belirlemek için kullanılır. Bu sayede uçaklar, otomatik olarak güvenli ve etkin bir şekilde uçar.

3-)Hava Durumu Tahmini: Yapay zeka ve derin öğrenme teknikleri, hava durumu tahmininde kullanılan görüntü işleme sistemlerinde önemli bir rol oynar. Görüntüler ve hava durumu verileri kullanılarak, yapay zeka modelleri hava durumu özelliklerini tahmin eder. Bu, hava trafik yönetimi, pilotların uçuş planlaması ve havaalanı operasyonları gibi alanlarda hava durumu koşullarının değerlendirilmesinde büyük bir fayda sağlar.

4-)Görüntü Tabanlı Havaalanı Güvenliği: Yapay zeka ve derin öğrenme teknikleri, havaalanlarındaki güvenlik sistemlerinde kullanılan görüntü işleme algoritmalarını geliştirir. X-ışını tarama cihazları, güvenlik kameraları ve diğer görüntüleme sistemleri aracılığıyla elde edilen görüntüler üzerinde yapay zeka modelleri uygulanır. Bu modeller, tehdit analizi, nesne tespiti ve yasaklı maddelerin tespiti gibi güvenlik kontrollerini destekler.

Yapay zeka ve derin öğrenme tekniklerinin uçak görüntü işlemedeki kullanımı, uçuş güvenliği, hava trafik yönetimi, bakım süreçleri ve yolcu güvenliği gibi önemli alanlarda büyük bir avantaj sağlar. Bu teknikler, uçak endüstrisindeki gelişmelerle birlikte daha da ilerleyerek daha güvenli ve verimli uçuş sistemlerinin oluşturulmasına katkı sağlar.

## 2-)HIZ,HASSASİYET VE GÜVENİLİRLİK AÇISINDAN YAZILIMSAL GELİŞMELER

Yazılımsal gelişmeler, görüntü işlemenin hız, hassasiyet ve güvenilirlik açısından önemli ölçüde iyileştirilmesini sağlamıştır. Aşağıda bu gelişmelerin bazı örneklerini açıklıyorum:

1-)Paralel İşleme ve Donanım Hızlandırma: Görüntü işleme algoritmalarının hızını artırmak için paralel işleme ve donanım hızlandırma teknikleri kullanılır. Grafik işlemciler (GPU'lar), çok çekirdekli işlemciler ve özel hızlandırıcılar gibi donanımlar, görüntü işleme algoritmalarını paralel olarak çalıştırarak işlem süresini önemli ölçüde azaltır. Bu, hızlı ve gerçek zamanlı görüntü işleme uygulamaları için büyük bir avantaj sağlar.

2-)Derin Öğrenme ve Yapay Sinir Ağları: Derin öğrenme ve yapay sinir ağları, görüntü işleme alanında büyük bir devrim yaratmıştır. Derin öğrenme modelleri, çok katmanlı yapılardan oluşan ve büyük miktarda veriyi kullanarak öznetelik çıkarma ve sınıflandırma işlemlerini gerçekleştiren yapay sinir ağlarıdır. Bu modeller, daha önceki yöntemlere göre daha yüksek hassasiyet ve doğruluk sağlar ve karmaşık görüntü işleme problemlerini çözmek için kullanılır.

3-)Veri Artırma ve Transfer Öğrenme: Yazılımsal gelişmeler, veri artırma ve transfer öğrenme tekniklerinin uygulanmasını kolaylaştırmıştır. Veri artırma, mevcut eğitim veri setlerinin çeşitlendirilmesi ve genişletilmesi sürecidir. Bu, modele daha genel ve genelleştirilebilir özellikler öğretmeyi sağlar. Transfer öğrenme ise, bir alanda eğitilen modelin, başka bir alanda kullanılmasıdır. Bu sayede, daha az veriyle yeni bir görüntü işleme problemi çözülebilir ve modelin hızı ve hassasiyeti artırılabilir.



4-)Algoritma ve Optimizasyon Geliştirmeleri: Görüntü işleme algoritmalarının hızı ve güvenilirliği için sürekli olarak yeni algoritmalar ve optimizasyon teknikleri geliştirilmektedir. Örneğin, yoğun hesaplama gerektiren işlemlerde hızlı algoritmalar kullanılabilir, gereksiz hesaplamalar ve veri kopyalamaları azaltılabilir, veri sıkıştırma teknikleri uygulanabilir. Bu gelişmeler, görüntü işleme süreçlerinin daha hızlı, daha verimli ve daha güvenilir hale gelmesini sağlar.

Bu yazılımsal gelişmeler, uçak görüntü işleme sistemlerinin daha hızlı çalışmasını, daha hassas sonuçlar üretmesini ve güvenilirliklerini artırmasını sağlar. Uçak endüstrisinde bu gelişmeler, uçuş güvenliğini artırırken aynı zamanda daha verimli ve optimize edilmiş uçuş sistemlerinin oluşturulmasına katkıda bulunur.

## **SONUÇ**

### **1-)UÇAK TEKNOLOJİSİNDE GÖRÜNTÜ İşLEMENİN ÖNEMİ VE ETKİLERİ**

Uçak teknolojisinde görüntü işlemenin önemi ve etkileri son yıllarda önemli bir şekilde artmıştır. Görüntü işleme, hava taşımacılığı sektöründe birçok alanda uygulanarak güvenlik, bakım, yolcu deneyimi ve hava trafiği yönetimi gibi alanlarda önemli katkılar sağlamaktadır. Aşağıda, uçak teknolojisinde görüntü işlemenin önemli olduğu ve etkilerinin neler olduğu açıklanmaktadır:

1-)Güvenlik: Görüntü işleme teknikleri, uçakların pistlerde ve çevrelerindeki objeleri tespit etme ve izleme yeteneklerini artırmaktadır. Bu sayede uçaklar, iniş ve kalkışlarda güvenli bir şekilde manevra yapabilirler. Pist ve çevresindeki objelerin tespiti için kullanılan görüntü işleme sistemleri, uçuş güvenliğini artırmakta ve olası kazaların önüne geçmektedir.

2-)Bakım ve Onarım: Görüntü işleme teknikleri, uçakların bakım süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Görüntü işleme algoritmaları kullanılarak uçakların dış yüzeylerindeki hasarlar tespit edilebilir ve analiz edilebilir. Bu sayede uçakların bakımı daha etkili bir şekilde planlanabilir ve potansiyel sorunlar önceden belirlenerek önlem alınabilir.

3-)Yolcu Deneyimi: Görüntü işleme teknolojileri, yolcu deneyimini iyileştirmek için kullanılmaktadır. Örneğin, yüz tanıma teknolojisi kullanılarak yolcuların kimlik doğrulaması hızlandırılmakta ve güvenlik kontrolleri daha verimli hale getirilmektedir. Ayrıca, yolcu davranışlarının analizi yapılarak hizmet iyileştirmeleri ve kişiselleştirilmiş deneyimler sunulması mümkün olmaktadır.

4-)Hava ve Trafik Deneyimi: Görüntü işleme teknikleri, hava trafiğinin daha iyi yönetilmesi için kullanılmaktadır. Hava trafik yönetimi sistemlerinde görüntü işleme algoritmaları kullanılarak uçakların takip edilmesi, trafik sıkışıklığının önlenmesi ve uçuş rotalarının optimize edilmesi sağlanmaktadır. Bu sayede hava trafiği daha güvenli, düzenli ve verimli bir şekilde yönetilebilmektedir.

Bu noktalar göz önüne alındığında, uçak teknolojisinde görüntü işlemenin önemi açıkça ortaya çıkmaktadır. Görüntü işleme, uçakların güvenlik, bakım,

yolcu deneyimi ve hava trafiği yönetimi gibi alanlarda daha etkin, güvenli ve verimli bir şekilde kullanılmalarını sağlamaktadır. Bu da havacılık sektöründe genel olarak daha güvenli ve gelişmiş bir deneyim sunmaktadır.

## 2-)GELECEKTEKİ POTANSİYEL GELİŞMELER VE UYGULAMA ALANLARI

Uçaklardaki görüntü işlemenin gelecekte potansiyel gelişmeler ve uygulama alanları şunlar olabilir:

1-)Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR): Görüntü işleme teknikleri, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik uygulamalarında önemli bir rol oynayabilir. Yolcuların uçuş sırasında AR veya VR gözlükleri aracılığıyla gerçek dünyayı ve sanal içerikleri birleştirmeleri mümkün olabilir. Bu, yolcu eğlencesini ve deneyimini artırabilir.

2-)Otonom Uçuş: Görüntü işleme algoritmaları, otonom uçuş teknolojilerinin gelişmesinde önemli bir rol oynayabilir. Uçaklarda bulunan kameralar ve sensörler, çevredeki nesneleri tespit ederek otomatik pilot sistemlerine bilgi sağlayabilir. Bu sayede uçaklar, daha güvenli ve hassas bir şekilde uçabilir ve pilotların iş yükü azaltılabilir.

3-)Daha Akıllı Güvenlik Sistemleri: Görüntü işleme, uçaklarda güvenlik sistemlerinin daha akıllı hale gelmesini sağlayabilir. Yüz tanıma teknolojisi ve nesne tespiti algoritmaları, yolcu kimlik doğrulamasını daha hızlı ve güvenilir

hale getirebilir. Ayrıca, şüpheli davranışları tespit etme yetenekleriyle birlikte güvenlik personeline daha fazla bilgi sağlayabilir.

4-)Veri Analitiği ve Tahmin: Görüntü işleme teknikleri, uçaklarda toplanan büyük veri miktarını analiz ederek değerli bilgiler elde etmeyi sağlayabilir. Bu bilgiler, uçak bakımı ve operasyonlarının iyileştirilmesi için kullanılabilir. Ayrıca, makine öğrenimi ve yapay zeka teknikleri ile birleştirildiğinde, uçaklardaki arıza ve hata olasılıklarını tahmin etmek ve önleyici bakım yapmak da mümkün olabilir.

5-)Hava Trafik Yönetimi: Görüntü işleme, hava trafiği yönetim sistemlerinde daha fazla kullanılarak hava trafiğini daha iyi yönetme ve kontrol etme potansiyeline sahiptir. Uçakların görüntü işleme aracılığıyla takip edilmesi ve rotalarının optimize edilmesi, daha etkili bir hava trafiği yönetimi sağlayabilir.

6-)Yolcu Konforu ve İyileştirmeleri: Görüntü işleme teknikleri, yolcu konforunu artırmak ve seyahat deneyimini iyileştirmek için kullanılabilir. Örneğin, yüz tanıma teknolojisi ile yolcuların tercihlerine göre kişiselleştirilmiş hizmetler sunulabilir veya yolcuların davranışları analiz edilerek hizmet kalitesi ve verimliliği artırılabilir.

Bu potansiyel gelişmeler ve uygulama alanları, görüntü işlemenin uçak teknolojisinde gelecekte daha da önemli hale geleceğini göstermektedir. Gelişen teknolojilerle birlikte uçaklardaki görüntü işleme sistemlerinin daha akıllı, etkili ve güvenilir hale gelmesi beklenmektedir.

# KAYNAKÇA-RAPOR

- DERGİPARK

1-)GÖRÜNTÜ İŞLEME VE UÇAK TEKNOLOJİSİ

2-)Uçak Bakım Eğitimlerinde Artırılmış Gerçeklik Kullanımının Değerlendirilmesi

3-)Görüntü İşleme Teknikleriyle Yüz Algılama Sistemi Geliştirme

4-)Sayısal Görüntü İşleme ve Farklı Alanlardaki Uygulamaları

5-)Yapay Zeka Tabanlı Görüntü İşleme Tekniklerinin İnsansız Hava Araçları Üzerinde Uygulamaları

6-)İnsansız Hava Araçları Tabanlı Çevresel Uygulamalara Genel Bir Bakış

7-)HAVA TRAFİK KONTROL KAYNAKLI UÇAK KAZALARININ İNCELENMESİ

8-)Nesne tespit ve takip metotları: Kapsamlı bir derleme

9-)Bölütleme Tabanlı Yeni Görüntü İyileştirme Yöntemi

BURADAKİ BİLGİLERİN OLUŞUMU BU SAYFADAKİ BİLGİLERDEN KULLANILARAK TASARLANMIŞTIR.

- YOUTUBE

[https://www.youtube.com/watch?v=q\\_bEWmYM\\_\\_M](https://www.youtube.com/watch?v=q_bEWmYM__M) Görüntü işleme teknofest

<https://www.youtube.com/watch?v=IfxRkb5p-2I> otonom nesne tespiti

<https://www.youtube.com/watch?v=fbLd-6UL4zA> insan araç tespiti

<https://www.youtube.com/watch?v=k0TzuoqBaiA> yerli yüz tanıma teknolojisi

[https://www.youtube.com/watch?v=4by6q\\_ELCFY](https://www.youtube.com/watch?v=4by6q_ELCFY) iniş testleri görüntü işleme ile

<https://www.youtube.com/watch?v=vDj9jlvvoJI&list=PLFz63YLe29qdoeSNy35due4ay5syGpC6>  
hava trafik kontrol sistemleri

<https://www.youtube.com/watch?v=z0IzeRTE-aU> uçak teknolojisi görüntü işleme

<https://www.youtube.com/watch?v=bLZSM5HtTwY&list=PLDmFGsm-QdQFOHAHs86YUPNgOm-25Q2DQ> dijital görüntü işleme

Buradaki viedolar dan alınan bilgiler derlenip projemizde kullanılmıştır.

- **GOOGLE**

[https://tr.wikipedia.org/wiki/G%C3%B6r%C3%BCnt%C3%BC\\_i%C5%9Fleme görüntü işleme](https://tr.wikipedia.org/wiki/G%C3%B6r%C3%BCnt%C3%BC_i%C5%9Fleme_görüntü_işleme)

[https://tr.wikipedia.org/wiki/U%C3%A7ak\\_bak%C4%B1m\\_teknisyeni uçak bakım teknisyeni](https://tr.wikipedia.org/wiki/U%C3%A7ak_bak%C4%B1m_teknisyeni_uçak_bakım_teknisyeni)

<https://peakup.org/blog/yeni-baslayanlar-icin-goruntu-islemeye-giris/>

<https://web.shgm.gov.tr/tr/havacilik-personeli/2129-hava>

[https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/kurumsal/yayinlar/Havaalani\\_Pistle ri.pdf](https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/kurumsal/yayinlar/Havaalani_Pistle ri.pdf)

[https://www.dhmi.gov.tr/Lists/SsdHavaTrafikSbMd\\_KurumsalBilveDoc/Attachments/177/RADAR%20THEORY%20\(Kas%C4%B1m%202022\).pdf](https://www.dhmi.gov.tr/Lists/SsdHavaTrafikSbMd_KurumsalBilveDoc/Attachments/177/RADAR%20THEORY%20(Kas%C4%B1m%202022).pdf)

<https://www.savunmahaber.com/teledyne-flir-termal-kamera-modullerinde-hassasiyetin-onem ine-dikkat-cekiyor/>

<https://slonder.tripod.com/bakim.html> uçak bakım

<http://dspace.yildiz.edu.tr/xmlui/handle/1/1571>

<https://medium.com/@denizkilinc/python-ile-veri-%C3%B6n-i-CC%87%C5%9Flemeye-dal%C4%B1%C5%9F-f89f921658bd>

Birçok bilgi Tübitak Dergisindeki Tezlerden alınmış fakat internette link olmadığından eklenmemiştir.

