

# Biyomedikal Görüntülerde Derin Öğrenme Yöntemlerini Kullanarak Hastalık Tespiti

---

***EMRE BÜYÜKDERE***

***BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ***

***21360859088***

***25/04/2024***

# İÇİNDEKİLER

---

## 1. GİRİŞ

## 2. MEDİKAL GÖRÜNTÜLERDE KULLANILAN DERİN ÖĞRENME ALGORİTMALARI

- 2.1. Evrişimli Sinir Ağları
- 2.2. Çekişmeli Üretici Ağlar

## 3. DERİN ÖĞRENMENİN MEDİKAL GÖRÜNTÜLERDE UYGULAMALARI

- 3.1. Derin öğrenme ile medikal görüntülerde segmentasyon
- 3.2. Derin öğrenme ile medikal görüntülerde sınıflandırma ve hastalık teşhisi
- 3.3. Derin öğrenme ile medikal görüntü oluşturma ve dönüştürme
- 3.4. Derin öğrenme ile medikal görüntülerde iyileştirme
  - Derin Öğrenme ile Medikal Görüntülerin Dönüşümleri ve İyileştirilmelerinden Örnekler

## 4. KAYNAKÇA

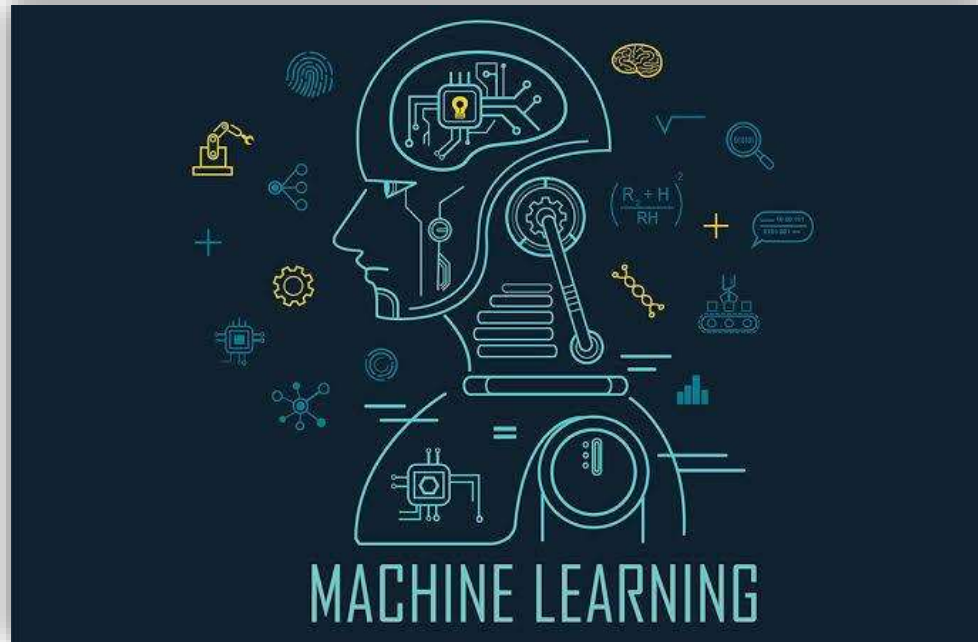
# 1.GİRİŞ

---

MR, ultrason ve röntgen gibi tıbbi görüntüleme teknikleri uzun yıllardan beri hastalıkların teşhisi, tanısı ve tedavisi için kullanılmıştır. Ancak hastalıkların daha erken teşhisi, uzmanların yoğunluğunu azaltma, çakışan uzman görüşlerini karara bağlama gibi nedenlerle, bu alanda makine öğrenmesi yöntemlerinden yararlanılmaktadır.



# 1.GİRİŞ



Veri miktarının artması ile makine öğrenmesi yöntemleri görüntü işleme alanında yetersiz kalmış, gelişen matematiksel modeller ve donanımsal cihazlar sayesinde derin öğrenme bu alanda kendine geniş bir yer edinmiştir.

## 2. MEDİKAL GÖRÜNTÜLERDE KULLANILAN DERİN ÖĞRENME ALGORİTMALARI

---

Derin öğrenme algoritmaları; görüntü işleme, metin analizi gibi pek çok alanda kullanılan oldukça popüler yöntemlerdir. Bu algoritmalar; sınıflandırma, segmentasyon gibi görevlerde sıklıkla kullanılan

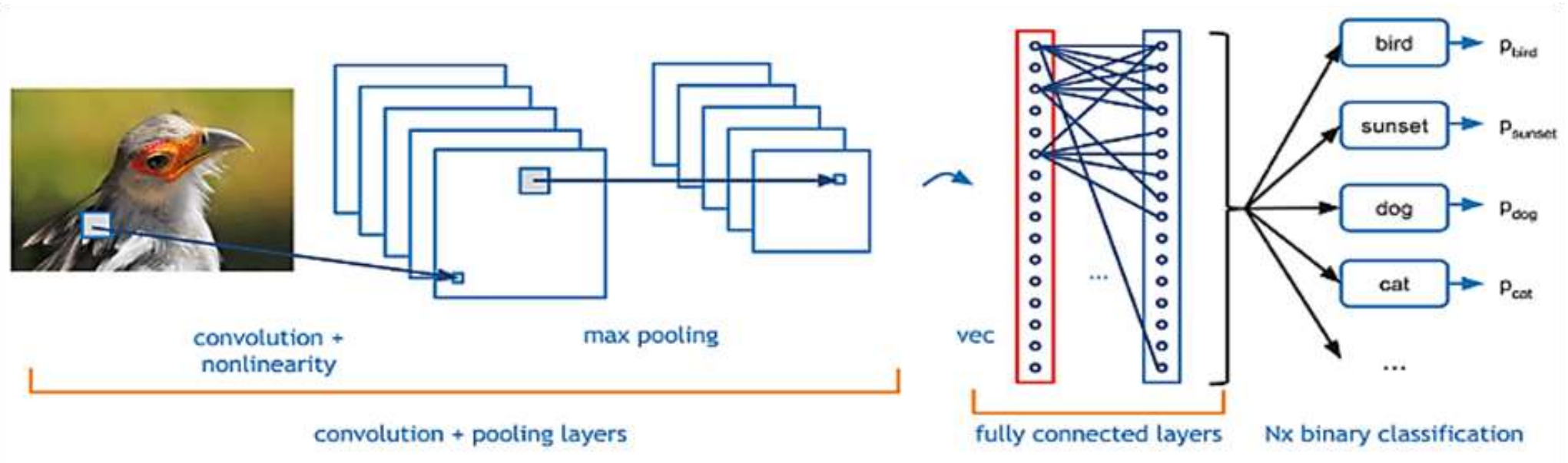
- Evrişimli Sinir Ağları

ve görüntü oluşturma, iyileştirme gibi alanlarda kullanılan

- Çekişmeli Üretici Ağlar dır.

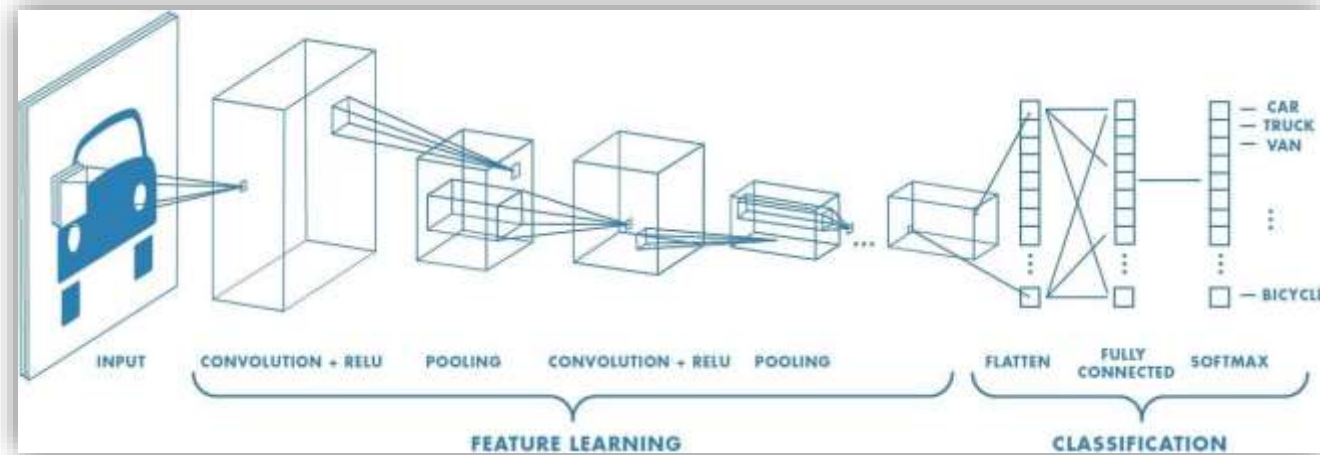
## 2.1. Evrişimli Sinir Ağları

Görüntü analizi için bugüne kadarki en başarılı model türü olan Evrişimli Sinir Ağları (Convolutional Neural Network kısaca CNN) bir görüntü sunumu ve sınıflandırma tekniğidir. CNN'ler, girdileri evrişim filtreleriyle küçük alanlara dönüştüren birçok katman içerir.



## 2.1. Evrişimli Sinir Ağları

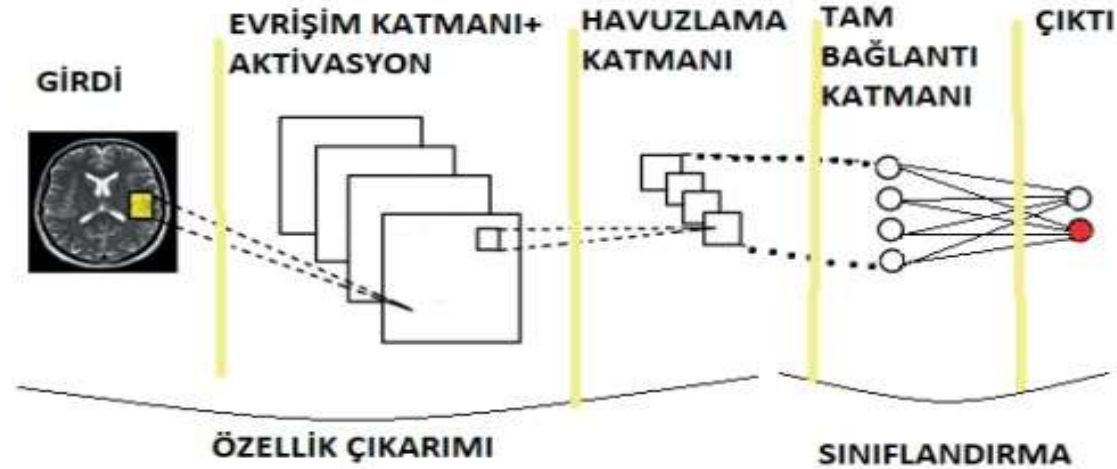
CNN'ler birden fazla katmana ihtiyaç duyarlar. CNN'nin temel yapısı; girdi, evrişim katmanı, aktivasyon katmanı, havuzlama katmanı ve tam bağlantı katmanı ve çıktı şeklindeyir. Girdi verisi ham bir şekilde ağa sunulur. Evrişim katmanı, ağdaki en temel katmandır. Girdi görüntüsünün üzerinde bir filtre dolaştırılarak yeni bir matris çıkarılır. Filtreler sayesinde kendinden önce gelen görüntüye **konvolüsyon** işlemi uygulanarak bir çıkış verisi oluşturur.





## 2.1. Evrişimli Sinir Ağları

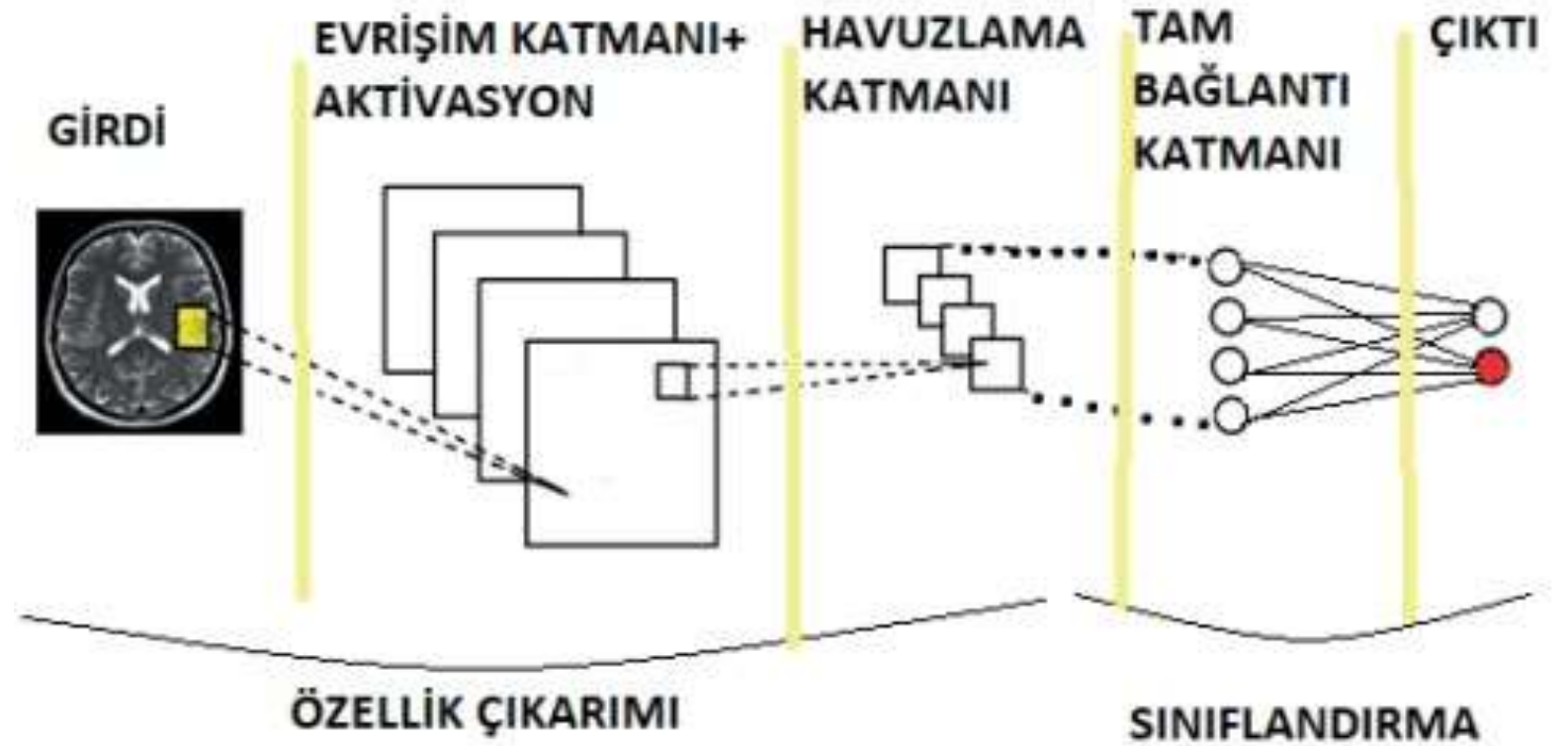
Havuzlama katmanının amacı ise ağın parametre sayısını ve boyutlarını azaltmaktır. Tam bağlantı katmanı ise önceki katmanlardan gelen veriler ağırlıklandırılarak birleştirir. Bu katmanda çeşitli aktivasyon fonksiyonları kullanılarak sınıflandırma için olasılık değerleri hesaplanmaktadır. CNN, tıbbi görüntü sınıflandırması için genellikle ilk tercihtir. Ancak daha iyi çalışabilmesi için genelde etiketli görüntülerden oluşan büyük boyutlu bir veri kümesi gerekmektedir.





## 2.1. Evrişimli Sinir Ağları

CNN algoritmaları görüntü işlemede olduğu gibi medikal görüntü işlemede de oldukça önemli bir yere sahiptir. Segmentasyon, sınıflandırma, teşhis, dönüşüm gibi problemlerde geliştirilen çeşitli mimariler kullanılmaktadır.



## 2.2. Çekişmeli Üretici Ağlar

---

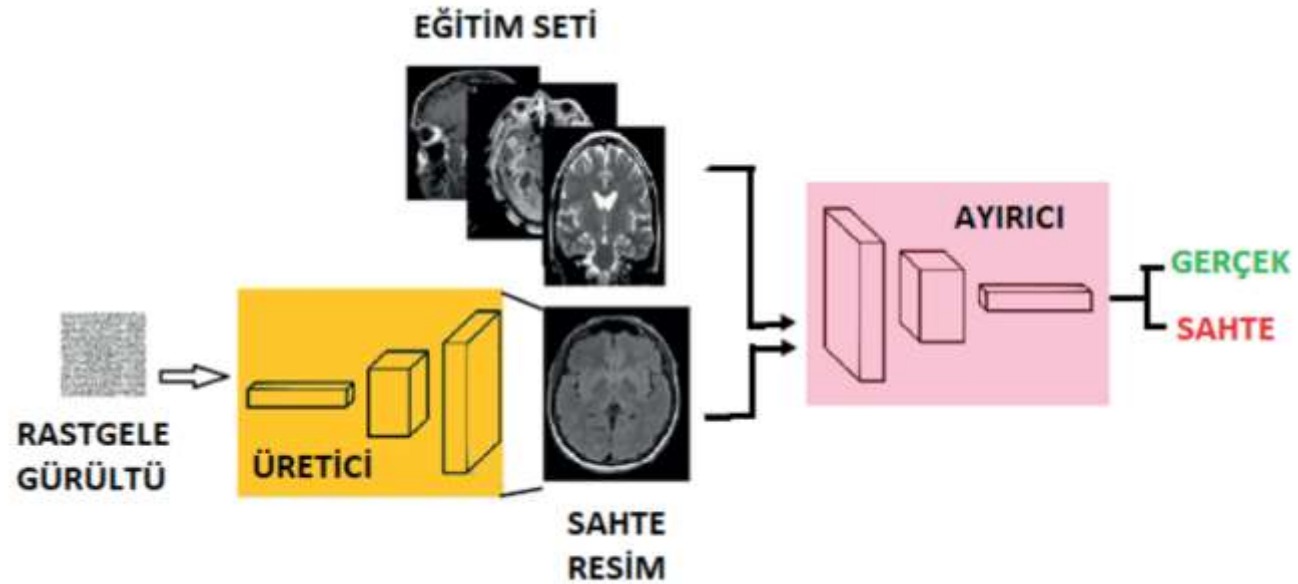
Generative Adversarial Network yani kısaca GAN olarak bilinir. Görüntü veri kümesinin genişletilmesinde, yüksek çözünürlüğe sahip görüntü elde etmede, bir görüntüdeki doku/desenin başka bir görüntüye transferinde kullanılmaktadır. Bu algoritmanın amacı içerisinde bulunan iki modeli (üretici-generator ve ayırıcı-discriminator) eş zamanlı olarak eğitmektir.



Bir StyleGAN tarafından oluşturulan ve aldatıcı bir şekilde gerçek bir kişinin fotoğrafına benzeyen bir görüntü. Bu görüntü, portrelerin analizine dayalı olarak bir StyleGAN tarafından oluşturulmuştur.

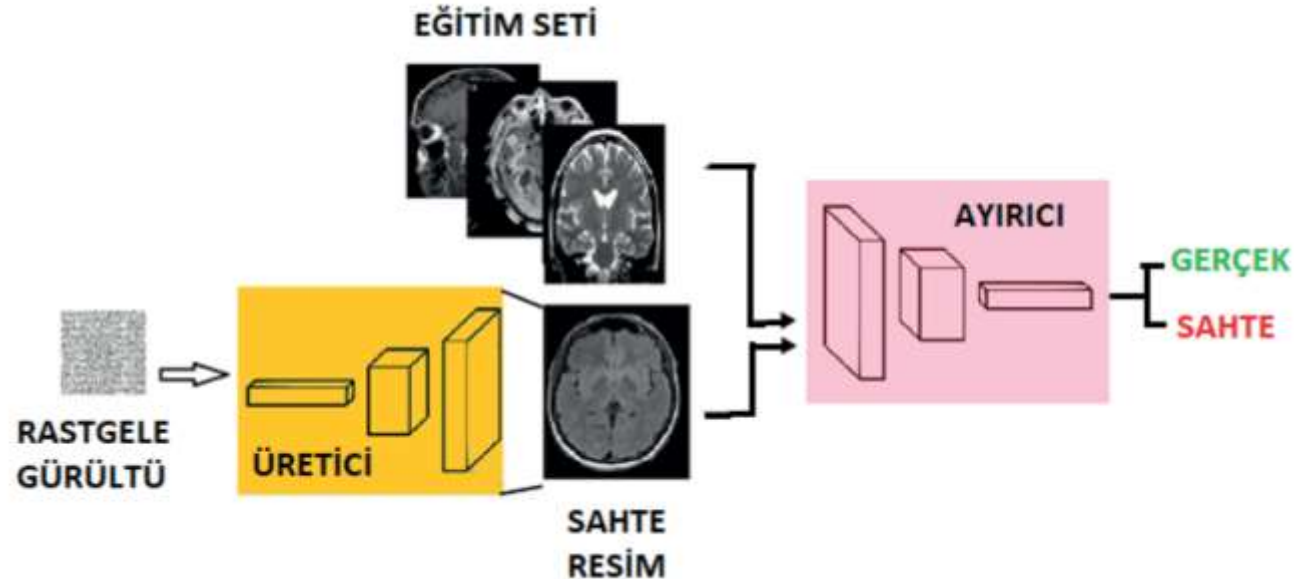
## 2.2. Çekişmeli Üretici Ağlar

Bu şekilde görülen başlangıçta rastgele halde bulunan gürültüleri (genellikle Gauss Gürültüleri), üretici model anlamlı bir görüntüye dönüştürmeye çalışmaktadır. Ayırıcı model ise bir eleştirmen rolünde, üreticiden gelen resmin sahteliğini kanıtlamaya çalışır



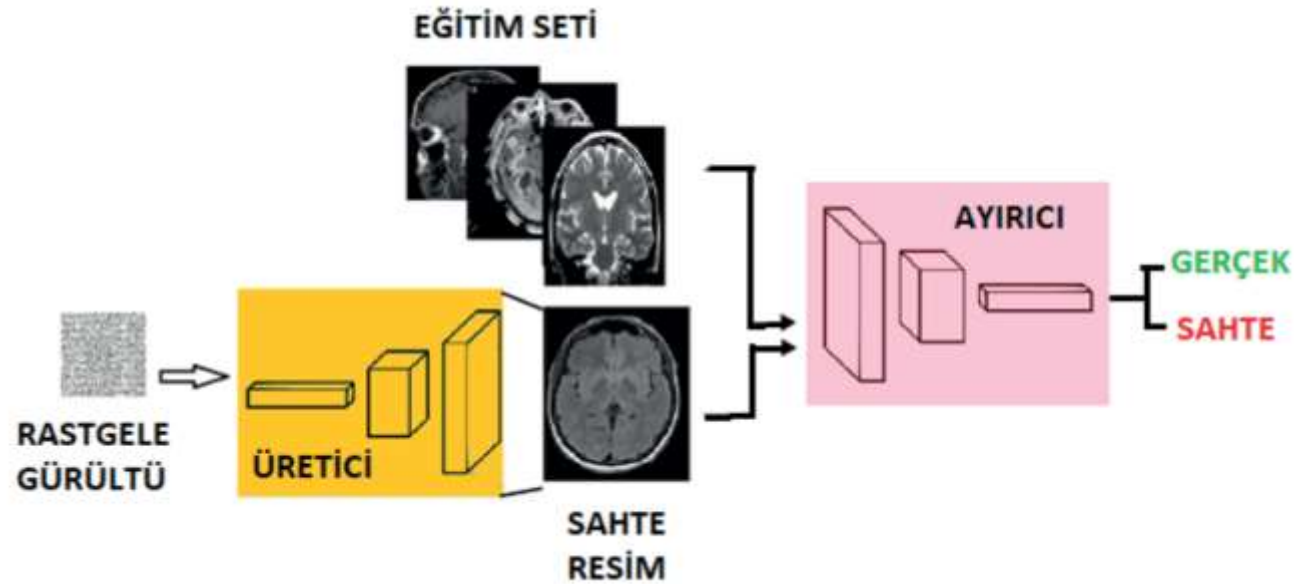
## 2.2. Çekişmeli Üretici Ağlar

Üreticiden gelen sahte resim ile eğitim setindeki gerçek resmi ayırt etmeye çalışır. Bu klasik bir ikili sınıflandırma problemidir. Çıktı olarak gerçek veya sahte olarak tek bir değer sunar. Üretici, ayırıcıdan gelen bu geri bildirim ile parametrelerini güncelleyerek bir sonraki denemesinde gerçeğe daha yakın görüntü üretmeye çalışır ve bunu tekrar ayırıcıya sunar



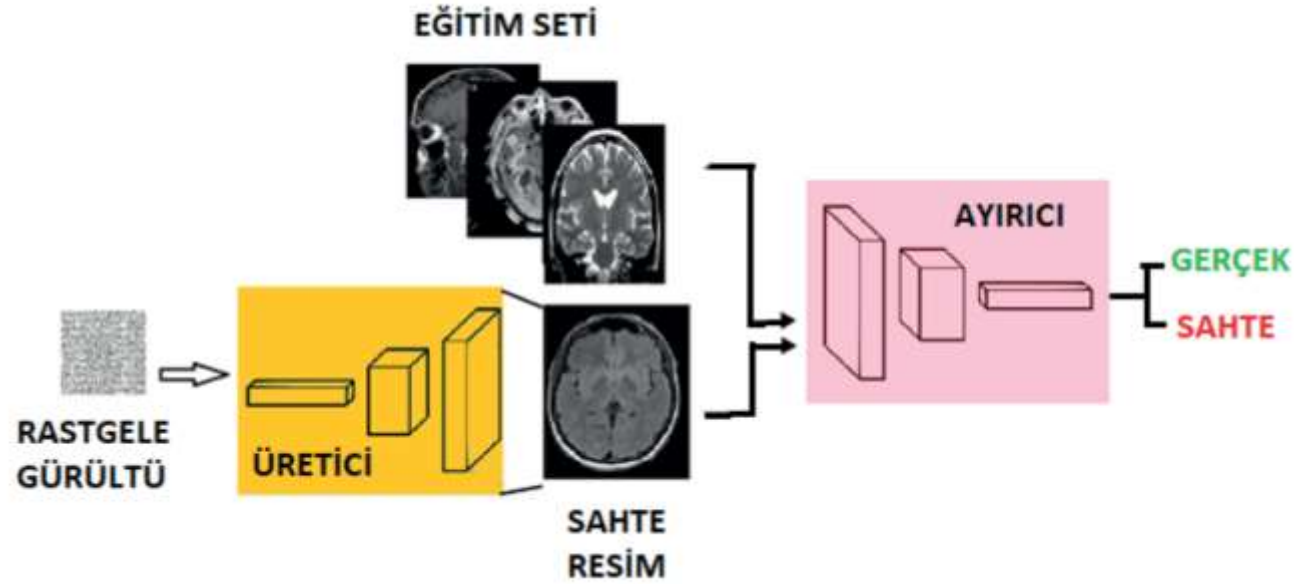
## 2.2. Çekişmeli Üretici Ağlar

Bu iki sinir ağı sürekli bir çekişme halindedir ve bir süre sonra bu çekişmeden beslenen ayırt edici model; sahte ve gerçek verileri daha iyi ayırt etmeye başlarken, üretici model de gerçeğe daha yakın veriler üretmeye başlar.



## 2.2. Çekişmeli Üretici Ağlar

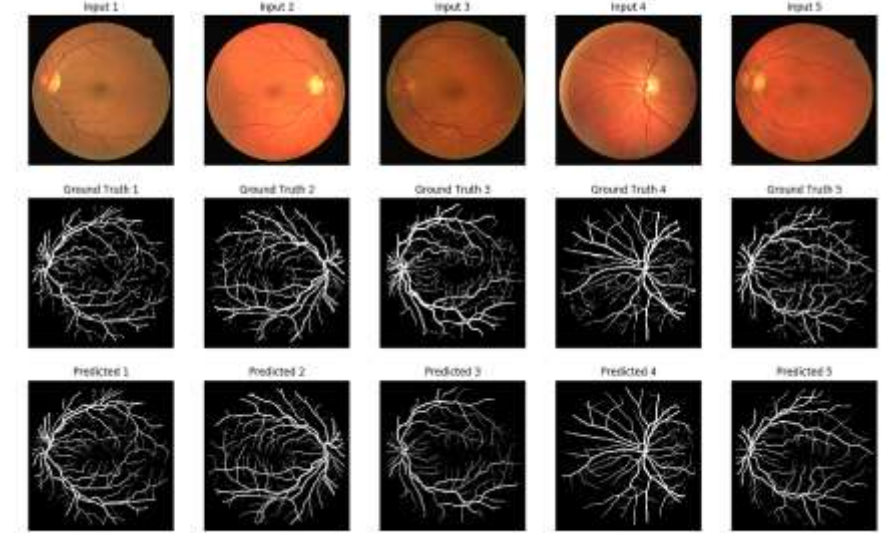
Sürekli yarış halinde olan bu iki sinir ağ yapısının oluşturulduğu mimariye çekişmeli veya düşmanca üretici ağlar denilmektedir.



# 3. DERİN ÖĞRENMENİN MEDİKAL GÖRÜNTÜLERDE UYGULAMALARI

## 3.1. Derin öğrenme ile medikal görüntülerde segmentasyon

Segmentasyon, bir diğer adıyla bölümleme ya da bölütleme; bir görüntüyü farklı özelliklerin tutulduğu anlamlı bölgelere ayırmaktır. Her piksel için etiketler çıkartılır ve bu etiketlere dair tahminler yapılarak birtakım çıkarımlarda bulunulur. BT veya MR görüntülerinde; organların piksellerini tanımlayan tıbbi görüntü segmentasyonu, bu organların şekilleri ve hacimleri hakkında kritik bilgiler sunmak konusunda oldukça önemli yere sahiptirler.



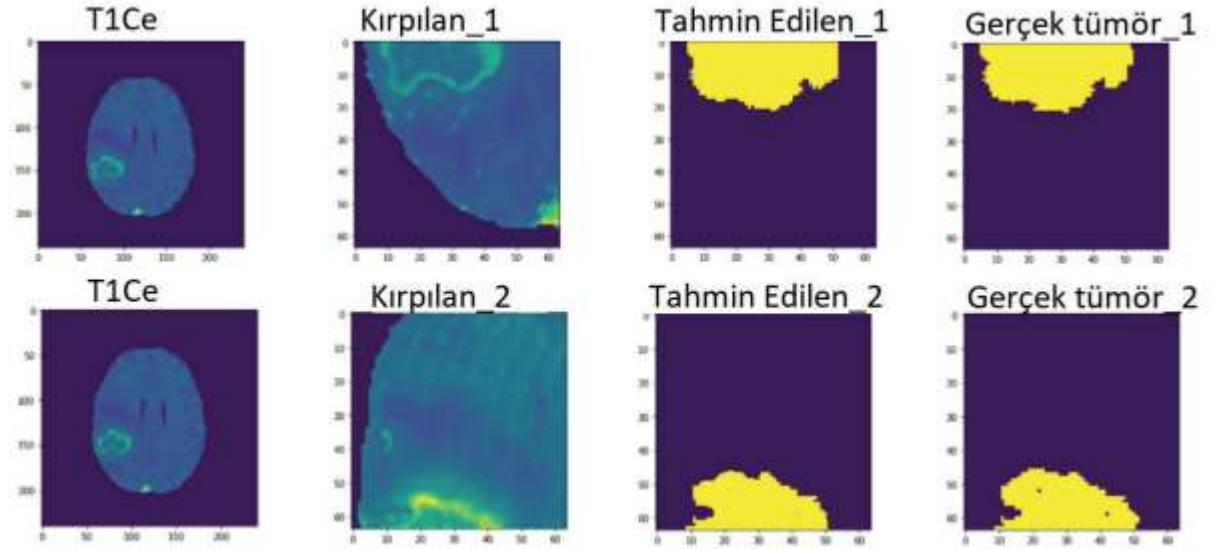


# 3.1. Derin Öğrenme ile Medikal Görüntülerde Segmentasyon

---

- **Tümör Segmentasyonu Uygulaması**

U-net mimarisi kullanılarak BraTS 2020 veri seti üzerinde beyin tümör segmentasyonu gerçekleştirilmiştir.



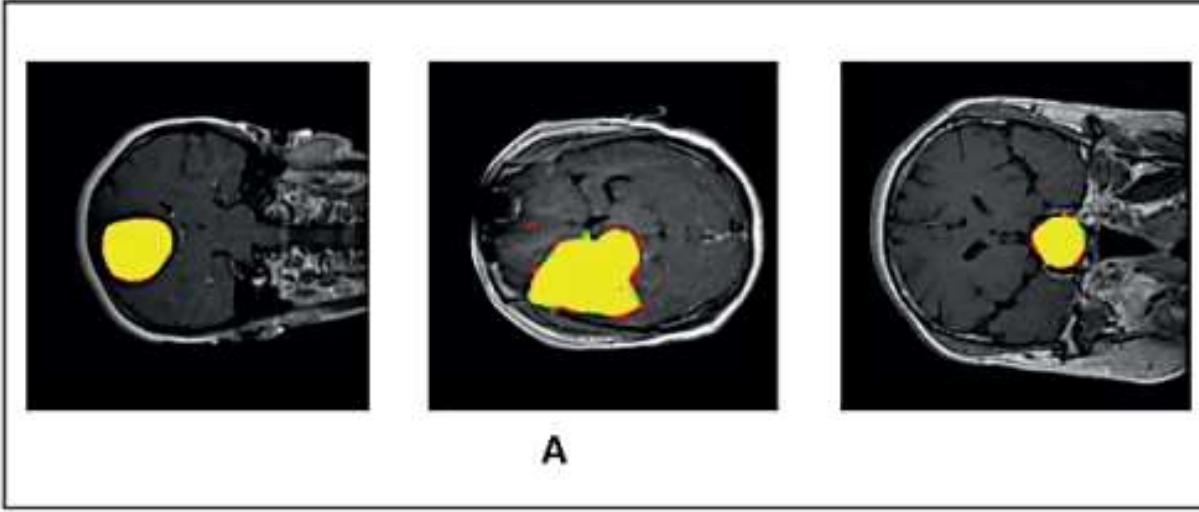
## 3.2. Derin Öğrenme ile Medikal Görüntülerde Sınıflandırma ve Hastalık Teşhisi

---

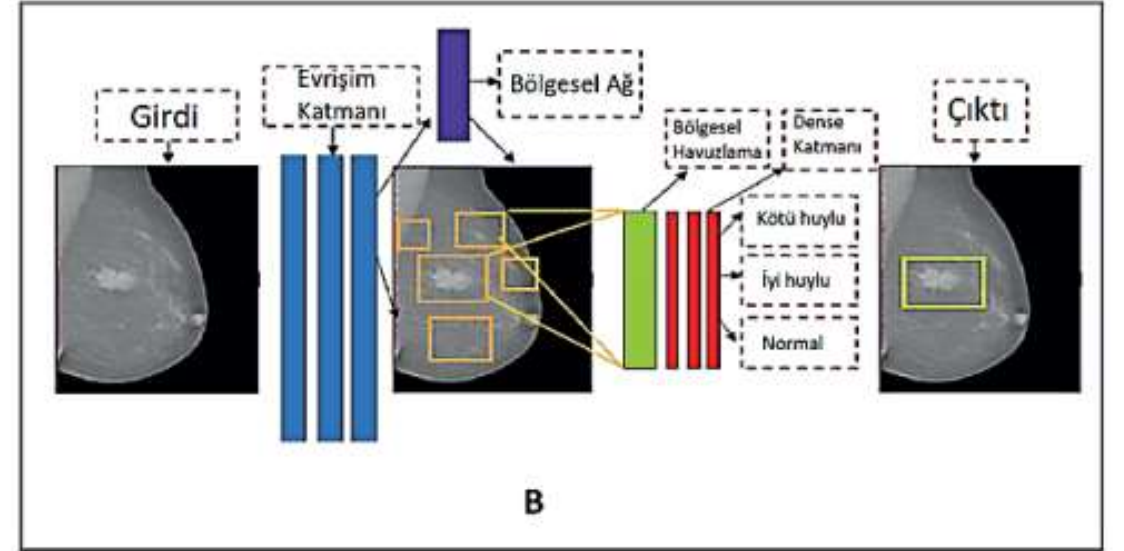


Sınıflandırma görevi bir hastalığın varlığının veya yokluğunun belirlenmesi, tipinin belirlenmesi; örneğin bir kanser türünün iyi huylu veya kötü huylu olduğunun belirlemesi gibi geniş kapsamlı bir uygulama alanı içerir. Bu alanda derin öğrenme yöntemlerinden sıklıkça faydalanılır. CNN algoritmaları özellikle bu görev için oldukça kullanışlıdır.

# Örnekler

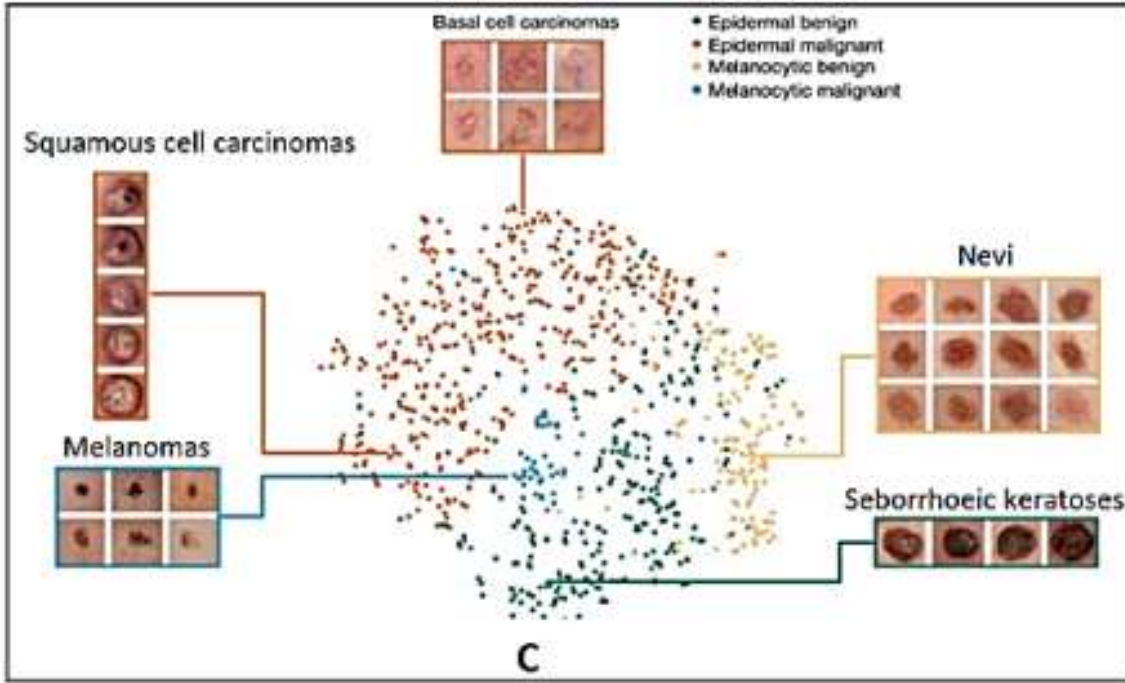


Beyin tümörü sınıflandırması çalışmasıdır.

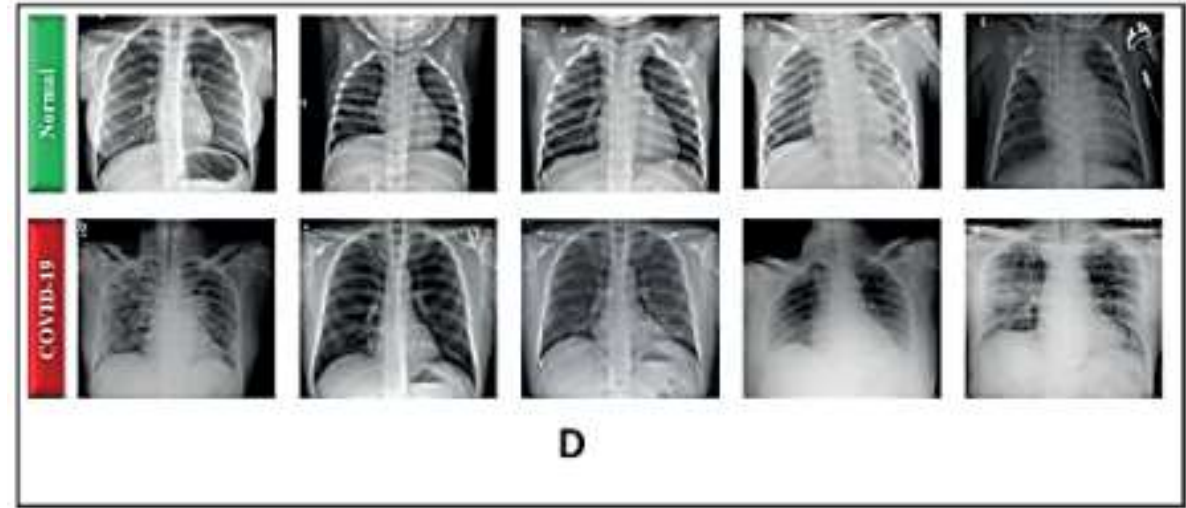


Memede tümörün varlığının tespiti ve tümörün iyi ya da kötü huylu olarak sınıflandırılması çalışmasıdır.

# Örnekler (Devamı)



Fotoğraflar üzerinden cilt kanseri türlerinin sınıflandırılmasıdır.



-Covid-19 hastalığının akciğer görüntülerinden otomatik olarak tespit edilmesi çalışmasıdır. Burada üst sıradaki görüntüler normal akciğere ait röntgen görüntüsü, alt sıradaki görüntüler ise Covid-19 ile enfekte olmuş hastalara ait röntgen görüntüleridir

## 3.3. Derin Öğrenme ile Medikal Görüntü Oluşturma ve Dönüştürme

---

Medikal alanda; veri tamamlama ve desen keşfinden derin mimariler kullanan çeşitli görüntü oluşturma ve iyileştirme yöntemleri vardır. Bu yöntemler sayesinde veri eksikliğinde veriler arasında dönüşüm sağlanarak, verinin yetersiz olduğu durumlarda veri üreterek algoritmanın daha doğru çalışması sağlanır. Medikal sentetik görüntüler üretmek, bilgisayar destekli tanı ve doktor eğitiminde veri arttırmayı sağlayarak teşhis güvenilirliğini arttırmaya yardımcı olur. Bu amaçla beyin MR görüntülerinden GAN kullanarak sentetik MR görüntüleri elde etmişlerdir ve uzman bir doktorun bile görselleri ayırt etmekte zorlandığını belirtmişlerdir.



# Örnekler

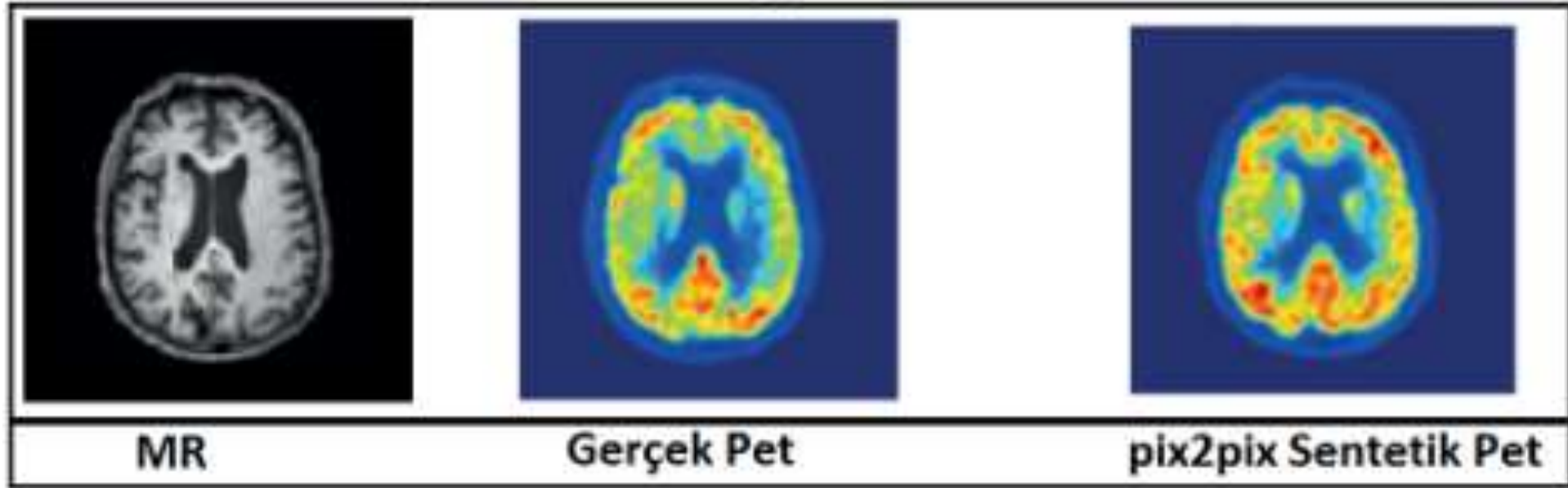
---



Göz damar ağlarından retinal görüntü sentezlenmiştir. Bu çalışmada CycleGAN kullanılmıştır.

# Örnekler (Devamı)

---

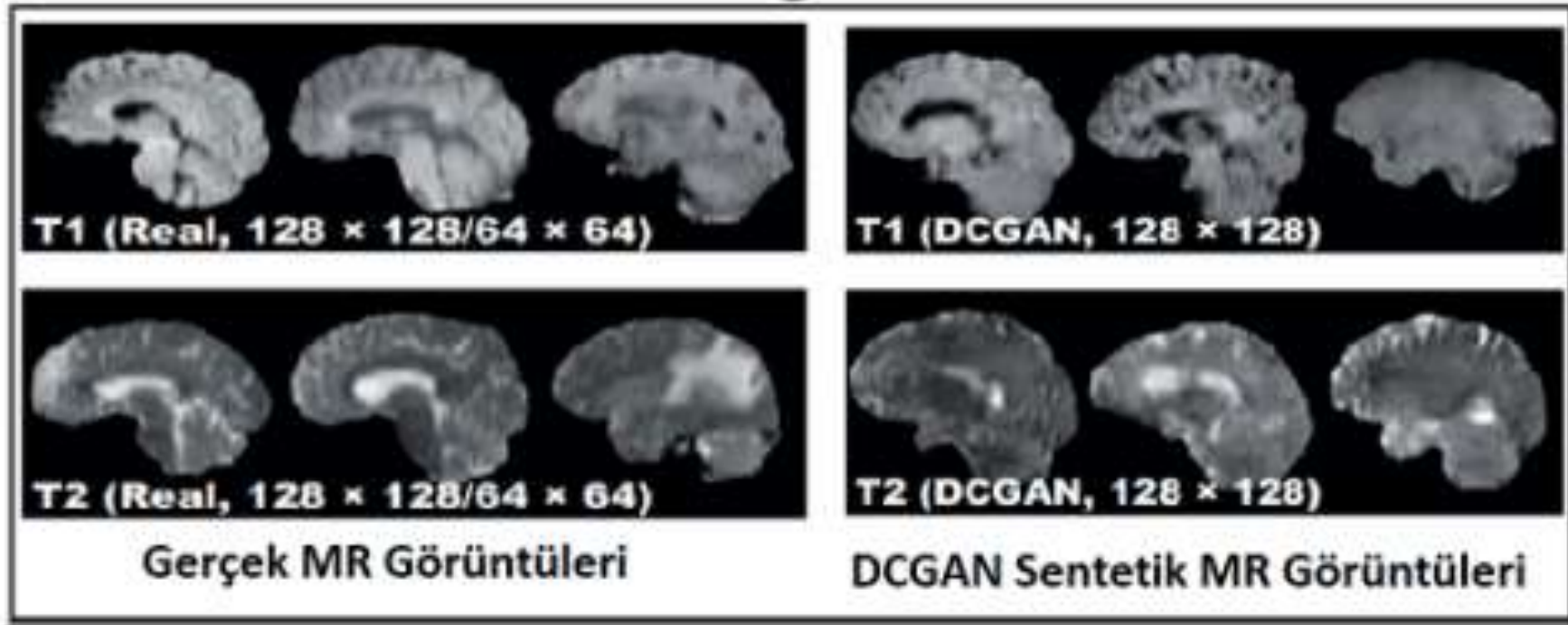


pix2pix GAN modeli ile Mr görüntülerinden Pet görüntülerine dönüşüm gerçekleştirilmiştir.



# Örnekler (Devamı)

---



DCGAN ile T1 ve T2 sekanslarında sentetik beyin MR görüntüleri üretilmiştir.

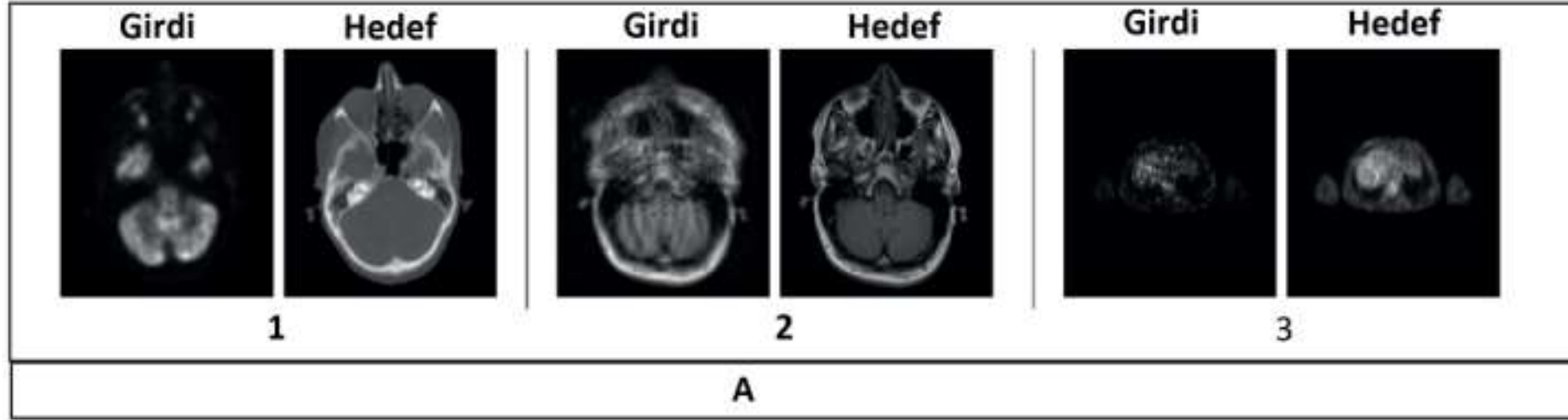
## 3.4. Derin Öğrenme ile Medikal Görüntülerde İyileştirme

---

Yüksek kaliteli görüntüler çoğu zaman daha doğru ve etkili bilgi referansı sunmayı sağlarlar. Ancak kimi zaman; bu görüntülerin elde edilmesi sırasında yaşanan bazı sorunlar, hızlı davranılması gerekliliği, donanımsal yetersizlikler yüksek kalitede görüntü elde edilmesinin önüne geçer. Görüntü iyileştirme; dijital görüntülerin (örn; süper çözünürlük, gürültü azaltma, bulanıklaştırma, kontrast iyileştirme gibi işlemler ile) görüntüleme, sınıflandırma, algılama ve segmentasyon gibi daha ileri görüntü analizi için daha uygun olması için ayarlama işlemidir.



# Derin Öğrenme ile Medikal Görüntülerin Dönüşümleri ve İyileştirilmelerinden Örnekler



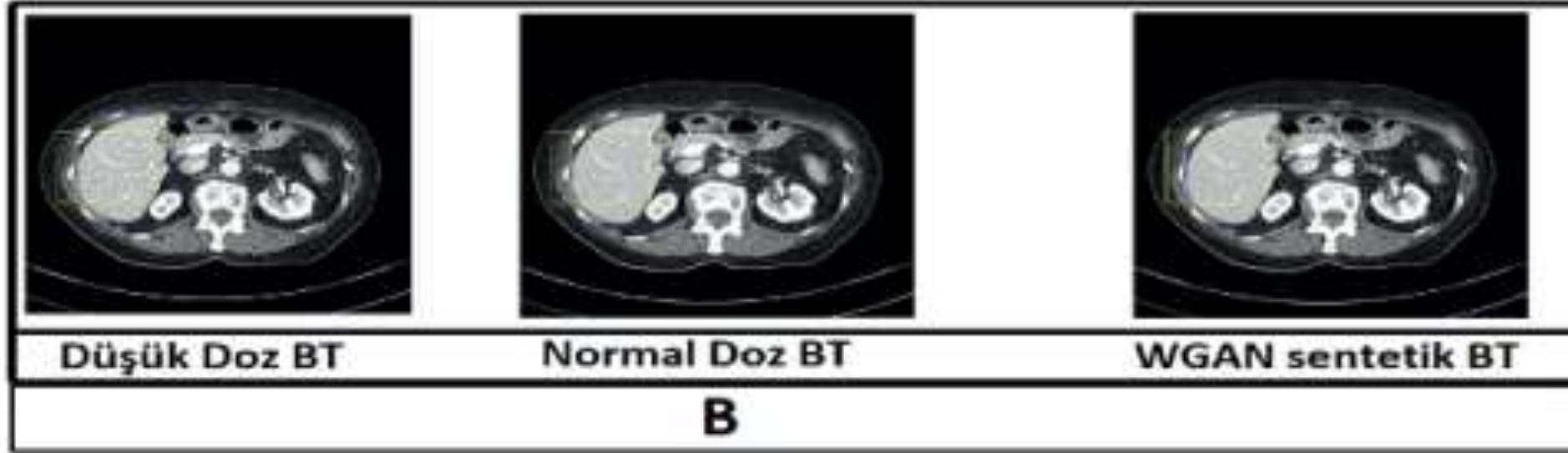
A-1: PET görüntüsünden BT görüntüsüne dönüşüm sağlanmıştır.

A-2: Mr görüntüsündeki hareketlilikten kaynaklı bozukluğu iyileştirme gerçekleştirilmiştir.

A-3: PET görüntüsündeki gürültüyü azaltarak görüntüde iyileştirme sağlanmıştır.

# Derin Öğrenme ile Medikal Görüntülerin Dönüşümleri ve İyileştirilmelerinden Örnekler

---



Düşük doz radyasyon kullanılarak çekilen tomografi görüntülerindeki gürültü WGAN ile giderilerek görüntü üzerinde iyileştirme yapılarak normal dozda radyasyon ile çekilen tomografi görüntüsüne dönüştürülmüştür.

# 4.Kaynakça

---

- Medikal Görüntü İşlemede Derin Öğrenme Uygulamaları Deep Learning Applications in Medical Image Processing Ayşe Gül Eker<sup>1</sup> , Nevcihan Duru<sup>2</sup>
- [Acta Infologica » Makale » Medikal Görüntü İşlemede Derin Öğrenme Uygulamaları \(dergipark.org.tr\)](http://dergipark.org.tr/Acta-Infologica/Makale/Medikal-Goruntu-Işlemede-Derin-Öğrenme-Uygulamaları)
- [\(PDF\) Medikal Görüntüler Kullanılarak Derin Öğrenme Yöntemleriyle Cilt Kanseri Tespiti | Romaya Journal - Academia.edu](http://RomayaJournal-Academia.edu/PDF/Medikal-Görüntüler-Kullanılarak-Derin-Öğrenme-Yöntemleriyle-Cilt-Kanseri-Tespiti)
- <https://adlibilisimhizmetleri.com/service/goruntu-kaydi-analizi-ve-cozumu-fotograf-karsilastirmali-kisi-tespiti/>
- <https://www.data-boss.com.tr/tr/goruntu-iyilestirme-sis-giderme/>
- <https://tr.wikipedia.org/wiki/Pacs>
- [https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C4%B1bbi\\_g%C3%B6r%C3%BCnt%C3%BCleme](https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C4%B1bbi_g%C3%B6r%C3%BCnt%C3%BCleme)
- <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gazibtd/issue/62153/799370>

# SORULARINIZ ?

---

---

DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER..