

Epidemiyolojide Yapay Zeka

Prof. Dr. Ayşe Emel Önal

İstanbul Üniversitesi Toplum Hekimliği Uygulama Araştırma Merkezi (THUAM) Müdürü



Epidemiyolojide Yapay Zeka

- Epidemiyoloji, hastalıkların ve sağlık ile ilgili olayların yayılma süreçlerini inceleyen bilim dalıdır. Halk Sağlığında epidemiyoloji halk sağlığını korumak için demografik bilgilerin elde edilmesinde, korunma düzeylerine göre sağlık, yaşam biçimi, sosyal belirleyiciler gibi bilgilerin elde edilmesinde kullanılan ve böylelikle hastalık kontrol stratejileri geliştirebilen bir bilim dalıdır.
- Yapay zeka (YZ) bilgisayar sistemlerinin, insan gibi düşünme yeteneğine sahipmiş gibi davranmasını sağlamayı amaçlayan bir bilgisayar bilimi dalıdır.

YAPAY ZEKA

- Yapay zeka temel olarak, bilgisayarların düşünme, öğrenme, problem çözme ve karar verme gibi insandaki zeki davranışları sergilemesi için algoritmalar ve teknikler geliştiren programlardır ve birçok disiplin içinde kullanılmaktadır.
- **Yapay zeka bazı ana başlıklar altında incelenmektedir:**

1-Makine Öğrenimi (Machine Learning), Derin Öğrenme (Deep Learning)

2-Görüntü ya da Nesne Tanıma (Computer Vision)

3-Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing - NLP)

4-Uzman Sistemler (Expert Systems)

5-Otonom Sistemler (Autonomous Systems) Robotik bu gruba giriyor

ve

6-Güçlü Yapay Zeka (Strong AI): Genel zeka seviyesine sahip bilgisayarlar oluşturma hedefine yönelik araştırmalar. Bu, insan gibi düşünme, öğrenme ve problemleri çözme yeteneğine sahip sistemlerin geliştirilmesini içerir. Geliştirme aşamasındadır.


proente
OTOMASYON
www.proente.com
ARTIFICIAL
intelligence
Machine
learning
DEEP
learning
Yapay Zeka & Makine Öğrenmesi & Derin Öğrenme

Makine Öğrenimi (Machine Learning)

- Bilgisayar sistemlerinin belirli bir görevi yapmayı öğrenmesini sağlayan bir alt alandır. Makine öğrenimi algoritmaları, verilerden örüntüler çıkararak ve deneyimlerden öğrenerek performanslarını geliştirirler.



Makine Öğrenimi

- **Örnek spam filtresi**: Veriler, spam ve spam olmayan e-postaların örneklerini içerir.

- **Veri Ön İşleme**: Toplanan veriler, işlenebilir bir formata dönüştürülür ve özellikler çıkarılarak modele uygun hale getirilir. Özellikler, e-postanın içeriği, gönderenin adresi, e-postanın uzunluğu gibi bilgiler olabilir.
- **Model Eğitimi**: Veriler, belirli bir makine öğrenimi algoritması kullanılarak bir model oluşturmak için kullanılır. Bu model, spam ve spam olmayan e-postaları ayırt etmek için örüntüleri öğrenir.
- **Model Değerlendirmesi**: Oluşturulan model, ayrı bir veri kümesi üzerinde test edilir ve performansı değerlendirilir. Bu testler, modelin doğruluğunu, hassasiyetini ve geri çağırma oranını ölçer.
- **Model İyileştirme**: Modelin performansını artırmak için gerektiğinde model iyileştirilir veya değiştirilir. Bu genellikle yeni veri toplanarak ve modelin yeniden eğitilmesiyle gerçekleştirilir.

- **Sonuç olarak, spam filtresi, e-postaları otomatik olarak spam ve spam olmayan kategorilere ayırt edebilen bir model haline gelir.**

Tıpta Makine Öğrenimi

- **Görüntü Tanıma ve Tıbbi Görüntüleme**: Makine öğrenimi algoritmaları, **radyoloji, patoloji ve nükleer tıp** gibi alanlarda **tıbbi görüntülerin analiz edilmesine** yardımcı olabilir. Örneğin, **kanser taramalarında veya MRG görüntülerinde anormallikleri tespit edebilir, hastalıkların teşhisinde ve tedavisinde yardımcı olabilir.**

- **Hastalık Tahmini ve Teşhisi:** Makine öğrenimi, **hastalık risklerini tahmin etmek ve hastalıkları daha erken teşhis etmek için kullanılabilir.**

- **İlaç Keşfi ve Geliştirme:** Makine öğrenimi, ilaç keşfi ve geliştirme süreçlerinde kullanılabilir. Büyük veri analizi ve moleküler modelleme teknikleri, potansiyel ilaç bileşiklerinin belirlenmesi ve ilaçların etkinliğinin değerlendirilmesi için kullanılabilir.

Tıpta Makine Öğrenimi

- **Hastane Yönetimi ve Hasta Bakımı**: Hasta tahmin modelleri, hastanın taburcu olma riskini belirlemek ve kaynakların daha etkili bir şekilde kullanılmasına yardımcı olabilir.

- **Hasta Monitörizasyonu ve Tedavi Takibi**: Bir hasta için kişiselleştirilmiş tedavi planları oluşturmak veya hastanın sağlık durumunu izlemek için kullanılabilir

Epidemiyolojide Makine Öğrenimi

- **Hastalık yayılımı, salgın kontrolü ve halk sağlığı yönetimi gibi konularda veri analizi ve modelleme süreçlerinde kullanılır.**

- **Salgın Tahmini:** Makine öğrenimi algoritmaları, salgınların gelecekteki yayılma eğilimlerini tahmin etmek için kullanılabilmektedir. Geçmiş salgın verilerini analiz ederek, belirli bir bölgede veya toplumda salgınların nasıl yayılabileceğini öngörmek mümkün olmaktadır.

- **Hastalık Teşhisi ve Erken Tanı**: Makine öğrenimi, belirli semptomları ve klinik bulguları analiz ederek hastalıkların teşhisinde ve tanısında yardımcı olabilir. Örneğin, belirli bir bölgede görülen hastalık semptomlarına dayanarak, bir salgının nedeni ve yayılma hızı hakkında tahminler yapılabilir.

Epidemiyolojide Makine Öğrenimi

- **Risk Faktörü Belirleme**: Belirli bir hastalığın ortaya çıkma olasılığını artıran demografik, çevresel veya genetik faktörleri tanımlamak için makine öğrenimi algoritmaları kullanılabilir.

- **Hasta İzleme ve Kontrol**: Makine öğrenimi, hastaların hareketlilik verilerini ve temas geçmişlerini analiz ederek salgınların kontrol altına alınmasına yardımcı olabilir. Temas takibi ve karantina önlemlerinin etkinliğini değerlendirmek için kullanılabilir.

- Her aşamada veri gizliliği ve etik konular dikkate alınmalıdır.

Computer Vision vs Machine Vision





Nesne (görüntü) Tanıma (Computer Vision)

- Nesne tanıma, dijital görüntülerde veya videolarda bulunan nesneleri algılayıp tanımlama işlemidir. Nesne tanıma algoritmaları, veri setlerindeki binlerce veya milyonlarca görüntüyü analiz ederek nesnelerin özelliklerini öğrenir ve daha sonra yeni görüntülerde bu nesneleri tanımak için kullanılır.

- Nesne tanıma algoritmaları genellikle aşağıdaki adımları içerir:

- **Veri Toplama ve Hazırlık**: Nesne tanıma modelinin eğitimi için büyük bir görüntü veri seti toplanır ve hazırlanır. Her görüntü, içinde bulunan nesnelerle etiketlenmiş olmalıdır.

- **Model Eğitimi**: Önceden toplanan görüntü veri seti, bir yapay sinir ağı veya başka bir makine öğrenimi modeli kullanılarak eğitilir. Bu model, görüntülerdeki nesnelerin özelliklerini öğrenir ve nesneleri tanımak için kullanılır.

- **Nesne Tanıma**: Eğitilmiş model, yeni görüntülerde nesneleri tanımak için kullanılır. Algoritma, görüntüdeki özellikleri analiz eder ve eşleşen bir nesne bulursa tanımlar.

- **Sonuçların Değerlendirilmesi**: Tanıma sonuçları, doğruluk ve güvenilirlik açısından değerlendirilir. Yanlış pozitif veya yanlış negatif tanımlar gözden geçirilir ve algoritma geliştirilir.

Nesne (görüntü) Tanıma (Computer Vision)

- Nesne tanıma teknolojisinin birçok uygulama alanı vardır, bunlar arasında:

- Otomotiv sektöründe sürücüsüz araçlar için çevre algılama
- Güvenlik sistemlerinde yüz tanıma ve hareket algılama
- **Tıbbi görüntüleme alanında tümör tanıma ve patoloji analizi**
- Perakende sektöründe ürün tanıma ve stok yönetimi
- Tarım alanında bitki hastalıklarının tanımlanması ve hasat tahmini


traffic light
traffic light
car
car
car
truck
truck
handbag

Tıpta Nesne (görüntü) Tanıma (Computer Vision-Bilgisayar Görüşü))

- Tıpta nesne tanıma, medikal görüntülerde bulunan nesnelerin tespit edilmesi ve tanımlanması için kullanılır. Tıbbi görüntülerde bulunan organlar, lezyonlar, tümörler ve diğer yapıları otomatik olarak algılayarak tıbbi teşhis ve tedavi süreçlerini iyileştirebilir.

- **Tıbbi Görüntüleme**: Tıbbi görüntüleme teknikleri, röntgen, MR, CT ve ultrason gibi yöntemlerle elde edilen görüntülerde bulunan tümör, kırık gibi yapıları Nesne tanıma algoritmaları tanımlayarak hastalıkları teşhis edebilir.

- **Patoloji Analizi:** Nesne tanıma algoritmaları, histopatoloji görüntülerinde bulunan hücreleri ve dokuları tanımlayarak kanser tespiti ve diğer patolojik durumların teşhisini yapabilir.

- **Robotik Cerrahi**: Robotik cerrahi sistemleri, cerrahi müdahaleleri gerçekleştirmek için robotik kolları kullanır. Nesne tanıma algoritmaları, cerrahi alanında bulunan anatomik yapıları tanıyarak robotik cerrahi sistemlerine rehberlik edebilir ve cerrahi işlemleri optimize edebilir.

Nesne-Görüntü Tanıma, Tıpta Bilgisayar Görüşü (Computer Vision)

- **Endoskopi ve Laparoskopi:** Endoskopik ve laparoskopik görüntüleme yöntemlerinde Nesne tanıma algoritmaları, anatomik yapıları tanımlayabilir ve cerrahi müdahaleler sırasında cerrahlara rehberlik edebilir.

- **Hasta Monitörizasyonu**: Bilgisayar görüşü, hastaların durumunu izlemek için kullanılabilir. Örneğin, kamera sistemleriyle entegre edilen görüntü analiz algoritmaları, hastaların vital belirteçlerini izlemek ve acil durumlarını tespit etmek için kullanılabilir.

- **Tıp Eğitimi ve Simülasyon**: Bilgisayar görüşü, tıp eğitiminde ve cerrahi simülasyonlarda kullanılabilir. Örneğin, cerrahi prosedürlerin simülasyonu için kullanılan sanal gerçeklik sistemleri, öğrencilerin cerrahi becerilerini geliştirmelerine ve pratik yapmalarına olanak tanır.



Epidemiyolojide Nesne Tanıma (Computer Vision)

- Epidemiyolojide nesne tanıma, hastalık kontrolü ve salgın yönetimi gibi alanlarda kullanılan bir tekniktir.
- **Hastalık Yayılımı İzleme**: Epidemiyolojik verilerde bulunan hastalık vakalarını ve semptomları analiz ederek, nesne tanıma algoritmaları, hastalığın yayılımını izleyebilir ve belirli bir bölgedeki salgınların yayılma eğilimlerini belirleyebilir.
- **Risk Faktörü Tanımlama**: Epidemiyolojik verilerde bulunan demografik, coğrafi ve çevresel faktörleri analiz ederek, nesne tanıma algoritmaları, belirli bir hastalığın yayılma risk faktörlerini tanımlayabilir.
- **Hastalık Teşhisi ve Tanımlama**: Belirli semptomları olan hastaları tanımlayarak ve izleyerek, salgınların erken tespit edilmesine yardımcı olabilirler.
- **Epidemiyolojik Modeller Oluşturma**: Bu modeller, hastalık yayılımını, etkisini ve müdahale stratejilerinin etkinliğini değerlendirebilir.
- **Halk Sağlığı Müdahaleleri**: Epidemiyolojik verileri analiz ederek, belirli bir hastalığın yayılma eğilimlerini ve etkisini belirleyen nesne tanıma algoritmaları, halk sağlığı müdahalelerinin planlanması ve uygulanması için değerli bilgiler sağlayabilir.

Epidemiyolojide nesne-görüntü tanıma, computer vision (Bilgisayar Görüşü)

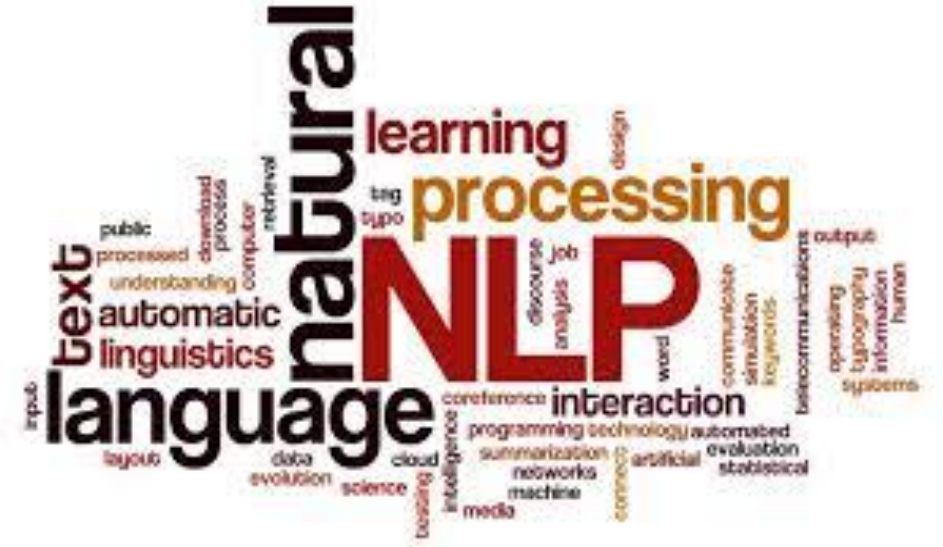
- Hareket Analizi ve Sosyal Mesafe İzleme: Bilgisayar görüşü, insanların hareketlerini izleyerek sosyal mesafe kurallarına uygunluğu değerlendirebilir. Örneğin, kalabalık alanlardaki insanların hareketlerini ve etkileşimlerini analiz ederek salgınların yayılma riskini belirleyebilir.

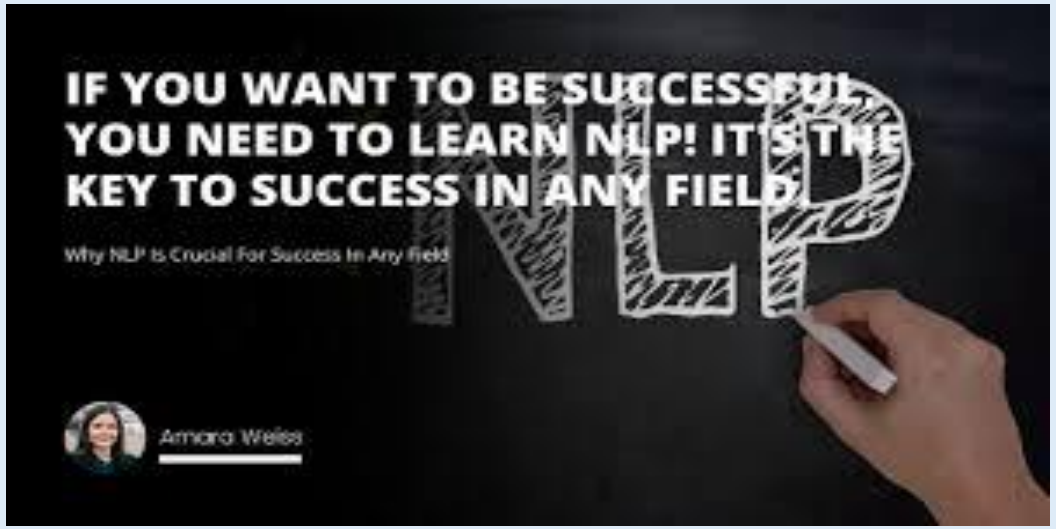
- **Temas Takibi:** Bilgisayar görüşü, hastaların temas geçmişlerini ve hareketlerini izleyerek temas takibi yapılmasına yardımcı olabilir. Örneğin, hastaların hareketlerini izleyen kameralar aracılığıyla temas geçmişlerini oluşturabilir ve olası vaka temaslarını belirleyebilir.

Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing-NLP)

- Bilgisayarların insan dilini anlaması, yorumlaması ve üretmesini sağlayan bir alt alandır. Metin verilerini analiz ederek anlamsal içeriği anlayabilen sistemlerdir.

- NLP, yazılı ve sözlü dil verilerini analiz ederek, metinleri anlamlandırmak, dilbilgisi yapılarını çıkarmak, duygusal tonlamaları belirlemek, anlamsal ilişkileri tanımak ve metinleri daha işlevsel hale getirmek gibi çeşitli görevleri yerine getirebilir.


natural
learning
processing
NLP
language
text
automatic
linguistics
interaction
public
processed
understanding
computer
retrieval
download
process
tag
typo
design
job
discourse
analysis
word
output
communicate
simulation
keywords
telecommunications
operating
typography
information
human
systems
input
coreference
programming
technology
automated
evaluation
statistical
summarization
networks
machine
media
artificial
cloud
data
evolution
science
layout
intelligence
parsing
corpus


IF YOU WANT TO BE SUCCESSFUL,
YOU NEED TO LEARN NLP! IT'S THE
KEY TO SUCCESS IN ANY FIELD
Why NLP is Crucial For Success In Any Field
NLP
Amara Weiss

NLP Kullanım Alanları

- **Makine Çevirisi: NLP, bir dilden diğerine otomatik olarak metin çevirisi yapmak için kullanılabilir.**

- **Metin Sınıflandırma**: NLP, metin verilerini kategorilere ayırmak için kullanılabilir. Örneğin, spam filtreleri, duygu analizi (sentiment analysis), haber kategorizasyonu gibi alanlarda metin sınıflandırması yapılabilir.

- **Entite Tanıma ve İsimlendirme**: NLP, metinlerdeki özel isimleri, yer isimlerini, organizasyonları ve diğer önemli **varlıkları** tanımlamak için kullanılabilir. Bu, bilgi çıkarma (information extraction), özetleme ve bilgi görselleştirme gibi görevlerde faydalıdır.

- **Duygu Analizi**: NLP, metinlerdeki duygusal tonlamaları belirlemek için kullanılabilir. Bu, müşteri geri bildirimlerini değerlendirmek, sosyal medya analizi yapmak, pazarlama stratejilerini geliştirmek gibi alanlarda önemlidir.

NLP Kullanım Alanları

- **Konuşma Tanıma:** NLP, insanların konuşmalarını metin haline dönüştürmek ve anlamak için kullanılabilir. Bu, dijital asistanlar, çağrı merkezi otomasyonu ve konuşma tabanlı kullanıcı arabirimleri gibi alanlarda kullanılmaktadır.

- **Metin Üretimi**: NLP, metinlerin otomatik olarak üretilmesi için kullanılabilir. Örneğin, makine öğrenimi modelleri ile metin oluşturma (text generation), otomatik yazı yazma gibi alanlarda kullanılabilir.

- **Uzman Sistemler (Expert Systems)**: Belirli bir uzmanlık alanında insan uzmanları gibi kararlar verebilen bilgisayar sistemlerini geliştiren bir alt alandır. Genellikle kural tabanlı sistemler kullanılır.

- **Otonom Sistemler (Autonomous Systems)**: Kendi başına kararlar alabilen ve belirli görevleri gerçekleştirebilen bilgisayar sistemlerini ifade eder. Örneğin, otonom araçlar veya otonom robotlar bu alana örnek olarak verilebilir.

- Yapay zeka, birçok endüstride ve alanda kullanılmakta olup, sağlık, finans, otomotiv, perakende, eğitim ve iletişim gibi birçok alanda farklı uygulamalara sahiptir. Ancak etik, güvenlik ve veri gizliliği gibi konular dikkate alınmalıdır.

Tıpta NLP Kullanımı

- **Elektronik Sağlık Kayıtları Analizi**: Hastaların elektronik sağlık kayıtlarındaki metin verilerini analiz ederek, hastalıkların teşhis ve tedavisiyle ilgili bilgileri çıkarma ve anlama yeteneği sunar. Örneğin, NLP, semptomları, teşhisleri, tedavi planlarını ve sonuçları otomatik olarak çıkarabilir, bu da klinik araştırmaların yapılmasını, hastalık yayılımının izlenmesini ve sağlık politikalarının geliştirilmesini kolaylaştırır.

- **Hasta Memnuniyeti ve Geribildirim Analizi**: NLP, hasta memnuniyeti anketlerinden ve sosyal medya platformlarından gelen geri bildirimleri analiz ederek, sağlık hizmetlerinin kalitesini değerlendirebilir ve geliştirebilir.

- **Tıbbi Kodlama ve Faturalama**: NLP, tıbbi kodlama ve faturalama süreçlerini otomatikleştirebilir ve hızlandırabilir.

- **Hastalık Riski ve Teşhis Tahmini**: NLP, hastaların semptomlarını ve klinik bulgularını analiz ederek, belirli hastalıkların riskini tahmin etmeye ve hastalıkların daha erken teşhis edilmesine yardımcı olabilir. Bu, hastaların sağlık durumunu izlemek ve müdahale etmek için erken uyarı sistemlerinin oluşturulmasını sağlar.

Epidemiyolojide NLP Kullanımı

- **Haber ve Sosyal Medya Analizi:** NLP, haber makaleleri, sosyal medya mesajları ve diğer çevrimiçi kaynaklardan elde edilen metin verilerini analiz ederek, hastalık salgınlarının yayılması hakkında bilgi sağlayabilir. Örneğin, belirli semptomlarla ilgili sosyal medya paylaşımlarını izleyerek, toplumdaki hastalık yayılımı hakkında erken uyarılar sağlayabilir.

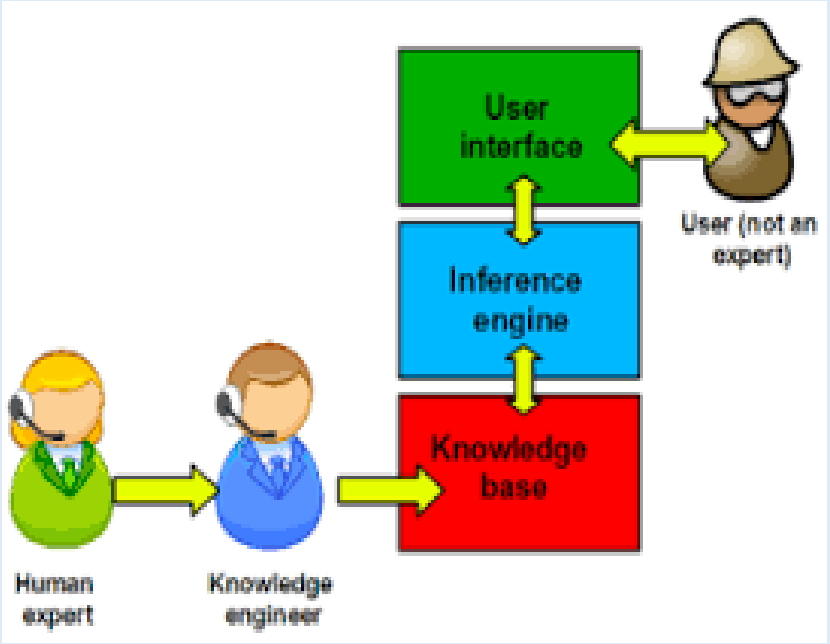
- **Hasta Kayıtları ve Klinik Notlar Analizi**: NLP, hastane kayıtları, klinik notlar ve diğer tıbbi belgeler gibi metin verilerini analiz ederek, hastalık yayılımı ve epidemiyolojik modellerin geliştirilmesi için bilgi sağlayabilir. Örneğin, hastaların semptomları ve tanıları üzerinde yapılan NLP analizi, salgınların etkilerini izlemek ve salgınları yönetmek için kullanılabilir.

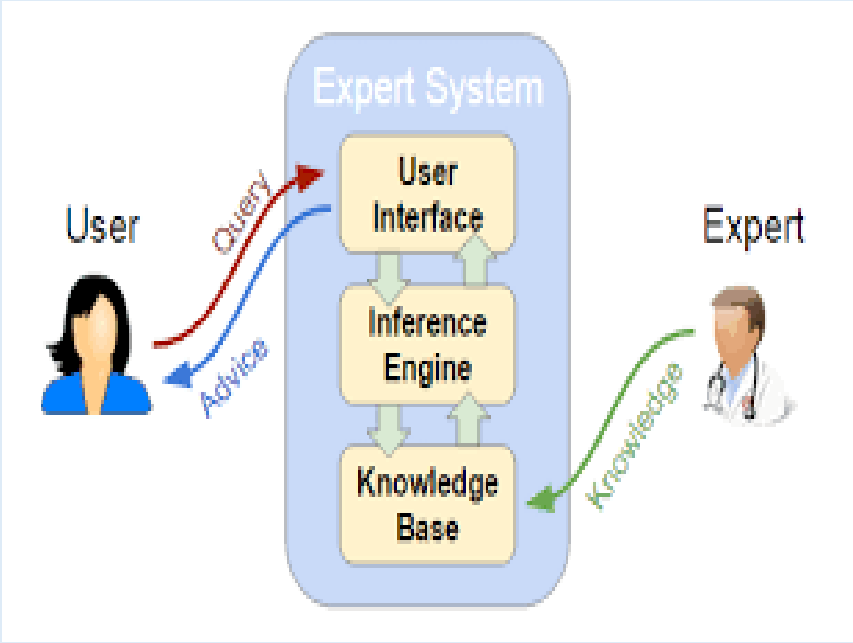
- **Epidemiyolojik Araştırmalar ve Literatür İncelemesi**: NLP, tıbbi literatürü analiz ederek, hastalık yayılımı, salgınlar ve epidemiyolojik faktörler hakkında bilgi sağlayabilir. Bu, epidemiyolojik araştırmaların yapılmasını ve salgınların etkilerini anlamak için kullanılabilir.

Epidemiyolojide NLP Kullanımı

- **Hastalık İzleme ve Teşhis Destek Sistemleri:** NLP, hasta semptomları ve klinik bulguları analiz ederek, hastalık yayılımını izlemek ve hastalıkların teşhisini desteklemek için kullanılabilir. Örneğin, belirli semptomlarla ilgili sağlık hizmeti sunucularının klinik notlarını analiz ederek, hastalık paternlerini ve salgınların yayılma hızını belirleyebilir.

- **Risk Faktörü Belirleme ve Halk Sağlığı Politikaları**: NLP, hastane kayıtları, sosyal medya verileri ve diğer kaynaklardan elde edilen metin verilerini analiz ederek, hastalık risk faktörlerini belirlemek ve halk sağlığı politikalarının geliştirilmesine katkıda bulunabilir.


User interface
User (not an expert)
Inference engine
Knowledge base
Human expert
Knowledge engineer


Expert System
User
Query
Advice
User Interface
Inference Engine
Knowledge Base
Expert
Knowledge

Uzman Sistemler (Expert Systems)

- Belirli bir uzmanlık alanında insan uzmanları gibi kararlar verebilen bilgisayar sistemlerini geliştiren bir alt alandır. Bir uzman sistem genellikle üç temel bileşenden oluşur:

- **Bilgi Tabanı (Knowledge Base**): Uzman sistemdeki bilgi tabanı, belirli bir uzmanlık alanındaki bilgiyi ve deneyimi içerir. Bu bilgiler, genellikle uzmanlar tarafından derlenmiş ve sisteme entegre edilmiştir. Bilgi tabanı, genellikle kural tabanlı bir yapıya sahiptir ve if-then mantığına dayalı kural setleri içerir.

- **Çıkarım Motoru (Inference Engine):** Çıkarım motoru, bilgi tabanındaki kural setlerini kullanarak sorunları çözmek veya sonuçlar üretmek için mantıksal çıkarım işlemlerini gerçekleştirir. Kullanıcının sorularını analiz eder, gereken bilgileri alır, mevcut bilgileri kullanarak sonuçlar üretir ve kararlar alır.

- **Kullanıcı Arabirimi (User Interface):** Kullanıcı arayüzü, kullanıcının sistemle etkileşimde bulunmasını sağlar. Kullanıcı, sistemden soru sormak, bilgi girmek veya sonuçları görmek için kullanıcı arayüzünü kullanır. Kullanıcı arayüzü, genellikle metin tabanlı veya grafiksel bir formatta olabilir.

Uzman Sistemler (Expert Systems)

- Uzman sistemler, çeşitli alanlarda kullanılabilirler:

- Tıpta: Teşhis desteği, tedavi planlama ve hastalık izleme gibi alanlarda kullanılabilirler.
- Finansal Danışmanlık: Yatırım portföyü yönetimi, kredi değerlendirmesi ve risk analizi gibi alanlarda kullanılabilirler.
- Endüstriyel Otomasyon: Üretim süreçleri, kalite kontrolü ve bakım planlaması gibi alanlarda kullanılabilirler.
- Müşteri Hizmetleri: Sorun giderme, müşteri taleplerini yönlendirme ve hızlı cevap verme gibi alanlarda kullanılabilirler.
- **Uzman sistemlerin başarısı, sisteme entegre edilen bilginin kalitesi ve doğruluğu kadar, sistemin kullanımı ve kabul edilmesiyle de yakından ilişkilidir.**

Tıpta Uzman Sistemler

- **Hastalık Teşhisi ve Tedavi Planlaması**: Uzman sistemler, hastanın semptomlarını ve klinik bulgularını değerlendirerek potansiyel teşhisleri ve tedavi seçeneklerini önerir. Örneğin, bir hasta belirli semptomlarla bir kliniğe başvurduğunda, bir uzman sistem, semptomları analiz ederek olası hastalıkları teşhis edebilir ve uygun tedavi planlarını önerir.

- **İlaç Etkileşimleri ve Dozaj Hesaplama**: Uzman sistemler, bir hastanın kullandığı ilaçların etkileşimlerini analiz edebilir ve uygun dozajları hesaplayabilir. Özellikle, birden fazla ilaç kullanan hastalar için, ilaç etkileşimlerini önlemek ve yan etkileri azaltmak önemlidir.

- **Tıbbi Görüntü Analizi**: Uzman sistemler, tıbbi görüntüler üzerinde analiz yaparak, tıbbi görüntülerde bulunan anormallikleri tespit edebilir. Örneğin, bir radyoloji uzmanı tarafından çekilen bir röntgen görüntüsü, uzman sistem tarafından incelenerek, potansiyel patolojiler veya lezyonlar tanımlanabilir.

- **Hasta İzleme ve Tedavi Değişiklikleri**: Uzman sistemler, hastaların klinik verilerini izleyerek, hastanın sağlık durumunu değerlendirir ve gerekirse tedavi değişiklikleri önerir. Örneğin, bir diyabet hastasının kan şekeri düzeyleri uzun bir süre boyunca yüksekse, uzman sistem, tedavi planını yeniden değerlendirerek uygun tedavi ayarlamalarını önerir.

- **Hastalık Risk Tahmini**: Uzman sistemler, hastaların demografik ve klinik verilerini analiz ederek, belirli hastalıkların riskini tahmin edebilir. Örneğin, bir kişinin yaş, cinsiyet, genetik özellikler ve yaşam tarzı gibi faktörleri değerlendirerek, belirli hastalıklara yakalanma riskini belirleyebilir.


Patient
E-Health Sensors
Services Requested
Services Delivered
Medical Expert System
Technologies
Medical Treatment
Researchers
Doctors and Medical Advisers

Epidemiyolojide Uzman Sistemler

- **Epidemiyolojide uzman sistemler, hastalık kontrolü, salgın yönetimi, epidemiyolojik araştırmalar ve halk sağlığı politikalarının geliştirilmesi gibi alanlarda kullanılabilir.**

- **Salgın Tahmini ve İzleme:** Çeşitli epidemiyolojik verileri analiz ederek, salgınların potansiyel yayılma hızını ve yayılma paternlerini belirleyebilirler.

- **Risk Değerlendirmesi ve Yönetimi**: Demografik veriler, sağlık hizmetleri kullanımı ve çevresel faktörler gibi bilgileri analiz ederek, belirli bir hastalığın yayılma riskini belirleyebilir.

- **Hastalık Teşhisi ve Tanımlama**: Özellikle, salgın hastalıkların erken tanınması ve izlenmesi için klinik verileri ve laboratuvar sonuçlarını değerlendirebilirler.

Epidemiyolojide Uzman Sistemler

- **Epidemiyolojik Araştırmalar ve Modelleme**: Uzman sistemler, epidemiyolojik verileri analiz ederek hastalık paternlerini belirlemek ve epidemiyolojik modeller geliştirmek için kullanılabilirler. Bu modeller, salgınların yayılma hızını ve etkisini değerlendirmek için kullanılabilir.

- **Halk Sağlığı Politikalarının Geliştirilmesi**: Uzman sistemler, epidemiyolojik verileri analiz ederek, halk sağlığı politikalarının geliştirilmesine katkıda bulunabilirler. Örneğin, bir uzman sistem, belirli bir hastalığın yayılma hızını ve etkisini değerlendirerek, etkili müdahale stratejilerini belirlemeye yardımcı olabilir.

- *Ancak, doğru sonuçlar elde etmek için, sisteme beslenen verilerin kaliteli ve güvenilir olması önemlidir. Ayrıca, sistemin düzenli olarak güncellenmesi ve adapte edilmesi gerekebilir, çünkü epidemiyolojik durumlar zamanla değişebilir.*

Otonom Sistemler (Autonomous Systems)

- Kendi başına kararlar alabilen ve belirli görevleri gerçekleştirebilen bilgisayar sistemlerini ifade eder. Örneğin, otonom araçlar veya otonom robotlar bu alana örnek olarak verilebilir.

Otonom Sistemler (Autonomous Systems)

- **Otonom Araçlar:** Otonom araçlar, sürücü müdahalesine gerek olmadan otomatik olarak seyahat edebilen araçlardır. Bu araçlar, sensörler ve yapay zeka algoritmaları kullanarak çevresel koşulları değerlendirir ve sürüş kararlarını alır. Otonom araçlar, otomobil endüstrisi, lojistik ve taşımacılık gibi alanlarda kullanılır.

- **Otonom Robotlar**: Otonom robotlar, belirli bir görevi veya işlemi gerçekleştirmek için programlanmış olan robotlardır. Örneğin, endüstriyel robotlar, üretim hatlarında otomatik olarak çalışabilirler. Ayrıca, temizlik robotları, teslimat robotları ve tarım robotları gibi alanlarda da otonom sistemler kullanılır.

- **Otonom Hava ve Deniz Araçları**: Otonom hava ve deniz araçları, insansız hava araçları (İHA'lar) ve insansız deniz araçları (İDA'lar) olarak da bilinir. Bu araçlar, askeri keşif ve gözetimden bilimsel araştırmalara kadar çeşitli alanlarda kullanılır. Otonom hava ve deniz araçları, genellikle uzaktan kumanda veya otomatik pilot sistemleri aracılığıyla yönetilir.

Otonom Sistemler (Autonomous Systems)

- **Otonom Ev Sistemleri**: Otonom ev sistemleri, ev içindeki çeşitli cihazları ve sistemleri otomatik olarak kontrol eden ve yöneten sistemlerdir. Örneğin, akıllı ev sistemleri, ısıtma, soğutma, aydınlatma ve güvenlik sistemlerini otomatik olarak kontrol edebilirler.

- **Otonom Sağlık Bakımı**: Otonom sağlık bakımı sistemleri, hastaların sağlık durumunu izleyen ve gerektiğinde tıbbi müdahaleleri gerçekleştiren sistemlerdir. Bu sistemler, giyilebilir cihazlar, tıbbi sensörler ve yapay zeka algoritmalarını kullanarak hastaların sağlık durumunu sürekli olarak izleyebilir ve sağlık hizmeti sunucularına gerektiğinde bilgi iletebilirler.

Tıpta otonom sistemler

- **Otonom Cerrahi Robotlar**: Otonom cerrahi robotlar, cerrahi müdahaleleri otomatik olarak gerçekleştiren veya cerraha yardımcı olan robotik sistemlerdir. Bu robotlar, ameliyat sırasında belirli hareketleri gerçekleştirebilir ve cerraha cerrahi işlemlerde yardımcı olabilir.

- **Otonom Tanı Sistemleri**: Otonom tanı sistemleri, hastaların semptomlarını ve klinik bulgularını analiz ederek tanı koymaya yardımcı olabilirler. Bu sistemler, hastanın tıbbi verilerini analiz eder, mevcut klinik bilgilere dayanarak olası tanıları önerir ve tedavi seçenekleri hakkında öneriler sunabilir.

- **Otonom İzleme Cihazları**: Otonom izleme cihazları, hastaların sağlık durumunu sürekli olarak izleyen ve belirli koşullarda otomatik uyarılar veren cihazlardır. Örneğin, **kalp ritmi monitörleri, kan basıncı monitörleri ve kan şekeri izleme cihazları gibi cihazlar,** hastaların sağlık durumunu otomatik olarak izleyebilir ve kritik durumlarda tıbbi personeli uyarabilir.



Tıpta Otonom Sistemler

- **Otonom İlaç Dağıtım Sistemleri**: Otonom ilaç dağıtım sistemleri, hastaların belirli ilaçları otomatik olarak almasını sağlayan sistemlerdir. Bu sistemler, belirli bir dozaj ve zamanlama programına göre ilaçları dağıtabilir ve hastanın ilaç alımını izleyebilir. Özellikle kronik hastalıkları olan ve düzenli ilaç alımı gerektiren hastalar için kullanışlı olabilirler.

- **Otonom Tıbbi Görüntüleme Sistemleri**: Otonom tıbbi görüntüleme sistemleri, tıbbi görüntülerin otomatik olarak analiz edilmesini ve yorumlanmasını sağlayan sistemlerdir. Bu sistemler, radyolojik görüntüler, MRI taramaları ve ultrason görüntüleri gibi tıbbi görüntüler üzerinde analiz yapabilir ve patolojileri tespit edebilir.



Sağlıkta Yapay Zeka Uygulamaları

- **Hastalık tanısı için:**
- **PathAI**
- PathAI, patologların kanseri teşhis etmesine yardımcı olmak için AI kullanan San Francisco merkezli bir şirket.

- **Enlitic**
- Enlitic, radyologların hastalıkları teşhis etmesine yardımcı olmak için AI kullanan San Francisco merkezli bir şirket. Babylon Health

- Kanser tespiti: **DeepHealth** adlı bir şirket tarafından geliştirilen bir uygulama, MRG görüntülerinden pankreas kanserinin tespitinde kullanılmaktadır.

Sağlıkta Yapay Zeka Uygulamaları

- KİŞİSELLEŞTİRİLMİŞ TIP, AI Health Assistant – yesilhealth.com
- **Yesil Health** AI, yapay zeka destekli bir sağlık asistanıdır. Kullanıcıların sağlık alışkanlıklarını, sağlık şikayetlerini, laboratuvar sonuçlarını ve diğer sağlık verilerini analiz **ederek kişiselleştirilmiş sağlık çözümleri sunan bir üründür**.

- **Foundation Medicine**
- Foundation Medicine, kanser hastalarının genetik profillerini analiz ederek, bireyselleştirilmiş tedavi planları oluşturan bir startup. Şirket, tümörlerin genetik yapısını derinlemesine analiz ederek, hastalara özelleştirilmiş tedavi seçenekleri sunuyor.

- **Flatiron Health**
- Flatiron Health, kanser hastalarının tıbbi kayıtlarını ve genetik verilerini analiz ederek, bireyselleştirilmiş tedavi planları sunan bir sağlık teknolojileri girişimidir.

Sağlık Alışkanlıkları ve refah için geliştirilmiş yapay zeka uygulamaları

- **Virgin Pulse**
- Virgin Pulse, yapay zeka ve veri analitiği kullanarak bireylerin sağlık alışkanlıklarını ve well-being'ini iyileştirmeyi hedefleyen bir girişim. Kullanıcıların sağlık verilerini analiz ederek, kişiselleştirilmiş sağlık önerileri sunuyor. Bireyler, beslenme, egzersiz, uyku düzeni gibi alanlarda kişiselleştirilmiş öneriler alarak sağlıklarını iyileştirebiliyor.

- **Lark Health**
- Lark Health, yapay zeka destekli bir dijital sağlık koçu olarak hizmet veren bir startup. Lark Health'in mobil uygulaması, kullanıcılara sağlık alışkanlıkları konusunda rehberlik ederek, motivasyon sağlıyor ve kişiselleştirilmiş öneriler sunuyor. Kullanıcılar, beslenme, egzersiz, stres yönetimi gibi konularda destek alarak sağlıklarını takip edebiliyorlar.

- **Fitbit**
- Fitbit, sağlık takip cihazları ve uygulamalarıyla bireylerin sağlık alışkanlıklarını izlemelerine yardımcı olan Google bünyesinde bir şirket. Yapay zeka teknolojisi sayesinde, Fitbit cihazları kullanıcıların aktivite düzeyini, uyku kalitesini, kalp atış hızını ve diğer sağlık göstergelerini takip edebiliyor. Kullanıcılar, bu verileri analiz ederek sağlık hedeflerine ulaşmak için kişiselleştirilmiş adımlar atabiliyor.

Hastalık tedavisi ve ilaç geliştirme

- **Recursion Pharmaceuticals**
- Recursion Pharmaceuticals, yapay zeka ve makine öğrenmesini kullanarak hastalık tedavisi ve ilaç geliştirmeye odaklanan bir Amerikan biyoteknoloji şirketidir. Şirket, hücrelerin hastalık durumlarını modellemek için büyük veri ve görüntü analizi tekniklerini kullanır.

- **BenevolentAI**
- BenevolentAI, yapay zeka ve veri analitiği teknolojilerini kullanarak ilaç keşfi ve geliştirme alanında faaliyet gösteren bir İngiliz teknoloji şirketidir. Şirketin platformu, geniş bir moleküler ve biyomedikal veri tabanını analiz ederek, potansiyel ilaç hedeflerini ve bileşiklerini belirler. BenevolentAI, ilaç geliştirme sürecini hızlandırmak ve daha etkili tedaviler bulmak için yapay zekayı kullanır.

- **Tempus**
- Tempus, kanser tedavisine yapay zeka ve büyük veri analitiğiyle yaklaşan bir Amerikan şirketidir. Şirket, kanser hastalarının tedavi seçeneklerini belirlemek için genetik ve klinik verileri analiz eder. Tempus, bu şekilde hastaların tedavi süreçlerinde daha bilinçli kararlar alabilmesine ve daha iyi sonuçlar elde etmesine yardımcı olur.

Cerrahi Planlama ve Yapay Zeka

- **Proximie**
- Proximie, yapay zeka tabanlı bir cerrahi planlama platformudur. Bu platform, cerrahların ameliyat sırasında daha iyi bir yönlendirme ve planlama yapmalarına yardımcı olur. Yapay zeka algoritmaları, cerrahların ameliyat öncesinde görüntüleri analiz ederek en iyi cerrahi yaklaşımları belirlemelerine olanak sağlar. Böylece, cerrahlar ameliyat esnasında daha doğru ve etkili kararlar verebilirler.

- **Caresyntax**
- Caresyntax, cerrahi planlama ve analiz için yapay zeka tabanlı bir platform sunan bir şirkettir. Bu platform, cerrahi ekibin ameliyat öncesindeki planlama aşamasında kullanabileceği veri analitiği ve yapay zeka algoritmalarını içerir. **Caresyntax'in amacı, cerrahların ameliyat sürecini optimize etmelerine yardımcı olmak ve komplikasyon riskini azaltmaktır.**

Cerrahi Planlama ve Yapay Zeka

- Beyin ameliyatlarında yol gösterme: Örneğin, **Brainlab** adlı bir şirket tarafından geliştirilen bir uygulama, beyin ameliyatları sırasında doktorlara yol göstermek için kullanılmaktadır.

- **Orpheus Medical**, yapay zeka destekli bir cerrahi planlama ve navigasyon platformudur. Bu platform, cerrahların ameliyat öncesi verileri analiz etmelerine ve ameliyat sırasında daha iyi bir yönlendirme sağlamalarına yardımcı olur. Yapay zeka algoritmaları, cerrahların ameliyat sırasında en uygun anatomik noktaları belirlemelerine ve müdahalelerini daha hassas bir şekilde yapmalarına olanak tanır.

Epidemiyoloji ve Halk Sağlığında yapay zeka

- **Hasta takip sistemleri**: Örneğin, **MedyMatc**h adlı bir şirket tarafından geliştirilen bir uygulama, hasta verilerinin taranması ve tıbbi durumların tespiti için kullanılmaktadır.

- **Babylon Health**, birinci basamak sağlık hizmetleri sağlamak için AI kullanan Londra merkezli bir şirket. Şirketin platformu Babylon Health Platform, hastaların semptomlarını değerlendirerek tedavi önerileri sağlayabilir.

- **Hasta danışmanlığı**: Yapay zeka sistemleri, sağlık alanında kullanılırken, **hastaların sorularını yanıtlayarak, onlara danışmanlık** yapabilir. Örneğin, bir hasta bir sağlık konusunda bilgi almak istediğinde, yapay zeka sistemi bu konuda bilgi verebilir. Bu sayede, hastalar sağlık konusundaki bilgilerini artırabilir ve sağlıklarını daha iyi koruyabilirler.

- **İlaç tarif etme**: İlaç tarif etme uygulamalarında, yapay zeka (YZ) kullanılabilir. Bu uygulamalar, doktorların ilaç tarif etme süreçlerini hızlandırmak ve yanlış tariflerin önüne geçmek için kullanılır. Örneğin, IBM tarafından geliştirilen **Watson for Drug Safety adlı bir uygulama**, ilaç tariflerinin doğruluğunu artırmak için kullanılmaktadır.

- **Diyabet takibi**: Örneğin, **Insulin Now** adlı bir şirket tarafından geliştirilen bir uygulama, diyabetik hastaların insulin dozlarını takip etmek için kullanılmaktadır.

- **Çocuk sağlığı takibi:** Örneğin, **Babyscripts** adlı bir şirket tarafından geliştirilen bir uygulama, hamilelik sırasında çocuk sağlığı takibinde kullanılmaktadır.

ÖZET

- Yapay Zeka Epidemiyoloji ve Halk Sağlığı alanında kullanılabilmektedir. Bu kullanım aşağıdaki şekillerde olabilmektedir.

- **Salgın İzleme ve Tahmin**: Otonom sistemler, hastane kayıtları, laboratuvar sonuçları, hava kalitesi verileri, seyahat hareketleri ve sosyal medya verileri gibi çeşitli kaynaklardan gelen verileri analiz ederek salgınların yayılma eğilimlerini izleyebilir ve gelecekteki salgınları tahmin edebilir. Bu sistemler, belirli bir hastalığın yayılma hızını, etkisini ve yayılma paternlerini belirlemeye yardımcı olabilir.

- **Hastalık Erken Teşhisi**: Otonom sistemler, hastalık semptomları ve klinik bulgular üzerinde otomatik olarak analiz yapabilir ve hastalıkların teşhis edilmesine ve tanımlanmasına yardımcı olabilir. Özellikle belirli semptomlar veya klinik bulguların tespit edilmesinde kullanışlı olabilirler.

- **Halk Sağlığı Müdahaleleri**: Otonom sistemler, belirli bir hastalıkla ilgili olarak alınması gereken halk sağlığı önlemlerini yönetebilir. Örneğin, salgın sırasında otonom sistemler, karantina gereksinimlerini değerlendirebilir, sağlık hizmetleri kaynaklarını tahsis edebilir ve halka yönelik bilgilendirme kampanyalarını yönetebilir.

- **Veri Analizi ve Epidemiyolojik Modeller oluşturma**: Otonom sistemler, büyük miktarda epidemiyolojik veriyi analiz ederek epidemiyolojik modeller oluşturabilir. Bu modeller, hastalık yayılımını, risk faktörlerini ve müdahale stratejilerinin etkinliğini değerlendirebilir.

- **Hastalık ile ilgili Uyarıları izleme :** Otonom sistemler, belirli semptomları veya belirtileri izleyerek halk sağlığı yetkililerine otomatik olarak uyarılar gönderebilir. Bu sistemler, belirli bir hastalığın yayılma eğilimlerini belirlemek ve erken uyarılar sağlamak için kullanılabilir.

SONUÇ

Epidemiyolojide yapay zeka, sağlıkla ilgili olayların ve hastalık yayılımıyla ilgili verilerin analiz edilmesi, epidemiyolojik modellerin geliştirilmesi ve salgınların yönetilmesi gibi alanlarda önemli rol oynayabilir

- Hastalık yayılımını izleme
- Risk Faktörlerini tanımlama
- Hastane , sağlık birimi yönetimi
- Salgın tahmini
- Erken tanı
- Sağlık durumu izleme
- Aşı geliştirme
- Epidemiyolojik modeller oluşturma
- Halk Sağlığı Müdahaleleri
- Hastalık Tahmini ve Erken Uyarı Sistemleri
- Hastalık İzleme ve Kontrol

Sağlık hizmet sunumunun yanında sağlık yönetimi ve sağlık politikalarının oluşturulmasında yapay zekadan faydalanılabilir

- Hasta memnuniyeti ve geri bildirim analizi
- Sağlık Yönetimi
- Salgında hareket analizi ve sosyal mesafe izleme
- Temas takibi
- Hastalık yayılımı modellemesi
- Salgın kontrolü, karantina yönetimi
- Haber ve Sosyal Medya Analizi
- Hasta Kayıtları ve Klinik Notlar Analizi
- Epidemiyolojik araştırmalar ve literatür incelemesi
- Sağlık politikaları

EPİDEMİYOLOJİDE YAPAY ZEKA

- KAYNAKLAR
- 1-Önal AE, Epidemiyolojide yapay Zeka, Teletıp ve Klinik Yapay Zeka,

Editörler: Bozbuğa N & Yakıncı C. İnönü Üniversitesi Yayınevi, Malatya, 2022,s:441-446.

- 2-Önal AE, Halk Sağlığında Teletıp, Teletıp ve Klinik Yapay Zeka,

Editörler: Bozbuğa N & Yakıncı C. İnönü Üniversitesi Yayınevi, Malatya, 2022,s:435-440.

- Teşekkür ederim.

- Prof. Dr. Ayşe Emel Önal
- Not: Bu sunum yapay zeka desteği ile hazırlanmıştır.





