



**TC.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
KARAHALLI MESLEK YÜKSEKOKULU
BİLGİSAYAR PROGRAMCILIĞI BÖLÜMÜ**

ÖNLİSANS TEZİ

TEZ KONUSU
**YAPAY ZEKÂ RANDOM FOREST İLE DÜNYA 2023 MUTLULUK
TAHMİNİ**

HAZIRLAYAN
SERHAT DAĞ

DANIŞMAN
ÖĞR. GÖR. ABDULLAH AKÇAN

UŞAK
2022

ÖZET

Bu çalışma, dünya ülkelerinin 2023 yılındaki mutluluk skorlarını tahmin etmek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmada; içerisinde dünyadaki 115 ülkenin çeşitli faktörlerinin bulunduğu, güncel ve gerekli izinleri alınmış verilerin eğittiği Random Forest yapay zekâ algoritması ile 2023 mutluluk tahmini gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgularla 2023 yılında hangi ülkelerdeki insanların mutlu, hangi ülkedeki insanların mutsuz olduğunun tahminlemesinin sonuçları görülebilmektedir.

ABSTRACT

This study has been prepared to estimate the happiness scores of the world countries in 2023. In the study; 2023 happiness prediction was made with Random Forest artificial intelligence algorithm, which includes various factors of 115 countries in the world and trained by up-to-date and necessary permissions. With the findings obtained as a result of the study, the results of estimating which countries are happy and which countries are unhappy in 2023 can be seen.

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın amacı 2023 dünya mutluluk oranlarını tahmin etmek olup, Uşak Üniversitesi Karahallı Meslek Yüksekokulu bünyesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma, Yapay zekâ alanındaki işlevleri sebebiyle kullanımı yaygınlaşmış olan Python programlama dili ve yine veri işlemede yaygın olarak kullanılan Orange programı kullanılarak hazırlanmıştır.

Çalışmamda bana yol gösterdiği, tecrübeleriyle yolumu aydınlattığı, beni bu konuda cesaretlendirdiği ve sıkıştığım noktalarda bana yardımcı olan Öğretim Görevlisi Durmuş Koç'a ve çalışmam süresince bana yapıcı tutumu ile destek olan Öğretim Görevlisi Abdullah Akçan'a teşekkür ederim.

Uşak, 2022

Serhat DAĞ

İçindekiler

ÖZET	i
ÖNSÖZ	ii
İçindekiler	iii
Şekiller Listesi	iv
Tablo Listesi	iv
1.1-Yapay Zekâ Nedir?	2
1.2-Yapay Zekânın Kullanım Alanları	3
1.2.1-Siber Güvenlik ve Savunma Sanayisi	3
1.2.2-Öneri Sistemleri	4
1.2.3-Dil Çevirileri	4
1.2.4-Sesli Asistanlar	5
1.2.5-E-Ticaret	5
1.2.6-Sosyal Güvenlik	6
1.2.7-Sağlık Hizmetleri	6
1.2.8-Navigasyon	7
1.2.9-Yardımcı Robot Uygulamaları	7
1.3-Yapay Sinir Ağları	8
1.4-Bulanık Mantık	9
1.4.1-Bulanık Mantık Nedir?	9
1.4.2-Bulanık Mantığın Avantaj ve Dezavantajları	10
1.4.3-Bulanık Mantığın Kullanım Alanları	11
1.5-Genetik Algoritmalar	11
1.6-Makine Öğrenmesi	12
1.6.1-Makine Öğrenmesi Nedir?	12
1.6.2-Denetimli Öğrenme	13
1.6.3-Yarı Denetimli Öğrenme	13
1.6.4-Denetimsiz Öğrenme	13
1.6.5-Pekiştirmeli Öğrenme	13
1.7-Random Forest (Rastgele Orman)	14
1.8-Yapay Zekâ ve Netflix	15
Kaynaklar	20

Şekiller Listesi

Şekil 1.	2
Şekil 2.	4
Şekil 3: Dil Çevirileri.....	4
Şekil 4: Sesli Asistan.....	5
Şekil 5: E-Ticaret.....	5
Şekil 6.	6
Şekil 7: Navigasyon.	7
Şekil 8: Yardımcı Robot Uygulama.	7
Şekil 9: Yapay Sinir Ağları.....	8
Şekil 10: Bulanık Mantık (Ataşoğlu, 2019).	10
Şekil 11: Genetik Algoritmalar.	12
Şekil 12: Random Forest (Sapountzoglou, 2020).....	14
Şekil 13: Random Forest Doğruluk Oranı	15

Tablo Listesi

Tablo 1: Random Forest Tahmin Sonuçları.	19
---	----

GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz dünya her geçen gün değişmekte ve gelişmektedir. Ülkelerin ekonomileri, yönetiliş biçimleri, nüfus sayısı ve bunun gibi birçok faktör de dünyada yaşamını sürdüren insanların mutluluğunu etkilemektedir. Kimi insanı para mutlu ederken kimi insanı aşk, kimisini şöhret, kimisini de sadece sağlık bile mutlu edebilmektedir. 2015-2022 arasındaki veriler ile eğitilmiş “Random Forest” adlı yapay zekâ algoritmasıyla 2023’te dünyadaki insanların mutluluk oranı tahmin edilebilmekte ve yüksek oranda doğru sonuçlar alınabilmektedir.

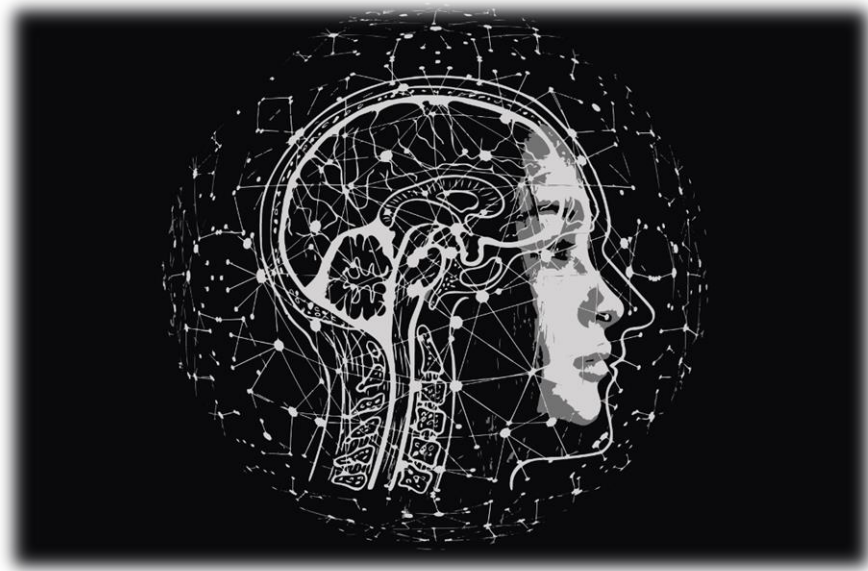
1-Yapay Zekâ

1.1-Yapay Zekâ Nedir?

"Yapay Zekâ" kavramı; öğretmen, öğrenci, akademisyen, iş adamı, doktor da olsa ilk duyulduğunda birçok kişi için merak uyandırmaktadır. Bunun sebebi; "zekâ" gibi soyut, işlevsel bir kavramı için "yapay" kavramının sıfat olarak kullanılması olarak gösterilebilmektedir. Yapay zekâ, her ne kadar insanlarda merak uyandırsa da çoğu insan yapay zekâ ve temsil ettiği konular hakkında yeterli bilgiye sahip değildir.

Bilgisayar veya bilgisayar destekli bir makinenin, anlama, geçmiş deneyimlerden öğrenme, anlam yükleme, çözüm üretme, gibi insani özelliklere sahip olmasına yapay zekâ denir. Yapay zekânın görevi; insanların olmadığı yerlerde, insanların görevlerini insanların yerine onlar gibi düşünerek gerçekleştirmektir. Yapay zekâ, kimisine göre sezgisel programlamanın temelinde, kimisine göre akıllı programları hedefleyen bir bilim, kimisine göre ise akıllı davranış üzerine bir çalışma olmaktadır.

Yapay zekâ; yapay sinir ağları, bulanık mantık, genetik algoritmalar ve uzman sistemler konu başlıklarıyla hayat bulmaktadır. Bilgisayar mühendisliği, felsefe, bilişsel bilim ve elektronik bilimler ise yapay zekâ ile ilgilenen disiplinlerden bazılarıdır.



Şekil 1.

1.2-Yapay Zekânın Kullanım Alanları

Yapay zekâ, insan beyninin davranışlarını başarılı bir şekilde taklit ettiği için insanların bulunduğu çoğu alanda ona ihtiyaç duyulmakta ve kullanılmaktadır.

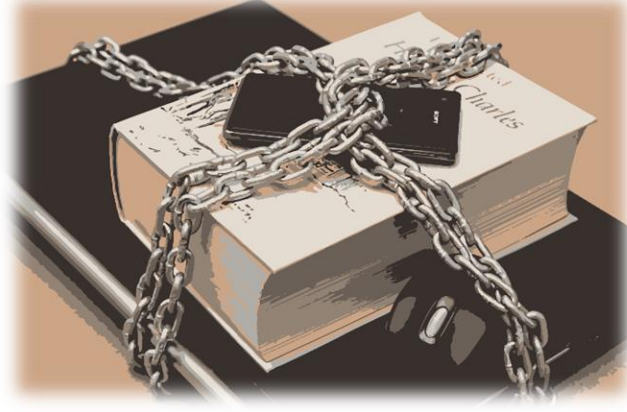
- a) Siber güvenlik ve savunma sanayisi
- b) Öneri sistemleri
- c) Dil çevirileri
- d) Sesli asistanlar
- e) E-Ticaret
- f) Sosyal Güvenlik
- g) Sağlık hizmetleri
- h) Navigasyon
- i) Yardımcı robot uygulamaları

Yapay zekânın kullanıldığı alanlardan sadece bazılarıdır.

1.2.1-Siber Güvenlik ve Savunma Sanayisi

- a) Yapılandırmada insan hatası
- b) Tekrarlanan etkinliklerde insan verimliliği
- c) Tehdit alarm durumu yorgunluğu
- d) Tehdit yanıt süresi
- e) Yeni tehditleri tanımlama ve tahmin etme
- f) Uyarlanabilirlik

Parametreleri için “veri sınıflandırma”, “veri kümeleme”, “önerilen davranış biçimi”, “olasılık sentezi”, “kestirici tahmin” gibi makine öğrenimi özellikleri kullanılarak siber güvenlik ve savunma sanayisi için büyük bir destek unsuru oluşturmaktadır.



Şekil 2.

1.2.2-Öneri Sistemleri

Yapay zekâ, çeşitli sosyal medya platformlarında da kullanılmaktadır. Bu platformlar, kullanıcıların hangi içeriklerden hoşlanacağını tahmin ederek onlara içerik önerileri sunar. Yapay zekâ ve makine öğrenmesi, doğru ve hızlı içerik önerileri için hayati önem taşımaktadır.

1.2.3-Dil Çevirileri

Çağımızın en ilgi çekici konularından biri de dil çevirisinde yapay zekâdır. İnsanların iletişim kurmak için kullandığı diller değişkenlik göstermekte ve dil çevirisinde yapay zekâ, farklı diller kullanan insanların birbiri ile iletişim kurmasını kolaylaştırmaktadır. Doğal Dil İşleme (NLP) kütüphaneleri bu ve bunun gibi alanlarda kullanılmaktadır.



Şekil 3: Dil Çevirileri.

1.2.4-Sesli Asistanlar

Tarihteki ilk sesli asistanlar sadece belirli bir ses ile söylenilen rakamları tanıyabilmekteydi. Daha sonrasında teknoloji ve yapay zekânın gelişmesi ile beraber renkleri de tanımaktaydı. Günümüzde ise sanal sesli asistanlar her sesteki her söylenileni anlamakta ve bunlara yanıtlar vermektedir. Ayrıca yanıt vermekte kalmayıp, kullanıcı adına kullanıcının bazı işlerini (randevu almak gibi) de gerçekleştirebilmektedir.



Şekil 4: Sesli Asistan.

1.2.5-E-Ticaret

Ziyaretçinin önceki alışverişleri, davranışları, beğendiği ürünler baz alınarak kullanıcının alışveriş deneyimi kişiselleştirilir ve daha iyi hâle getirilir. Müşterilere atılacak olan mesajlar da bu deneyimlere dayanılarak atılır ve daha etkili bir satış meydana getirilir. Sanal asistan veya chat bot kullanılarak da e-ticaret daha verimli hale gelebilmektedir.



Şekil 5: E-Ticaret.

1.2.6-Sosyal Güvenlik

Çeşitli ülkelerde çeşitli sosyal güvenlik kurumları, müşterilere en iyi hizmeti verebilmek için yapay zekâya başvurumaktadırlar. Yapay zekâ destekli sosyal güvenlik kurumları, müşteriye 7/24 ve insan davranışlarını simüle etmiş bir şekilde hizmet vermektedir.

1.2.7-Sağlık Hizmetleri

Yapay zekânın sağlık hizmetlerine yaptığı en büyük yarardan biri hastalık teşhisidir. Daha önce elde edilmiş verilerle günümüz verileri kullanılarak yapay zekâ büyük bir doğruluk oranıyla hastalık teşhisi yapmaktadır.



Şekil 6.

1.2.8-Navigasyon

Yapay zekâ kullanarak istenilen bölgelerdeki yoğun trafiğin anlık hâlini ve tahminini yaparak aynı zamanda yakıt tasarrufu sağlamakta ve kişide trafikten dolayı oluşabilecek sinir ve stresi de önlemektedir.



Şekil 7: Navigasyon.

1.2.9-Yardımcı Robot Uygulamaları

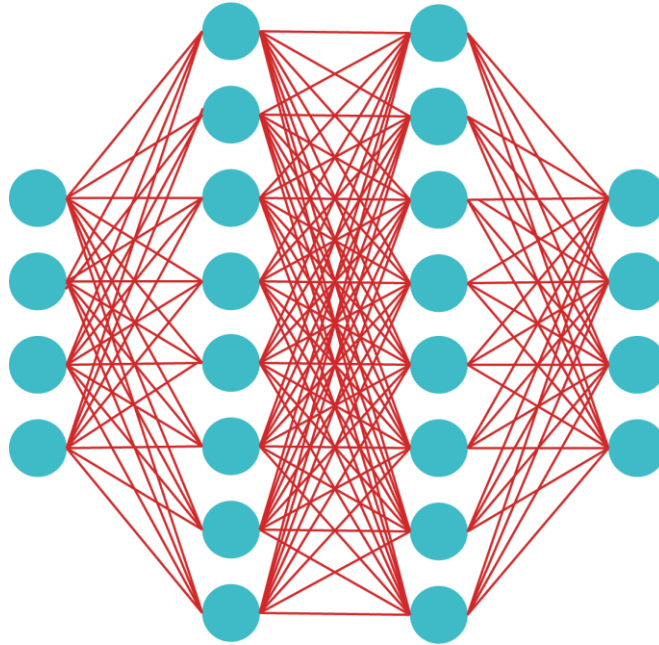
Kimi yardımcı robot uygulamalar kullanıcının çeşitli günlük görevlerini yerine getirebilirken kimi farklı bir dil öğrenmeyi kolaylaştırmakta, kimi çocuklar için matematik ve diğer ev ödevlerinde yardımcı olabilirken kimi uygulama da yetişkinler için harcama yöntemi oluşturmayı kolaylaştırmaktadır.



Şekil 8: Yardımcı Robot Uygulama.

1.3-Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağı (YSA), insan beyninin öğrenme stratejisini taklit ederek; hatırlama, genelleme yapma, öğrenme gibi beynin sahip olduğu özellikleri gerçekleştiren yazılımlardır. Beynin basit bir nöron modelidir. Elde edilen ağı ile öğrenme gerçekleştirmekte. Bu ağılar, bulundukları ortama uyum sağlayıp, adapte olup, eksik bilgi ile çalışabilip, belirsizlikler altında karar verebilerek bilinen hesaplama yöntemlerinden farklı bir yöntem oluşturmakta ve hemen hemen her alanda başarılı olmaktadır.



Şekil 9: Yapay Sinir Ağları.

Oluşturulacak ağın belirlenmesi için ağı parametresi seçiminde belirli bir standart olmamaktadır. Özellikle sınıflandırma, örüntü tanıma, sinyal filtreleme, ve optimizasyon çalışmalarında en güçlü teknikler arasında bu ağılar da yer almaktadır.

Yapay sinir ağı; girdi katmanı, ara katmanlar ve çıktı katmanından oluşmaktadır. Bilgiler, ağı girdi katmanından girmektedir. Ağı gelen bilgilerin ağı ağırlık değerleri kullanılarak çıktıya dönüştürülmesine ise bilgi işleme denir. Girdilere bağlı olarak ağı doğru çıktılar üretebilmesi için ağırlıkların doğru değerlerinin olması gerekmektedir. Ağı eğitilmesi ise doğru ağırlıkların

bulunmasıdır. Bu değerler başlangıçta rastgele atansalar da eğitim sırasında ağı her örnek gösterildiğinde öğrenme kuralına göre ağırlıklar değiştirilmektedir. Ağı farklı örnekler sunularak doğru ağırlıklar bulunmaya çalışılmaktadır. Ağ, eğitim setindeki örneklerin tamamı için doğru çıktılar üretinceye kadar bu işlemler tekrarlanmak durumundadır. Sonrasında eğitilmiş ağı test setindeki örnekler gösterilmektedir. Eğer ağ test setindeki örneklere doğru cevaplar vermişse ağ eğitilmiş kabul edilmektedir.

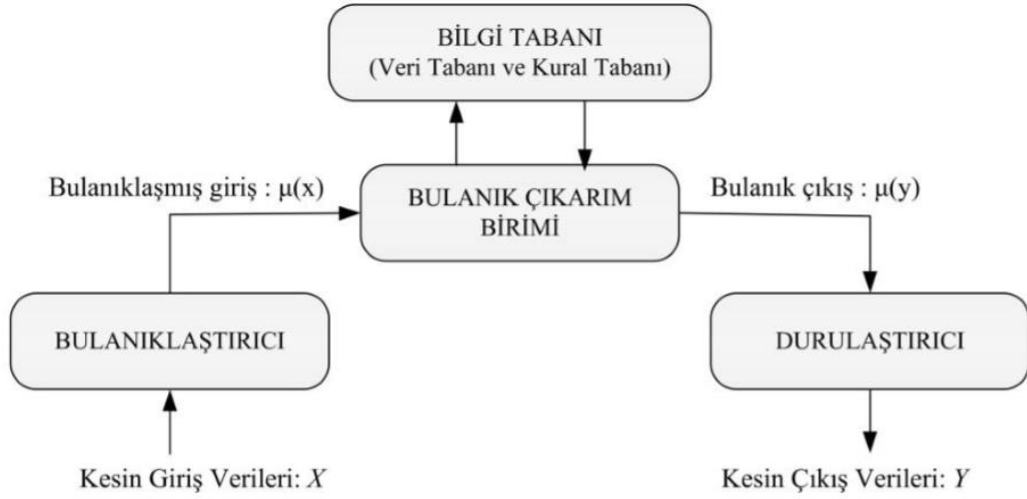
- a) Ağın topolojisi
- b) Kullanılan toplama fonksiyonu
- c) Kullanılan aktivasyon fonksiyonu
- d) Öğrenme stratejisi
- e) Öğrenme kuralı

Bir yapay sinir ağına modelini karakterize etmektedir. Ağı bir olayı öğrenmesi için en doğru yapay sinir ağı modelinin seçilmesi gerekmektedir. Yapay sinir ağları için birçok model geliştirilmiş olsa da “LVQ”, “ART”, “SOM” ve “Elman” gibi ağlar en çok tercih edilen ağlar olmaktadır.

1.4-Bulanık Mantık

1.4.1-Bulanık Mantık Nedir?

İnsanlar, karşılaştıkları problemlerdeki belirsizlik içeren durumları sözel değişkenler kullanarak ifade etmektedirler. Son yıllarda sıklıkla tercih edilmekte olan bulanık mantık stratejisi, sözel ifadeleri matematiksel bir temel ile buluşturup bilgisayar ortamına aktarmaktadır. Bunu yaparak insan düşünce yapısının matematiksel modellenmesi meydana getirilmektedir.



Şekil 10: Bulanık Mantık (Ataşoğlu, 2019).

Bulanıklaştırma, çıkarım mekanizması ve durulaştırma; bulanık mantık ile oluşturulan sistemlerin yapısını oluşturmaktadır. Dışarıdan gelen kesin girdiler bulanıklaştırma aşamasında bulanık girdilere dönüştürülmektedir. Bulanık girdiler elde edildikten sonra çıkarım mekanizmasında işlenir ve bununla birlikte bulanıklaştırma aşaması tamamlanmaktadır.

1.4.2-Bulanık Mantığın Avantaj ve Dezavantajları

- a) Klasik mantığa kıyasla gerçek dünya problemlerini daha iyi yansıtabiliyor olması
- b) Algoritmalarının donanım gereksinimleri klasik boole (cebiri) mantığından daha düşük olması
- c) Kesin olmayan veya yanlış verilerle de doğru sonuçlar üretilebilmesi

bulanık mantığın avantajlarından bazıları olmaktadır.

- a) Algoritmalarının geniş doğrulama gerektirmesi
- b) Kontrol sistemlerinin insan uzmanlığına ve bilgisine bağlı olması

maddelerini ise bulanık mantığın dezavantajları olarak görebilmekteyiz.

1.4.3-Bulanık Mantığın Kullanım Alanları

- a) Farklı yapay zekâ sistemlerinde kullanılmaktadır (araç zekâsı, tüketici elektroniği, ilaç, yazılım, kimyasallar, havacılık...).
- b) Otomobillerde vites seçimi, yol koşulları ve sürüş tarzı tercihi için kullanılmaktadır.
- c) Fotokopi makinelerinde nem, resim yoğunluğu ve sıcaklık gibi faktörlere dayanarak tambur voltajını ayarlamak için kullanılmaktadır.
- d) Havacılıkta uydular ve uzay araçlarının irtifa kontrollerini çevresel faktörlere dayanarak yönetmek için kullanılmaktadır.
- e) Tıpta tıbbi geçmiş ve semptom gibi çeşitli faktörlere dayanarak teşhis koymak için kullanılmaktadır.
- f) Kimyasal damıtmada sıcaklık ve pH değerlerinin kontrol edilebilmesi için kullanılmaktadır.
- g) Doğal dil işlemede dilsel değişkenler arasındaki anlamsal ilişkilerin belirlenmesi için kullanılmaktadır.
- h) Klima ve ısıtıcılar gibi cihazlarda mevcut ve hedef sıcaklık gibi faktörlerin belirlenebilmesi için kullanılmaktadır.
- i) Herhangi bir iş kuralları motorunda; belirlenmiş kriterlere göre karar vermeyi kolaylaştırmak amacıyla kullanılmaktadır.

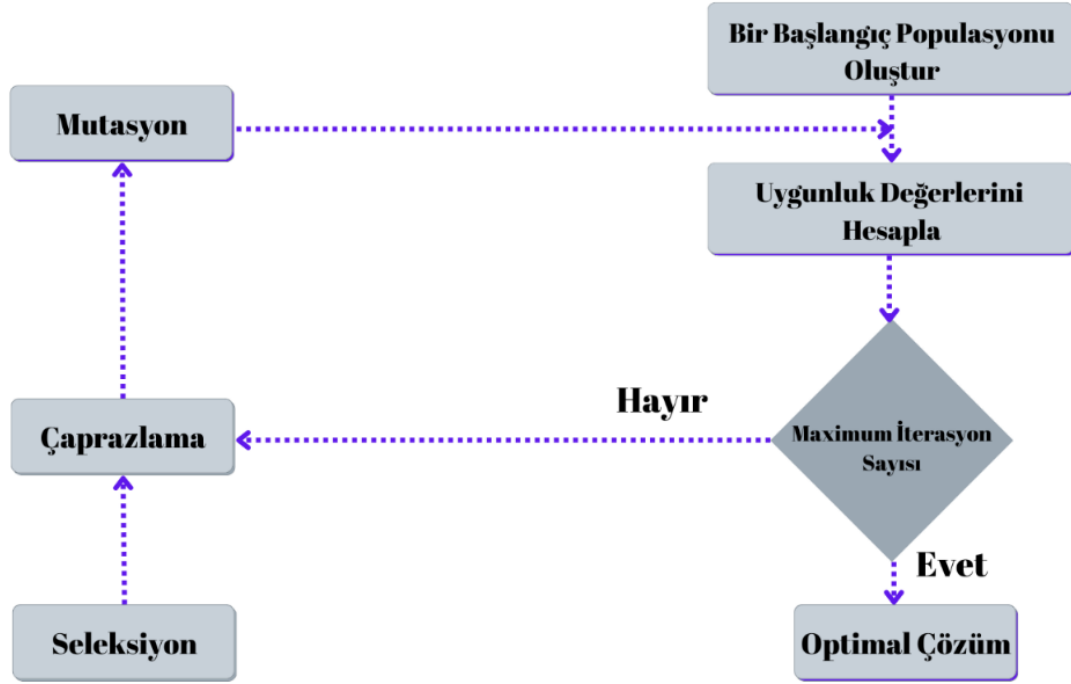
1.5-Genetik Algoritmalar

Genetik algoritma, doğadaki evrim yöntemlerini kullanır. Bilgisayar yöntemleri, bugün biyolojik değerlendirmelerden esinlenmiş ve evrimsel hesaplama olarak adlandırılan grupta toplanmaktadır.

- a) Değerlendirme stratejileri
- b) Evrimsel programlama
- c) Genetik algoritmalar

evrimsel hesaplamanın ana elemanları olarak tanımlanmaktadır.

Bu teknikler, doğal değerlendirmelerdeki süreci taklit etmekte ve verilen problem için aday çözümlerin değerlendirilen popölasyonlarıyla etkili olan arama motorları sağlamaktadır. Evrimsel hesaplama alanındaki en göze çarpan teknik olarak Genetik Algoritmalar gösterilebilmektedir. En yaygın ve en çok kullanılan programlama dalı olmaktadır. Dünyada pek çok araştırmacı bu konuda çalışmakta ve son yıllarda bu dala ilgi git gide artmaktadır.



Şekil 11: Genetik Algoritmalar.

1.6-Makine Öğrenmesi

1.6.1-Makine Öğrenmesi Nedir?

Makine öğrenmesi; insan beyninin öğrenme şekillerini çeşitli veri ve algoritma kullanarak taklit eden bir bilgisayar bilim dalı olmaktadır.

Makine öğrenmesi, her geçen gün büyümekte olan veri bilimi alanının önemli bir parçası olmaktadır. Algoritmalar, sınıflandırmalar, tahminler yapmak için istatistiksel yöntemler kullanmakta ve eğitildikçe çeşitli veri madenciliği projelerinde temel içgörülerini ortaya çıkarmaktadır.

1.6.2-Denetimli Öğrenme

Denetimli öğrenme algoritması, etiketlenmiş eğitim (train) verilerinden öğrenmektedir. Doğru ve başarılı bir model oluşturmak; yetenekli bir veri bilimci ekibi, zaman ve uzmanlık istemektedir. Verilen girdiler değiştiği takdirde sonucun doğru olması için araştırmacı yeni bir model oluşturmak durumundadır. Sınıflandırma (Classification) ve Regresyon (Regression), bu öğrenme grubuna dahil olmaktadır.

1.6.3-Yarı Denetimli Öğrenme

Yarı denetimli öğrenme, eğitim (train) için veri etiketlemeden de model oluşturabilmeyi sağlamaktadır. Genellikle etiketlenmiş veri sayısı etiketlenmemiş veri sayısından azdır.

1.6.4-Denetimsiz Öğrenme

Denetimsiz öğrenme, modellerin kendi kendine öğrenmesini sağlamaktadır. Bu durum, yapay zekâ uygulamalarına insan denetimi olmadan öğrenme özelliği vermektedir.

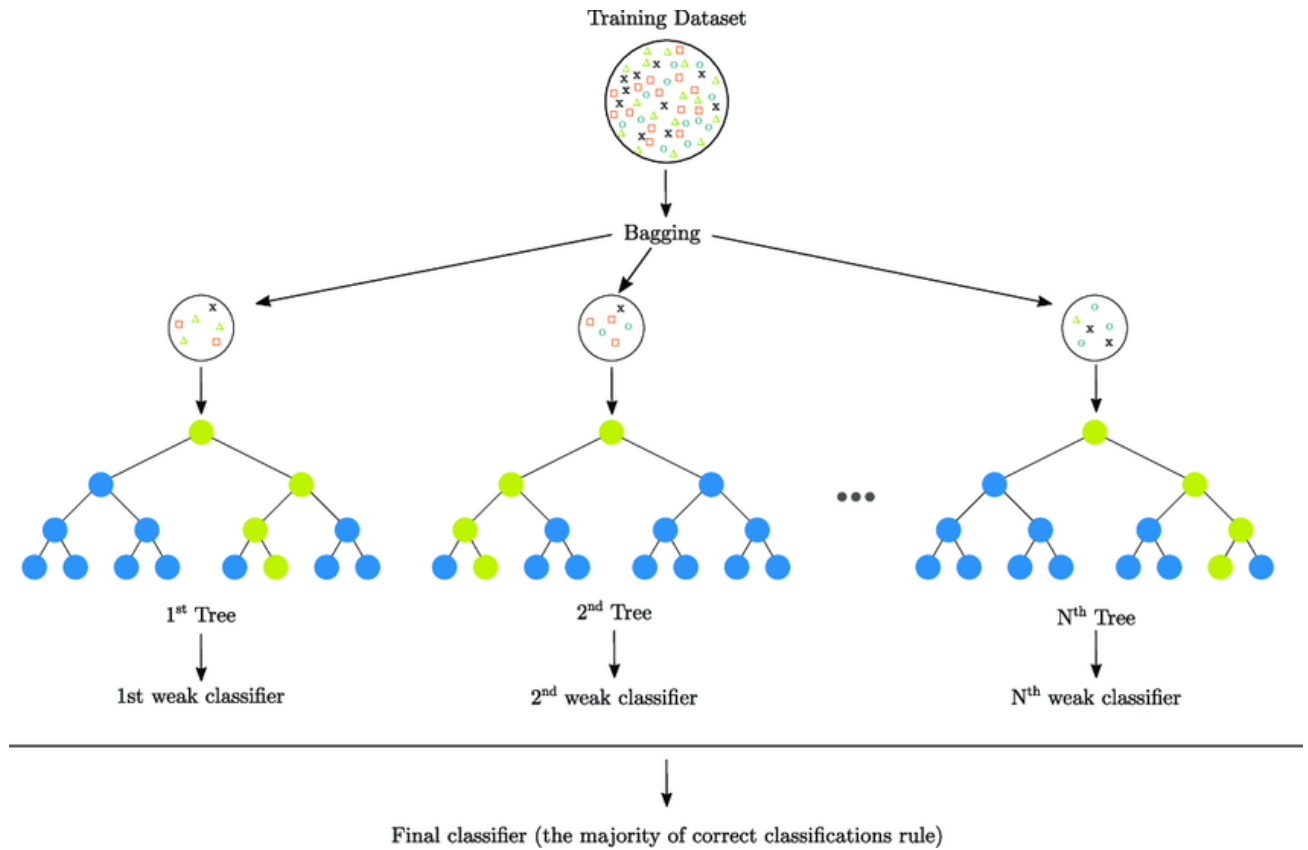
1.6.5-Pekiştirmeli Öğrenme

Pekiştirmeli öğrenme, ne yapması gerektiğini amacına göre öğrenen bir makine öğrenimi yaklaşımı olmaktadır. Bu öğrenmede; ajan (agent) adı verilen makine, karşılaştığı durumlara verdiği tepkinin sonucunda sayısal bir ödül sinyali almaktadır. Makine, aldığı bu ödül sinyalini maksimuma getirmeye çalışır ve böylece deneme yanılma yoluyla öğrenmektedir.

1.7-Random Forest (Rastgele Orman)

Random Forest, hiperparametre ayarı yapmadan da genellikle başarılı bir sonuç elde eden ve kullanımı kolay bir makine öğrenimi algoritmasıdır. Basit ve işlevsel olduğu için en çok kullanılan algoritmalarından biri olmaktadır.

Random Forest, bir denetimli öğrenme algoritmasıdır. Karar ağaçlarından bir orman oluşturmakta ve bunu rastgele bir biçimde yapmakta ve istikrarlı bir tahmin elde etmek için bu ağaçları birleştirmektedir. Random Forest algoritmasını kullanmanın en büyük avantajı da hem sınıflandırma hem de regresyon problemleri için kullanılabilmesidir.



Şekil 12: Random Forest (Sapountzoglou, 2020)

1.8-Yapay Zekâ ve Netflix

Netflix dijital yayın platformunun adını dünyaya duyurabilmesinin en büyük etkenlerinden biri de gelişim ve kullanıcı etkileşimine önem vermiş olmasıdır.

Kullanıcılar, platforma kendi hesaplarıyla giriş yaptıktan sonra farkında olmasalar da seçim ve beğenilerine göre kendi verilerini oluşturmuş olmaktadır. Firma da bu verileri makine öğrenimi yardımıyla kendi metotlarıyla depolamaktadırlar.

“Oynat” düğmesine her basılıp; dizi veya film izlendiğinde ilgili algoritmalar bilgilendirilmekte ve yenilenen veriler tekrardan depolanmaktadır.

- a) Kullanıcının izleme geçmişi ve verilen puanlar
- b) Benzer zevklere sahip diğer kullanıcılar
- c) Kategori, tür, oyuncu ve yayınlanma tarihleri
- d) Dizi-film izlenilen günün saati
- e) Dizi-film izlerken kullanıcının kullandığı cihaz
- f) İzlenilen dizi-filmin ne kadar süreyle izlendiği

gibi faktörler; algoritmanın oluşturulup, kullanıcıya en az çabayla en fazla keyif alabileceği dizi-film-program sunulabilmesi için algoritmalara dahil edilmektedir.

2-Random Forest İle Mutluluk Tahminlemesi

Söz konusu algoritma; doğru, güncel ve gerekli izinleri alınmış verilerle eğitilmiştir. Çalışmada yer alan 115 ülkenin 2015-2022 yılları arasındaki “bölge”, “kişi başına düşen GSYİH”, “aile başına yapılan yıllık yardım oranı”, “ülke vatandaşının sağlık oranı”, “ülkenin bağımsızlık oranı”, “ülke vatandaşının devlete olan güveni”, “ülke vatandaşının cömertliği” ve “bulunulan yıl” olmak üzere 8 parametre kullanılarak “Random Forest” algoritması eğitilmiş; söz konusu ülkelerin 2023 yılı mutluluk verileri bu algoritma kullanılarak tahmin edilmiş ve %87.5 doğruluk oranı yakalanmıştır.

Model	AUC	ÇA	F1	Precision	Recall
Random Forest (1) (1)	0.928	0.875	0.875	0.875	0.875

Şekil 13: Random Forest Doğruluk Oranı

3-Sonuç

Country	Year	Happiness Score
Switzerland	2023	Happy
Iceland	2023	Happy
Denmark	2023	Happy
Norway	2023	Happy
Canada	2023	Happy
Finland	2023	Happy
Netherlands	2023	Happy
Sweden	2023	Happy
New Zealand	2023	Happy
Australia	2023	Happy
Israel	2023	Happy
Costa Rica	2023	Happy
Austria	2023	Happy
Mexico	2023	Happy
United States	2023	Happy
Brazil	2023	Happy
Ireland	2023	Happy
Belgium	2023	Happy
United Kingdom	2023	Happy
Venezuela	2023	Happy
Singapore	2023	Happy
Panama	2023	Happy
Germany	2023	Happy
Chile	2023	Happy
France	2023	Happy
Argentina	2023	Happy
Uruguay	2023	Happy
Colombia	2023	Happy
Thailand	2023	Happy
Saudi Arabia	2023	Happy

Spain	2023	Happy
Malta	2023	Happy
Uzbekistan	2023	Happy
Slovakia	2023	Happy
Japan	2023	Happy
South Korea	2023	Happy
Ecuador	2023	Happy
Bahrain	2023	Happy
Italy	2023	Happy
Bolivia	2023	Happy
Moldova	2023	Happy
Paraguay	2023	Happy
Kazakhstan	2023	Happy
Slovenia	2023	Happy
Lithuania	2023	Happy
Nicaragua	2023	Happy
Peru	2023	Happy
Poland	2023	Happy
Malaysia	2023	Happy
Croatia	2023	Happy
Russia	2023	Happy
Jamaica	2023	Happy
Cyprus	2023	Happy
Algeria	2023	Happy
Kosovo	2023	Happy
Mauritius	2023	Happy
Estonia	2023	Happy
Indonesia	2023	Happy
Vietnam	2023	Happy
Turkey	2023	Happy
Kyrgyzstan	2023	Happy
Pakistan	2023	Happy
Jordan	2023	Happy
Montenegro	2023	Happy
China	2023	Happy

Zambia	2023	Sad
Romania	2023	Happy
Serbia	2023	Happy
Portugal	2023	Happy
Latvia	2023	Happy
Philippines	2023	Happy
Morocco	2023	Happy
Albania	2023	Sad
Bosnia and Herzegovina	2023	Happy
Dominican Republic	2023	Happy
Mongolia	2023	Happy
Greece	2023	Happy
Lebanon	2023	Happy
Hungary	2023	Happy
Honduras	2023	Happy
Tajikistan	2023	Happy
Tunisia	2023	Sad
Bangladesh	2023	Sad
Iran	2023	Sad
Ukraine	2023	Happy
Iraq	2023	Sad
South Africa	2023	Sad
Ghana	2023	Sad
Zimbabwe	2023	Sad
India	2023	Sad
Nepal	2023	Sad
Ethiopia	2023	Sad
Sierra Leone	2023	Sad
Kenya	2023	Sad
Armenia	2023	Sad
Myanmar	2023	Sad
Georgia	2023	Sad
Malawi	2023	Sad
Sri Lanka	2023	Sad

Cameroon	2023	Sad
Bulgaria	2023	Happy
Mali	2023	Sad
Uganda	2023	Sad
Senegal	2023	Sad
Gabon	2023	Sad
Cambodia	2023	Sad
Tanzania	2023	Happy
Guinea	2023	Sad
Ivory Coast	2023	Sad
Burkina Faso	2023	Sad
Afghanistan	2023	Sad
Benin	2023	Sad
Togo	2023	Sad

Tablo 1: Random Forest Tahmin Sonuçları.

KAYNAKLAR

- Altaş, İ. (1999). *Bulanık Mantık: Bulanıklık Kavramı*. İstanbul: Bilesim Yayıncılık.
- Aslı Akıllı, H. A. (2014). *Süt Sığırcılığında Yapay Zeka Teknolojisi: Bulanık Mantık ve Yapay Sinir Ağları*. Kırşehir, İzmir: Ahi Evran Üniversitesi, Ege Üniversitesi.
- Ataşoğlu, A. (2019, 08 14). *Bulanık Mantık*. Medium.com:
<https://ahmetatasoglu98.medium.com/bulan%C4%B1k-mant%C4%B1k-3-bulan%C4%B1k-kurallar-ve-%C3%A7%C4%B1kar%C4%B1m-8f9d411080c> adresinden alındı
- Atıl, H. (2014). *Süt Sığırcılığında Yapay Zeka Teknolojisi: Bulanık Mantık ve Yapay Sinir Ağları*. İzmir: Ege Üniversitesi.
- (2021). *Ayşe Duygu Atasoy Aktaş*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
- Keskenler, E. F. (2017). Bulanık Mantığın Tarihi Gelişimi. *Takvim-i Vekayi*, 1-10.
- Korukoğlu, S. (2003). *Genetik Algoritma Yaklaşımı ve Yöneylem Araştırmasında Bir Uygulama*. İzmir: Ege Üniversitesi.
- Öztemel, E. (2003). *Yapay Sinir Ağları*. Ankara: Papatya Yayıncılık.
- Öztürk, K. (2018). Yapay Sinir Ağları ve Yapay Zekâ'ya Genel Bir Bakış. *Takvim-i Vekayi*, 25-36.
- Pirim, H. (2006). *Yapay Zekâ*. İzmir: Journal of Yaşar University.
- Sapountzoglou, N. (2020, 05). *Example of a random forest*. researchgate.net:
https://www.researchgate.net/figure/Example-of-a-random-forest_fig1_339447755 adresinden alındı