LARAVEL İLE YAPAY ZEKÂ ALGORİTMASI KULLANARAK DUYGU ANALİZİ UYGULAMASINI GELİŞTİRME

Hüseyin Dalyan
191402210

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Bilgisayar Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Önder Şahinaslan

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Ekim, 2021

LARAVEL İLE YAPAY ZEKÂ ALGORİTMASI KULLANARAK DUYGU ANALİZİ UYGULAMASINI GELİŞTİRME

Hüseyin Dalyan
191402210
Orcid: 0000-0002-9440-414X

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Bilgisayar Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Önder Şahinaslan

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Ekim, 2021



JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli "*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*" ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI

Bu belge, Yükseköğretim Kurulu tarafından 19.01.2021 tarihli "*Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge*" ile bildirilen 6689 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında gizlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın başından itibaren sonuna kadar desteğini esirgemeyip hayat boyu yanımda olan aileme ve görüşlerinden faydalanmamı sağlayan değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Önder Şahinaslan'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışma boyunca verdiği katkı ve desteklerden dolayı Dr. Ender Şahinaslan'a teşekkür ederim.

Hüseyin Dalyan

Ekim, 2021

ÖZ

LARAVEL İLE YAPAY ZEKÂ ALGORİTMASI KULLANARAK DUYGU ANALİZİ UYGULAMASINI GELİŞTİRME

Hüseyin Dalyan
Yüksek Lisans Tezi
Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Bilgisayar Mühendisliği Yüksek Lisans Programı
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Önder Şahinaslan
Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2021

Hızla gelişen ve yaygınlaşan teknoloji, beraberinde internet kullanımında büyük bir artışı da getirmektedir. Bu artış ile birlikte, en çok ziyaretçiyi alan internet siteleri sosyal medya platformları olmaktadır. Platformlardan ön planda olanı ise Youtube sosyal medya uygulamasıdır. Burada, insanların kişisel duygu ve düşüncelerini yorum olarak paylaşmaları ile büyük miktarda veri birikmektedir. Platform, API aracılığı ile çeşitli verileri geliştiriciler için erişime sunmaktadır. Bu verilere ise, duygu analizi çalışmaları aracılığı ile anlam kazandırılmaktadır. Duygu analizi, bir metnin karşıdaki kişiye aktarmak istediği duyguyu anlamayı hedeflemektedir ve literatür de çoğunlukla tek dil üzerinden çalışılmaktadır. Bu doğrultuda ise pozitif, negatif veya tarafsız olarak duygu sınıflandırılmaları yapılmaktadır. Sınıflandırma aşamasında çeşitli yaklaşımlar ve yapay zekâ algoritmaları kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi ise Naive Bayes algoritmasıdır. Bu algoritmanın gerçeklemesi ise çeşitli programlama dilleri ve alt yapılar ile yapılabilmektedir. Örneğin, PHP programlama dili ve onunla geliştirilen Laravel alt yapısıdır.

Bu çalışmada, literatürde var olan duygu analizi perspektifi genişletilerek çok dilli bir yapıda ele alınmıştır. Laravel PHP alt yapısı ile Naive Bayes yapay zekâ algoritması kullanılarak, çok dilli duygu analizi uygulaması geliştirilmiştir. Uygulamanın içerisinde Youtube yorum verilerinden yararlanılmıştır. Çok dilli duygu analizi, Google çeviri API aracılığı ile verilerin İngilizce diline tercümesi yapılarak, bu dilde analiz edilmesi ve sınıflandırılması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, Google çeviri tarafından desteklenen 109 farklı dil üzerinde duygu analizi yapılmasına imkân tanınmıştır. Bu sayede, duygu analizi çalışmalarına çok dilli bir yaklaşım ile katkıda bulunmak istenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Duygu Analizi, Laravel, Naive Bayes Algoritması, Yapay Zekâ, Youtube.

ABSTRACT

DEVELOPING SENTIMENT ANALYSIS APPLICATION USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHM WITH LARAVEL

Hüseyin Dalyan
Master Thesis
Department of Computer Engineering
Computer Engineering Programme
Thesis Advisor: Asst. Prof. Önder Şahinaslan
Maltepe University Graduate School, 2021

The rapidly developing and widespread technology brings with it a great increase in the use of the internet. With this increase, the most visited websites are social media platforms. One of the platforms is the social media application Youtube. Here, a large amount of data is accumulated as people share their personal feelings and thoughts as comments. The platform makes various data available to developers via API. These data are given meaning through sentiment analysis studies. Sentiment analysis aims to understand the emotion that a text wants to convey to the other person, and the literature is mostly studied in a single language. In this direction, sentiments are classified as positive, negative or neutral. Various approaches and artificial intelligence algorithms are used in the classification phase. One of them is the Naive Bayes algorithm. The implementation of this algorithm can be done with various programming languages and infrastructures. For example, PHP is the programming language and the Laravel infrastructure developed with it.

In this study, the sentiment analysis perspective in the literature has been expanded and discussed in a multilingual structure. Multilingual sentiment analysis application was developed by using Naive Bayes artificial intelligence algorithm with Laravel PHP infrastructure. Youtube comment data was used in the application. Multilingual sentiment analysis was carried out by translating the data into English using the Google translation API, analyzing and classifying them in this language. In the study, sentiment analysis was enabled on 109 different languages supported by Google translate. In this way, it was desired to contribute to sentiment analysis studies with a multilingual approach.

Keywords: Artificial Intelligence, Laravel, Naive Bayes Algorithm, Sentiment Analysis, Youtube.

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI ii
ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI iii
TEŞEKKÜR iv
ÖZ v
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER vii
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
KISALTMALAR xii
ÖZGEÇMİŞ xiii
BÖLÜM 1. GİRİŞ 1
Literatür Taraması 3
Problem 7
Amaç 8
Önem 8
Varsayımlar 8
Sınırlıklar 9
Tanımlar 10
Duygu 10
Duygu Analizi 10
HTML 10
Laravel 10
Makine Öğrenmesi 11
MySQL 11
PHP 11
Yapay Zekâ 11
WEKA 11
Yapay Zekâ ve Duygu Analizi 12
Yapay Zekânın Tarihi 12
Yapay Zekâ Uygulama Alanları 13
Doğal Dil İşleme 14
Duygu Analizi 15
Duygu Analizinin Kullanım Alanları 16
Makine Öğrenmesi Yaklaşımı 17
Naive Bayes Sınıflandırıcısı 18
Sözlük Bazlı Yaklaşım 19
BÖLÜM 2. YÖNTEM VE METOT 21

Kullanılan Yazılım Teknolojileri 21
PHP 21
HTML 23
MySQL 24
JavaScript 25
Laravel Alt Yapısı 26
Gereksinimler 26
Çalışma Sistemi 27
Veri Tabanı Desteği 27
Şablon Yapısı 28
Kullanıcı Yetkilendirme 29
Güvenlik Önlemleri 30
Şifreleme Yöntemleri 31
Duygu Analizi Uygulaması 32
Laravel Kurulumu 32
Paket Yöneticisi 32
Wamp Programı 33
Veri Tabanı Bağlantısı 33
İndirme Aşaması 35
Kurulumun Tamamlanması 36
Temel Paketlerin Yüklenmesi 37
Youtube API Erişimi 37
Google Çeviri API Erişimi 44
Naive Bayes Algoritması 45
Uygulama Geliştirme 46
Veri Seti 46
Youtube Videolarına Erişim 49
Google Çeviri API Kullanımı 51
Çok Dilli Duygu Analizi Aşaması 52
Evren ve Örneklem 56
Veriler ve Toplanması 57
Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması 60
BÖLÜM 3. BULGULAR VE YORUMLAR 65
Bulgular 65
Yorumlar 69
BÖLÜM 4. SONUÇ 70
Özet 70
Yargı 71
Öneriler 72
KAYNAKÇA 73

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Yapay Zekânın Kronolojisi..... 13

Tablo 2. Örnek MySQL Tablosu 25

Tablo 3. Kelime Örnekleri 48

Tablo 4. Cümle Örnekleri 48

Tablo 5. Erişim Sağlanan Bilgiler..... 51

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Duygu Analizi 18
Şekil 2. Naive Bayes Sınıflandırıcısı 19
Şekil 3. Duygu Analizinde Sözlük Bazlı Yaklaşım 19
Şekil 4. PHP ile Örnek Kod 21
Şekil 5. HTML 5 Section ve Article Etiketleri 24
Şekil 6. JavaScript ile Yazılmış Bir Fonksiyon Örneği 25
Şekil 7. Laravel ile Query Builder Veri Listeleme 27
Şekil 8. Laravel Blade Şablon Örneği 28
Şekil 9. Guard Yapıları ile URL Koruması 29
Şekil 10. Laravel ile Cookie Ayarlama 30
Şekil 11. Laravel Hash Make Kullanımı 31
Şekil 12. Laravel Env Veri Tabanı Ayarı 33
Şekil 13. Laravel Database.php Dosyası 34
Şekil 14. Laravel Komut Satırı Ara Yüzü 35
Şekil 15. Laravel'in Tarayıcıda Görüntülenmesi 36
Şekil 16. Youtube API Giriş Menüsü 37
Şekil 17. Youtube API Kurulum Sayfası 37
Şekil 18. Youtube API Kurulum Komutu 38
Şekil 19. Youtube API Kurulum Ekranı 39
Şekil 20. Youtube API Anahtarı Girişi 40
Şekil 21. Youtube API Proje Oluşturma 40
Şekil 22. Proje İsmi Seçim Ekranı 41
Şekil 23. Youtube API Paneli Girişi 41
Şekil 24. API Anahtarının Oluşturulması 42
Şekil 25. API Anahtarının Görüntülenmesi 42
Şekil 26. API Yetkisi Sınırlandırma 43
Şekil 27. Google Çeviri API Ekranı 44
Şekil 28. Google Çeviri API Kurulumu 44
Şekil 29. API Kayıt Ekranı 45
Şekil 30. Veri Seti Boyutu 46
Şekil 31. Veri Örneği 47
Şekil 32. Veri Dağılım Oranları 47
Şekil 33. Youtube Paketinin Çağırılması 49
Şekil 34. Servisin Tanımlanması 49
Şekil 35. Youtube Videolarına Erişim 50
Şekil 36. Video Detayları 50
Şekil 37. Örnek Yorum Verisi 51

Şekil 38. Google Çeviri Sınıfı 52
Şekil 39. Dil Tespiti 52
Şekil 40. Çeviri Yapılması 52
Şekil 41. Çok Dilli Duygu Analizi Yapılması 53
Şekil 42. Video Arama Çubuğu 53
Şekil 43. Çok Dilli Duygu Analizi Sonucu 54
Şekil 44. Çok Dilli Duygu Analizi Örneği 54
Şekil 45. Farklı Dillerde Duygu Analizi 55
Şekil 46. Örnek Youtube Videosu 56
Şekil 47. Yorum Parametreleri 58
Şekil 48. Yorumların Getirilmesi 58
Şekil 49. Yorum Özellikleri 59
Şekil 50. Yorum Verisi Örneği 59
Şekil 51. Yorum Kontrolü 59
Şekil 52. Yorum Verilerinin Saklanması 60
Şekil 53. İsveççe Duygu Analizi 61
Şekil 54. Yunanca Duygu Analizi 61
Şekil 55. Rusça Duygu Analizi 62
Şekil 56. İngilizce Duygu Analizi 62
Şekil 57. İspanyolca Duygu Analizi 63
Şekil 58. Hintçe Duygu Analizi 63
Şekil 59. Türkçe Duygu Analizi 64
Şekil 60. WEKA Veri Sayıları 65
Şekil 61. WEKA Veri Dağılımı 66
Şekil 62. WEKA Katmanlı Çapraz Doğrulama 66
Şekil 63. WEKA Detaylı Analiz Sonucu 67
Şekil 64. WEKA ile Harika Kelimesinin İstatistiği 68
Şekil 65. WEKA ile Eksik Kelimesinin Analizi 68

KISALTMALAR

Kısaltma	İngilizcesi	Türkçesi
AI	Artificial Intelligence	Yapay Zekâ
HTML	Hypertext Markup Language	Hiper Metin İşaretleme Dili
LA	Laravel	PHP WEB Uygulama Alt Yapısı
NB	Naive Bayes	Naive Bayes Algoritması
PHP	Hypertext Preprocessor	Gömülü Betik Dili
NLTK	Natural Language Toolkit	Doğal Dil Araç Takımı
IOT	Internet Of Things	Nesnelerin İnterneti
M2M	Machine To Machine	Makineler Arası İletişim
API	Application Programming Interface	Uygulama Programlama Ara Yüzü
CSV	Comma Separated Values	Virgülle Ayrılmış Değerler Dosyası
SVG	Scalable Vector Graphics	Ölçeklenebilir Vektör Grafikleri
MCC	Matthews Correlation Coefficient	Matthews Korelasyon Katsayısı
TP	True Positives	Gerçek Pozitifler
FP	False Positives	Gerçek Negatifler
PDO	PHP Data Objects	PHP Veri Nesneleri
WEB	World Wide Web	Dünya Çapında Ağ

ÖZGEÇMİŞ

Hüseyin DALYAN

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı

Eğitim

Derece	*Yıl*	*Üniversite, Enstitü, Anabilim/Ana sanat Dalı*
Y.Ls.	2021	Maltepe Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Ls.	2019	Akdeniz Üniversitesi, İletişim Fakültesi Radyo Televizyon ve Sinema
Lise	2013	Sarkuysan Anadolu Lisesi

Yayınlar ve Diğer Bilimsel/Sanatsal Faaliyetler

- *Sosyal Medya Uygulamalarında Yapay Zekanın Yeri*. Yapay Zekâ Uygulamalarında Güncel Konular ve Araştırmalar. (Kitap Bölümü) Çizgi Kitapevi, 2021 https://www.cizgikitabevi.com/kitap/1258-yapay-zeka-uygulamalarinda-guncel-konular-ve-arastirmalar

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Duygu analizi, metinler içerisinde yer alan anlamı ortaya çıkartmak için kullanılmaktadır. Literatürde duygu analizi çalışmaları genellikle tek dilli olarak gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada ise, çok dilli analiz yaklaşımı ile literatüre katkıda bulunulması hedeflenmektedir. Hedef dahilinde, yapay zekâ algoritmalarından bir tanesi olan NB algoritması ile duygu analizi yapılması tercih edilmektedir. Analiz edilecek olan verilerin elde edilmesi Youtube sosyal medya platformunda yer almakta olan yorum verileri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. NB algoritmasının gerçeklemesi ise PHP yazılım dili ile geliştirilen bir alt yapı olan Laravel bünyesinde yapılmaktadır. Çok dilli analiz aşamasında kullanılmakta olan yöntem ise verilerin İngilizce diline çevrilmesi ve bu dil üzerinde analiz edilmesi olmaktadır. Çeviri aşamasında Google çeviri alt yapısı kullanılmaktadır. Çok dilli duygu analizi çalışması Laravel alt yapısı, Google çeviri desteği ve NB yapay zekâ algoritması ile bir bütün olarak gerçekleştirilmektedir.

Uluslararası kaynaklarda yer alan çok dilli duygu analizi çalışmaları incelendiğinde, genel olarak kullanılan metot İngilizce dili üzerinden duygu analizinin yapılması şeklinde olmaktadır.

Arun ve Srinagesh (2020) tarafından yapılan çalışmada, makine öğrenmesi yöntemlerini kullanarak Twitter verileri üzerinden çok dilli duygu analizi yapılmaktadır. Çalışmada kullanılan yöntem ise hedef dilin Google çeviri isimli araç ile İngilizce diline çevrilmesi ve ardından İngilizce dili üzerinden duygu analizi yapılması şeklinde olduğu görülmektedir. Twitter üzerinden elde edilen yorumlardan bağlantı, sayı, etkisiz kelimeler gibi temel öğeler ayıklanarak cümle temizlenmektedir. Ayrıca NLTK kütüphanesi kullanılarak "tokenization" şeklinde isimlendirilen cümledeki kelimeleri ayırma işlemi de yapılmaktadır. Bunun yanı sıra "çooook" kelimesinin "çok" şeklinde dönüştürülmesi örneği gibi vurgulanan kelimelerin de normalleştirilmesi sağlanmaktadır. Çalışma içerisinde test edilen algoritmalar ise Çok Terimli Naive Bayes, Destek Vektör Makineleri, Karar Ağacı, Lojistik Regresyon, K-En Yakın Komşu ve Rastgele Orman algoritması olmaktadır (Arun & Srinagesh, 2020).

Duygu analizi çalışmaları Türkçe kaynaklarda metin, müzik veya video duygu analizi gibi çeşitli alanlar üzerinde fakat tek dilde yapıldığı gözlemlenmektedir.

Arığ ve Tufan (2020) tarafından yapılan çalışmada, duygu analizi çalışmalarının sadece metinler üzerinde değil aynı zamanda video gibi birtakım medyalar üzerinde de yapılabildiği aktarılmaktadır. Bu çalışmada, video duygu analizi alanında inceleme yapılmaktadır. Videoda yer almakta olan görüntüler vasıtası ile insan yüzleri üzerinde derin öğrenme modelleri aracılığı ile duygu analizi gerçekleştirilmektedir. Elde edilmekte olan sonuçlar kaydedilerek duygu analizi grafiklerine dönüştürülmektedir (Arığ & Turan, 2020).

Günümüzde IOT, M2M, yapay zekâ, kuantum bilgisayarlar, blok zincir teknolojisi gibi birçok gelişme var. Bulut bilişim, sanal uygulamalar, veri tabanının merkezileştirilmesi, büyük verilerin işlenmesi yaygın olarak kullanılmaktadır (Sahinaslan & Sahinaslan, 2019) Covid-19 çalışma şeklimizi, alışveriş pratiğimizi ve sosyal yaşamımızı derinden etkiledi (Sahinaslan, Sahinaslan, & Gunes, 2021). Hızla gelişen teknoloji, bazı zayıflıkları veya uyumsuzlukları da beraberinde getirmektedir (Sahinaslan E. , 2019). Bilgi Teknolojileri altyapıları hızlı dijitalleşmeyle birlikte zamanla sorunlu, çok fazla iş gücü gerektiren, hantal ve karmaşık yapılara dönüşür. Yönetimi zor ve düzensiz olan bu yapılarda etkin kullanılmayan kaynaklar israf edilir (Sahinaslan, Sahinaslan, & Bagislanan, 2021). Ancak bu tür yönetilebilir birtakım olumsuzluklara karşın yapay zekâ destekli bilgi teknoloji çözümleri müşteri beklentilerini daha iyi anlayabilen, daha hızlı, kaliteli, verimli ve daha konforlu çözümler sunmaktadır.

Er & Esin (2019) tarafından yapılan çalışmada, müziğin insanların hayatlarında duygularını beslemekte ve onları harekete geçirdiğinden bahsedilmektedir. Çalışmada, makine öğrenmesi yöntemlerinin kullanılarak Türk müziğinde duygu analizi yapılması aktarılmaktadır. Katmanların özellik çıkartıcı katman şeklinde seçilmesi ile analizler yapılmaktadır. Duygu tanımlama aşaması ise, müzikler dinlenirken insan beyninde oluşmakta olan sinyallerin analizi ile tamamlanmaktadır (Er & Esin, 2019).

Bu çalışmada, Laravel alt yapısı kullanılarak çok dilli duygu analizi uygulaması geliştirilmiştir. Uygulamaya arzu edilen dilde herhangi bir arama terimi girilebilmektedir. Youtube'daki sonuçlarda yer alan videolara ait yorum verileri anlık olarak alınmıştır.

İngilizce diline çevirisi ve düzenlemeleri tamamlandıktan sonra gerçek zamanlı duygu analizi yapılmıştır. Sonuçlar uygulama içerisinde grafikler ile görselleştirilmiştir.

Birinci bölümde tanımlar yapılmıştır ayrıca yapay zekâ ve duygu analizi konuları aktarılmıştır. İkinci bölümde yöntem ve metot aktarılarak kullanılan yazılım teknolojileri, Laravel alt yapısı ve duygu analizi uygulamasının geliştirilmesi yer almıştır. Aynı zamanda, evren ve örneklem, verilerin toplanması, çözümlenmesi ile yorumlanması aşamaları da burada aktarılmıştır. Üçüncü bölümde, bulgular ve yorumlar kısmına yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise çalışmaya ait veriler dâhilinde elde edilen sonuç aktarılmıştır.

Literatür Taraması

Literatür taraması bölümünde duygu analizi çalışmaları incelenmektedir. Burada, hem tek dil ile yapılan çalışmalar hem de çok dilli duygu analizi çalışmaları yer almaktadır. Bu sayede, literatür çeşitliliğinin arttırılması hedeflenmektedir.

Kılınç ve diğerleri (2016) tarafından yapılan çalışmada, K-En Yakın Komşu algoritması kullanılarak akademik yayınların sınıflara ayrılıp tasnif edilme başarısı ölçülmektedir. R programlama dili ve üzerinde var olan araçlardan faydalanılarak çalışma yapılmaktadır. Netice itibari ile yayınların ait oldukları sınıflar %96,67 oranında doğruluk ile tespit edilmektedir. (Kılınç, ve diğerleri, 2016).

Akgül, Ertano & Diri'nin (2016) yaptıkları çalışmada, Twitter verileri üzerinden duygu analizi yapılmaktadır. Olumlu, olumsuz ve tarafsız olmak üzere üç farklı sınıflandırma söz konusudur. N-gram modeli ve sözlük modeli olarak iki farklı şekilde çalışma yapılmaktadır. Bulunan sonuç ise sözlük modelinin N-Gram modeline kıyasla daha başarılı olması şeklindedir (Akgül, Ertano, & Diri, 2016).

Tokcaer (2021) tarafından yapılan çalışmada, Türkçe metinlerde duygu analizi literatürü incelemektedir. Bu alanda yapılmakta ve literatür içerisinde sıklıkla kullanılmakta olan yöntemleri, açık kaynak kütüphaneleri ve veri tabanlarını araştırmaktadır. Araştırmaya halen açık olan konuları irdelemektedir (Tokcaer, 2021).

Troussas ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmada, duyguların karmaşık zihinsel ve bedensel haller olduğu anlatılmaktadır. Bunların fizyolojik, davranışsal ve bilişsel süreçlerden meydana gelmekte, aynı zamanda yönetilebilen ve yönlendirilebilen tepkiler olduğundan bahsedilmektedir. Duygu analizindeki en büyük zorluk, insanların duygularının tanınmasındaki doğruluk oranını arttırmaktır. Elde edilen verilerin bir bilgisayar sistemi tarafından birleştirilerek, kullanıcıların duyguları hakkında en yüksek doğruluk oranı ile geçerli bir çıktı oluşturmayı hedeflediği aktarılmaktadır (Troussas, Virvou, Espinosa, Llaguno, & Caro, 2013).

Londhe, Kumari & Emmanuel (2021) tarafından yapılan çalışmada, sosyal medya içeriği analizinin doğal dil işlemedeki en önemli görevlerden biri olduğu belirtilmektedir. Çeşitli sosyal medya uygulamaları ve internet günlüklerinde insanlar kendilerini ifade etmek için farklı biçimler kullanmaktadır. Dil tanımlama, normalleştirme, ifadenin işlenmesi ve duyguların sınıflandırılması işlemleri çok dilli ve karmaşık alfabeli metin işlemenin önemli katmanlarıdır. Dil farklılıkları ve diğer zorluklar gibi noktalar çalışma içerisinde aktarılmaktadır (Londhe, Kumari, & Emmanuel, 2021).

Sagnika ve diğerleri (2020) tarafından yapılan bir çalışmada, makine öğrenimi yöntemleri ile çok dilli duygu analizi üzerine bir inceleme gerçekleştirilmektedir. Gelişen web teknolojileri ile sunulan verilerde, farklı dillerdeki fikirler ve bakış açılarının kolay anlaşılması maksadı ile farklı dillerde duygu analizi aktarılmaktadır. Çalışmada çok dilli duygu analizi için gerekli tekniklerden bahsedilmektedir. Kullanılan araçlardan bazıları ise Google Translate, LibSVM, Scoring, GermaNet ve Chinese Word Segmenter şeklindedir (Sagnika, Pattanaik, Mishra, & Meher, 2020).

Yasin ve diğerleri (2020) tarafından yapılan bir çalışmada, İngilizce ve Urduca dilleri ile çift dilli olarak duygu analizi çalışması gerçekleştirilmektedir. Çift dil üzerinde yapılan analizler karşılaştırılmakta ve ortaya çıkan sonuç yorumlanmaktadır. Çalışma neticesinde lojistik regresyon ile %87 doğruluk oranı elde edilmektedir (Yasin, Ullah, Nawaz, Rizwan, & Aslam, 2020).

Khan ve diğerleri (2016) yaptıkları çalışmada, Naive Bayes algoritmasını kullanılarak Youtube platformu üzerinde yorum verilerine dayalı karşılaştırmalı duygu analizi yapmaktadır. Kullanıcıların, iki seçeneğin veya ürünün karşılaştırıldığı videolara

yazdığı yorumlar hedeflenmektedir. Bu yorum verilerinde kullanıcılar kişisel görüşlerini olumlu, olumsuz veya tarafsız olarak gerekçeleri ile belirtmektedir. Çalışma dahilinde yorum yapanların farklı seçeneklere yönelik duygularını anlamak için Naive Bayes algoritması kullanılmakta ve sınıflandırma işlemi yapılmaktadır (Khan, Khan, & Khan, 2016).

Severyn ve diğerleri (2016) tarafından yapılan çalışmada, Youtube yorumları üzerinden çok dilli duygu analizi önce kelime çantası modeli ardından makine öğrenmesi tabanlı ağaç çekirdekleri kullanılarak aktarılmaktadır (Severyn, Moschitti, Uryupina, Plank, & Filippova, 2016).

Timani ve diğerlerinin (2019) çalışmasında, bir filmin başarısını Youtube platformunda yayınlanan fragman videosuna ait yorum verilerinden ön görmek ve tahminde bulunmak istenmektedir. Filme ait gişe ve kazanç miktarlarının tahmini duygu analizi ve duyarlılık indeksi yaklaşım teknikleri ile yapılabileceği aktarılmaktadır (Timani, Shah, & Joshi, 2019).

Alhujaili & Yafooz (2021) yaptıkları çalışmada, Youtube platformu üzerinde yorum verileri kullanılarak yapılan duygu analizi çalışmalarını incelemektedir. Yöntem ve teknik araştırması odaklı bir çalışmadır (Alhujaili & Yafooz, 2021).

Irawaty ve diğerleri (2020) yaptıkları çalışmada, Nokia ürünlerine yönelik görüşlerin Youtube platformu üzerinde kullanıcı yorumları ile duygu analizi çalışması yapmaktadır. Python'a ait Flash kod çatısı ve JavaScript teknolojilerini kullanarak uygulama geliştirmesi anlatılmaktadır. K-En Yakın Komşu algoritması ve hata matrisi şeklinde de isimlendirilen bir karışıklık matrisi kullanarak değerlendirme ve ardından görselleştirme çalışması yapılmaktadır (Irawaty, Andreswari, & Pramesti, 2020).

Matalon ve diğerleri (2021) yaptıkları çalışmada, duygu analizi yöntemlerini siyasal iletişim alanında Twitter verilerini kullanarak fikirleri tahmin etmeyi hedeflemektedir. Kaynak metnin özelliklerine göre doğal dil işleme ve rastgele orman modeli kullanılmaktadır (Matalon, Magdaci, Almozlino, & Yamin, 2021).

Osman ve diğerleri (2021) yaptıkları çalışmada, duygu analizinin kullanıcı tercihlerinin analizi alanında yaygın bir şekilde kullanıldığını aktarmaktadır. Çalışma

alanlarından bir tanesi ise, duygu bazlı öneri sistemleridir. Bu sistemler e-ticaret uygulamalarında geniş ürün yelpazesi arasından, kullanıcının satın almak isteyebileceği en uygun ürünün tahmin edilmesine olanak sağladığı anlatılmaktadır (Osman, Mohd Noah, Darwich, & Mohd, 2021).

Daniel & Meena (2021) tarafından yapılan çalışmada, bloglar, tartışma forumları ve e-ticaret siteleri de dahil olmak üzere sosyal ağların hızlı bir şekilde büyüdüğünden bahsedilmektedir. Buna bağlı olarak insanlar kendi aralarında çevrimiçi ürünler, hizmetler veya diğer herhangi bir konu hakkında fikirlerini paylaşmak için bu ağları kullanmaktadır. Bu durum ise, birçok kuruluş tarafından müşteri memnuniyetini arttırmak, ürün geliştirme süreçlerini daha isabetli bir hale getirmek ve satışları arttırmak gibi çeşitli amaçlar ile kullanılmaktadır. Böylece şirketler kâr oranlarını daha kolay arttırmaktadır. Örneğin, Amazon şirketi ürünler ve servisler hakkında olan kullanıcı yorum verilerini topladığını ve iyileştirmeler yaptığını aktarmaktadır (Daniel & Meena, 2021).

Ahmed ve diğerleri (2021) yaptıkları çalışmada, büyük verileri kullanarak çevrimiçi yiyecek incelemelerinin duygu analizini yapmaktadır. Makalede Amazon Fine Food veri kümeleri ile Apache Spark veri işleme sistemini kullanarak farklı yaklaşım ve analiz yöntemlerini keşfetmektedir. Apache Spark makine öğrenmesi kütüphanesi olan MLLIB kullanılarak Naive Bayes ve diğer algoritmalar yardımı ile %80'den fazla doğruluğa ulaşılmaktadır (Ahmed, Awan, Khan, Yasin, & Faisal Shehzad, 2021).

Ahmed, Karim & Kabir (2020) yaptıkları çalışmada, R programlama dilini kullanarak Amazon kulaklık incelemelerine ait duygu analizi ve kelime bulutu üzerinde çalışmaktır. Yapılandırılmamış büyük verilerden insanların tutumlarını, fikirlerini, incelemelerini, bir şeye karşı olan duygularını tahmin etmeyi amaçlamaktadır (Kabir, Ahmed, & Karim, 2020).

Vimala & diğerlerinin (2021) yaptığı çalışmada, Facebook, Twitter gibi sosyal medya uygulamaları birçok alanda yer aldıkları gibi siyaset ve seçim kampanyaları alanlarında da önemli bir rol oynadığını aktarmaktadır. Örneğin, Twitter üyelerinin sayısı 500 milyondan fazladır, aylık ise 328 milyon çevrimiçi kullanıcısı vardır. Son yıllarda ise söz konusu bu platformlar, seçimler için çeşitli duygu analizi teknikleri kullanılarak,

halkın siyasetçiler hakkındaki algılarını ölçmede önemli rol oynadığından bahsedilmektedir (Vimala, Mohammed, Hajar Abdul, & Nazari, 2021).

Pecionchin & Usman (2015) yaptıkları çalışmada, kullanıcıların duyguları ile NASDAQ kapanış fiyatı ve işlem hacmi arasındaki korelasyonu bulmak için Temmuz-Aralık 2013 arasında Twitter verilerini kullanarak duygu analizi yapmaktadır. PageRank algoritmasına dayalı olarak ruh hali düzeyini belirlemenin yeni bir yolunu önermektedir (Pecionchin & Usman, 2015).

Novák & diğerleri (2021) tarafından yapılan çalışmada, duygu analizinin güncel olarak doğal dil işleme alanında en aktif kullanılan yöntem olduğu aktarılmaktadır. Fakat bu kadar güçlü bir araç olmasına rağmen, tarım sektöründe çok yaygın olarak kullanılmadığına dikkat çekilmektedir. Araştırmada, tarımda duygu analizi ile ilgili bilimsel literatürün keşfi ve analizine odaklanılmaktadır. Tarım sektöründe duygu analizinin nasıl, nerede kullanıldığına ve hangi yöntemlere ihtiyaç duyulduğuna değinilmektedir (Novák, Benda, Šilerová, Vaněk, & Kánská, 2021).

Literatür taraması neticesinde, özellikle uluslararası kaynaklarda çok dilli duygu analizi çalışmaları sıklıkla görülmektedir. Çalışmalar, genellikle sosyal medya uygulamaları üzerinde yapılmaktadır. Bunlardan ise en çok tercih edilenleri Twitter ve Youtube sosyal medya platformları olmaktadır. Tercih edilme sebeplerine göz atıldığında ise, verilerin güncelliğini koruması ve sürekli bilgi akışı olması önemli etkenler arasında yer almaktadır.

Problem

Duygu analizi çalışmaları, hızla ilerlemekte olan teknoloji ve internete bağlı veri artışı ile yapay zekâ alanının popülerlik kazanması gibi birtakım etkenler neticesinde yaygınlaşmaktadır. Günden güne birikmekte olan verilerin anlamlandırılması ve duygu analizi alanının ilerlemesi ile alandaki çalışmaların hız kazanması gereklilik haline gelmektedir. Bu çalışmada ise, yabancı dillerde yer almakta olan veriler üzerinde dil bariyerine bağlı duygu analizi problemi, çok dilli duygu analizi yapılması aracılığı ile ele alınmaktadır.

Amaç

Problem kısmında belirtilmekte olan çok dilli duygu analizi sorununa, Laravel alt yapısı kullanılarak Youtube sosyal medya platformu üzerinde yer almakta olan, yorum verileri aracılığı ile duygu analizi çalışması yaparak çözümde bulunmak istenmektedir. Bu bağlamda çok dilli duygu analizinin yapılması, ortak dil olan İngilizce diline Google çeviri aracı kullanılarak, yorum verilerinin çevrilmesi ile sağlanmak istenmektedir. Çok dili duygu analizleri, İngilizce diline çeviri sağlandıktan sonra bu dil üzerinde ortak bir şekilde yapılmaktadır. Duygu analizi aşamasında ise Naive Bayes algoritması kullanılmaktadır.

Önem

Literatür taraması aşamasında görülmektedir ki duygu analizi çalışmaları, Türkçe metinler, müzikler veya videolar üzerinde yapılmaktadır. Çok dilli duygu analizi ise, yapılan literatür taraması sonucunda yalnızca uluslararası kaynaklarda sıklık ile gözlemlenmektedir. Türkçe kaynaklarda çok dilli duygu analizi çalışmalarının sayısı uluslararasına göre kısıtlı olmaktadır. Bu alanda, literatüre güncel bilgilerin aktarılması bakımdan katkı sağlamaktadır.

Varsayımlar

Youtube platformu üzerinden elde edilen yorum verilerinin doğru olduğu dikkate alınarak bu çalışma gerçekleştirilmektedir. Platformun API tarafına girilen anahtar kelime ile filtreleme yapılarak gerçek zamanlı veri erişimi sağlanmaktadır. Farklı dillerde erişime izin verilen videolardan, yorum alanı herkese açık olarak yayınlananlarının verileri kullanılmaktadır. Duygu analizi sınıflandırması pozitif, negatif ya da tarafsız olarak gerçekleşmektedir. Analizi yapılmak istenilen hedef dilin, İngilizce diline çevirisinin yapılması ve bu dil üzerinde Naive Bayes algoritması ile sınıflandırılması söz konusudur.

Hedef dilin, duygu analizi yapılacak olan cümleyi çevirisi için kullanılmakta olan Google çeviri isimli aracın, yeterli çeviri alt yapısı ve doğruluk oranına sahip olduğu varsayılmaktadır. Çalışma içerisinde duygu analizi aşamasında kullanılmakta olan Laravel paketinin emoji desteğinin ve etkisiz kelimeler (stop-words) temizliği yapabilme,

kelimelere ayırma (tokenization) ile metnin anlamlı parçalara bölünmesi ve Naive Bayes algoritması ile sınıflandırabilme kapasitesinin yeterli olduğu bir diğer varsayım olmaktadır.

Youtube üzerinden alınmakta olan yorum verilerinin kullanıcılara ait gerçek yorumlar olduğu varsayılmaktadır. Örneğin, botlar tarafından yazılmakta olan spam yorumlar için ek bir ayıklama mekanizması geliştirilmemektedir. Youtube kullanıcı profillerinin gerçek kişilere ait olmakta olduğu bir diğer varsayım olmaktadır. Yorum verilerinde olduğu üzere aynı şekilde profiller için sahte profil tespit algoritması gibi birtakım önlemler yer almamaktadır. Youtube videolarının sıralamaları, Google tarafından doğru bir biçimde ve en iyi sonuçların yer almakta olduğu videoların getirildiği var sayılmaktadır. Video seçiminde Youtube'un verdiği sonuçlar haricinde ek olarak bir filtreleme yapılmamaktadır.

Sınırlıklar

Çalışmada kullanılmakta olan veriler, Youtube API aracılığı ile alınabilen herkese açık ve yorum verisi içermekte olan videoları kapsamaktadır. Ticari ya da özel amaç gibi erişim izni olmayan sitelere ait veriler çalışmaya dâhil edilmemektedir sadece Youtube platformu yer almaktadır. Veri miktarı bakımından Youtube dahilinde yer almakta olan videoların sayısı ile sınırlı sayıda veri üzerinde duygu analizi yapılmaktadır. Her bir girilen anahtar kelime için, Youtube API tarafından sağlanan sorgu limitleri kısıtlı olduğundan dolayı, sonuçlarda yer alan ilk üç adet videoya ait, ilk üç yorumun, duygu analizi çok dilli olarak yapılmaktadır.

Uygulama geliştirme aşamasında kullanılmakta olan yazılım dili PHP yazılım dilidir ve bu dil ile geliştirilen bir yazılım alt yapısı olarak Laravel kullanılmaktadır. Uygulamanın çok dilli duygu analizini destekleyebilmesi için hedef dilden İngilizce diline çeviri yapılarak bu dil üzerinde analizler gerçekleştirilmektedir. Çeviri aracı olarak Google çeviri için sunulan PHP paketi yer almaktadır. Duygu analizi için ise yine PHP dilinde geliştirilen NB algoritmasına ait kodlar kullanılmaktadır. Youtube API ile iletişimde ise Google API için üretilen PHP paketi bulunmaktadır.

Uygulamanın başarılı çalışma oranı NB algoritmasında kullanılmakta olan veri seti miktarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Yorumları herkese kapalı olan videolar kapsam dışı bırakılmaktadır ve duygu analizi yapılmamaktadır. Duygu analizi yapılan yorumlardan elde edilen doğruluk oranları Google çeviri aracının çeviri yeterliliği ve kullanılmakta olan NB algoritmasına ait kodlarının performans kapasitesi ile sınırlı olmaktadır. Çeviri yapılabilecek olan toplam dil sayısı Google çeviri aracının desteklemekte olduğu toplam dil sayısı ile sınırlı olmaktadır.

Tanımlar

Duygu

Duygu kavramı birden fazla şekilde tanımlanmaktadır. Bunlardan en bilineni ise, duygu herhangi bir durum veya nesneye karşı kaçınma veya yaklaşma sağlamakta olan eğilim şeklinde olmaktadır (Keskin, 2020).

Duygu Analizi

Duygu analizi, belirlenen bir konu hakkında bilgi sahibi olmak maksadı ile metinden anlam çıkartılması olmaktadır. Bu sayede olumlu, olumsuz veya tarafsız şeklinde bildirilmekte olan görüşlerin analizi yapılabilmektedir. Örneğin, yorumların analizi yapılarak "müşteri memnun mu" gibi bir takım temel soruların cevaplarına kolaylıkla ulaşılabilmektedir (Sentiment Analysis, 2021).

HTML

HTML (Hypertext Markup Language) bir web sitesinde yer alan sayfanın yapılandırılması için kullanılan kodlara verilen isim olmaktadır. Örneğin, resimler veya tablolar, listeler ve paragraflar gibi birtakım öğeler HTML aracılığı ile web sayfalarına eklenebilmektedir (HTML Basics, 2021).

Laravel

Temelinde PHP yazılım dili olan kullanışlı ve anlaşılır bir söz dizimi sayesinde kolayca web uygulamaları geliştirme imkânı sağlayan bir araç olmaktadır. İçerisinde modern uygulamalar oluştururken kullanılabilecek çeşitli araçlar ve yapılar barındırmaktadır (Otwell, 2021).

Makine Öğrenmesi

Makine öğrenmesi, öğrenme biçimlerini benzer bir biçimde yeniden oluşturmak yani taklit etmek için, algoritma ve verilerin kullanılması ile kendini yenilemekte ve doğruluk oranlarını sürekli arttırmakta olan, bir bilgisayar bilimi alanı olmaktadır (IBM, 2020).

MySQL

Kullanılan ve en çok bilinen açık kaynak kodlu SQL veri tabanı yönetim sistemi şeklinde yer almaktadır. MySQL, Oracle isimli şirket tarafından geliştirilmekte ve dağıtımı sağlanmaktadır. MySQL veri tabanının özelliklerinden bir tanesi ise ilişkisel bir veri tabanı olması olmaktadır. Aynı zamanda hızlı, ölçeklenebilir ve kullanımı kolay olarak bilinmektedir (MySQL, 2021).

PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) geniş kitlelerin kullanmakta olduğu, HTML içerisine gömülü olarak kullanılabilen bir betik dili şeklinde tanımlanmaktadır. PHP dilini JavaScript benzeri kullanıcı tarafında çalışmakta olan dillerden farklı yapan nokta sunucu taraflı çalışması olmaktadır. İstenildiği takdirde HTTP sunucuları var olan bütün HTML uzantılı dosyaları PHP dosyası şeklinde yorumlayıp işleyecek hale gelebilmektedir (PHP Nedir, 2021) .

Yapay Zekâ

Birtakım görevleri yerine getirmesi için, veriler üzerinden yeni anlamlar çıkarabilen ve tahminlerde bulunan makineler veya robotların sahip olduğu, insan zekasını taklit etme yeteneği şeklindedir. Ayrıca bilgileri toplayarak yinelemeli biçimde kendini geliştirme ve ilerletme aşamalarını yapabilmektedir (Oracle, 2021).

WEKA

WEKA, veri madenciliği işlemlerinin basitleştirilmesi için kullanılmakta olan bir bilgisayar yazılımı olmaktadır. Verileri sınıflandırma, kümeleme veya regresyon gibi işlemleri yapma kapasitesine sahip olmaktadır. Sonuçları görselleştirmek içi özel araçlar içermektedir (WEKA, 2021).

Yapay Zekâ ve Duygu Analizi

Yapay Zekânın Tarihi

Yapay zekâ günümüzde çok farklı alanlarda kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları, bilgisayar teknolojileri, otomotiv sanayi ve akıllı telefonlar olmaktadır. Fakat sadece bunlar ile sınırlı kalmamak ile birlikte örneğin, uçaklar veya savunma sistemleri gibi stratejik alanlarda da kullanımı görülebilmektedir.

Çeşitli alanlarda kullanılmakta olan yapay zekâ, Ramon Llull tarafından Ars Generalis Ultima isimli kitabında geçmektedir. Kitap içerisinde kavramların kombine edilmesi ile meydana gelen yeni bir bilgi çeşidinden ilk defa bahsedilmektedir. Yapay zekânın ilk kez kavram olarak şekillendirilmesi Ramon Llull tarafından yapılmaktadır. 1763 yılına gelindiğinde ise Thomas Bayes durumların gerçekleşebilme ihtimalini tespit edebilmek adına bir yapı meydana getirmektedir. Bu sayede, Bayes teoremi ile yapay zekâ alanında öncülük yapan bir konuma gelmektedir. AI tarihi gelişim süreci 1700'lü yılların ardından 1800 ve 1900'lü yılları takiben 2017 yılında Google tarafından, video içeriğini tanıma ve arama yapabilen makine öğrenmesi tekniklerinin yayınlamasıyla, günümüzde hala gelişmeye devam etmektedir. Farklı şekillerde kullanıldığı aşikâr olan yapay zekâ teknolojileri 1700'lü yılların ardından gelişerek ilerlemektedir. Açık kaynak kodlu olarak OpenAI gibi birtakım projeler ile bilinirliği gün geçtikçe artmaktadır. Oracle veya Google gibi büyük firmalar ise yapay zekâ teknolojilerine oldukça yakın görülmektedir. Bu durum ise internet üzerinde yapay zekânın zaman geçtikçe daha da yaygın bir şekilde kullanılacağının habercisi olmaktadır.

Yapay zekâ kullanım alanları nesnelerin interneti, blok zincir sistemleri, sohbet robotları gibi çeşitli şekillerde görülmektedir. Bu teknoloji sistemleri ise, gündelik hayat ve iş hayatının akışını düzenleyerek ileri düzey bir performans sunabilmektedir. Sektörel çığırlar açarak gerçek birer dijital dönüşüm çözümü olabilmektedir. Modern teknikler ile yapay zekâ tabanlı olarak desteklenen SASS uygulamaları ile günümüzün yeni yüzleri olmaktadır (Oracle, 2021).

Tablo 1. Yapay Zekânın Kronolojisi

Tarih	Gelişme
1940	Beynin Boolean ile Devre Modeli
1956	Dortmund Yapay Zekâ Konferansı
1980	Makine Öğrenmesi
1980	Uzman Sistemler
1990	Yapay Sinir Ağları
1997	Deep Blue
1997	Deep Blue ile Kasaparov Karşılaşması
2010	Siri vb. Kişisel Asistan Uygulamaları ile Cartona ve AlphaGO

Tablo 1'de (Arslan, 2020) tarafından oluşturulan yapay zekâ kronolojisi yer almaktadır. 1940'lı yıllardan itibaren sırayla 1956, 1980, 1990, 1997 ve 2010'lu yıllara uzanmakta olan yapay zekânın yolculuğu görülebilmektedir.

Yapay zekâ hakkında bilinmekte olan ilk bilgiler 1940'lı tarihlere değin ulaşmaktadır. Beyine ait boolean devre modeli, 1943 senesinde Pitts ve McCulloch tarafından geliştirilmektedir. Söz konusu model varsayımlara dayanarak, beyin içerisinde nöronların çalışma şeklini matematik kullanarak açıklamakta olan bir sisteme dayanmaktadır. Bu sistem, beyine ait çalışma şekillerini formül haline getirerek sunmasından dolayı, yapay zekânın önemli bir aşaması olarak görülmektedir. 1950'li yıllarda Alan Turing, yayımladığı makalesinde makinelerin düşünme yeteneği olabilir mi veya düşünme işlemini başarabilirler mi sorularına cevap aramaktadır (Arslan, 2020).

Yapay Zekâ Uygulama Alanları

Çeşitli görevlerde kullanılmakta olan yapay zekânın başlıca kullanım alanlarından bir tanesi ise internet teknolojileridir. Dijital reklam, pazarlama, sosyal medya uygulamaları gibi birçok alanda aktif bir şekilde yer almakta ve kullanıcı deneyimini arttırma aşamasında büyük yol kat etmektedir. Sosyal medya, konvansiyonel medya araçlarının aksine kullanıcıların kendini ifade edebildiği ve kendi yayın akışlarını oluşturabildiği bir alandır (Şahinaslan & Dalyan, 2021, s. 27). Yapılan yorumlar

üzerinden çıkarımlar yapılarak sonuçlara varılması sürecinde önemli bir konuma sahiptir. Bu sayede birçok işlemi kolaylaştırmaktadır.

Kullanıcılar internet üzerinde gezindiklerinde kullanmakta oldukları uygulamalara farklı şekillerde geri bildirimde bulunurlar bu ise yapay zekânın kendini geliştirmesi için veri sağlamaktadır. Bu veriler ise dijital çağda sadece internet ile sınırlı kalmayıp birbirinden farklı birçok alanda değerlendirilmektedir.

Yapay zekânın kullanım alanlarından bir tanesi de nesnelerin internetidir. İnternet ağına bağlı olan cihazlar yapay zekâ yardımı sayesinde çok daha güvenli ve kolay bir şekilde birbirleri arasındaki iletişimi sağlamaktadır. Ayrıca, nesnelerin internetinin kullanım alanlarına bakıldığında ise tarım ve hayvancılık, sağlık hizmetleri alanı, otomotiv, ev sistemleri gibi çok sayıda alanın yer almakta olduğu görülmektedir (Sing, Kumar, Tandon, Sood , & Sharma, 2020).

Yapay zekâ teknolojileri birçok alan ile iç içe ve uyumlu olacak birden fazla şekilde çalışabilmektedir. Verilerden farklı alanlarda disiplinler arası olarak yeniden kullanılmak üzere faydalanılmaktadır. Günümüzde ise, yapay zekâ hızlı bir şekilde insanların günlük hayatının bir parçası haline gelmektedir. İnsan gücünün zaruri olduğu durumların otomatik bir şekilde yapılmasında önemli rol oynamaktadır. Bu sayede performans artışları, zaman kazançları, optimizasyon gibi alanlarda doğru adımları atmaya yardımcı olmaktadır. Facebook, Youtube, Google gibi dünya devi büyük şirketler veri analizlerinde ve müşteri memnuniyetinin ölçümlenmesi gibi birtakım aşamalarda yapay zekâ tekniklerinden yararlandıklarını çok kez duyurmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâ uygulamaları güncel ve gelecekte yer alan teknolojiler arasında görülmektedir.

Doğal Dil İşleme

Doğal dil işleme çalışmalarının yapılmasındaki temel amaç, insanlar tarafından kullanılmakta olan dilin makinelere öğretilmesi ve onların bu sözcükleri anlayabilir hale getirilmesi olmaktadır. İnsanlar tarafından doğal dil olarak konuşulmakta olan gündelik dilin, analiz edilebilmesi maksadı ile süre gelen çalışma veya teknik analizlerin bütününe doğal dil işleme ismi verilmektedir. Yürütülmekte olan çalışmalar iki farklı şekil üzerindedir, bunlar ise dil bağımsız çalışmalar ve dil bağımlı çalışmalar şeklinde olmaktadır. Yürütülmekte olan dil bağımsız çalışmalar, istatistiksel bir akım teknikler ve

makine öğrenmesi yöntemleri ile olmaktadır. Kural tabanlı olarak yürütülmekte olan çalışmalar, dört temel nokta çevresinde sürdürülmektedir. Bunlar, kelime seviyesinde olan morfolojik olarak ilerleyen, söz dizimi şekilde cümleleri analiz etmekte olan çalışmalar, anlam etrafında şekillenmekte olan çalışmalar ile söylev etrafında yer almakta olan araştırmalar olmaktadır (Şeker, 2015).

Yapay zekâ alanı altında yer almakta olan doğal dil işleme, bilgisayar tarafından insanların kullandığı dilin anlaşılmasını hedeflemektedir. Bu teknik, metin analizini basit algılamanın ilerisinde, insanlarda bulunmakta olan şekli itibari ile anlamlandırmak için yol göstermektedir. Uygulamalar aracılığı ile insanların konuşmalarında kullanmakta oldukları cümleler ve anlamlarını çıkarım yolu ile belirlenmektedir. Temelde yer almakta olan birkaç adet yapay zekâ tekniği bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi, sürekli kullanılmakta olan kural tabanlı yaklaşım şeklinde olmaktadır. Diğeri ise, makine öğrenmesi teknikleri şeklindedir ve makineler tarafından konuşmakta olan kişinin söylemi nereye getirmek istediğinin keşfedilme süresi etrafında şekillenmektedir. Burada ise, çok daha sezgisel ve esnek olan algoritmaların tercih edilme oranı bir hayli yüksek olmaktadır. Bu algoritmalar ve doğal dil işleme, bilgisayara sunulmakta olan girdi verileri ile sonuç olarak yer almakta olan çıktılar arasındaki bağlantıyı keşfetmeyi hedeflemektedir (Albayrak, 2020).

Doğal dil işleme, çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bilgisayarlar tarafından insanın kullandığı doğal dilin anlamlandırılıp sezgisel olarak sonuçlar çıkartmak ve analizlerde bulunmak ise bunlardan bazıları olmaktadır.

Duygu Analizi

İnsanların internet ortamında fikirlerini sunmasının ardından büyük bir veri topluluğu söz konusu olmaktadır. Fikir madenciliği olarak bilinmekte olan duygu analizi ile bir konu hakkında olan görüşün analiz edilmesi mümkün olmaktadır.

Duygu analizi, temel bağlamda bir metin işleme tekniği olmaktadır. Kelime, cümle veya metin gibi öğelerde yer almakta olan anlamın analizi aşamasında görev almaktadır. Netice itibari ile tarafsız duygu, olumsuz duygu veya olumlu duygu olarak üç anlam çıkarımı yapılabilmektedir. Duygu analizi çalışmalarının genelinde, pozitif anlam ve negatif anlam tespiti söz konusu olmaktadır fakat yapılan bazı çalışmalarda tarafsız

anlam çıkarımı da görülmektedir. Fikir madenciliği kısmı ise, bilginin insanlara vermeyi amaç edinmekte olduğu düşüncenin anlam bilimi açısından incelenmesi olmaktadır (İlhan & Sağaltıcı, 2020).

Duygu analizi teknikleri, veriler üzerinden anlam çıkartılması ve yorum yapılabilmesine imkân tanımaktadır. Örneğin, e-ticaret sitelerinde yer almakta olan yorumlar, Instagram verileri, Twitter verileri ve Facebook verileri gibi bir takım yorum verileri kullanılarak, kullanıcıların konu hakkında ne hissettikleri belirlenebilmektedir.

Fikir madenciliği veya diğer bir ismi ile duygu analizi, doğal dil işleme gibi alanlarda insanlara ait olan düşünceler, duygular, tutum veya değerlendirmelerin metinde yer almakta olan öznelliklere dayalı birtakım hesaplamalar ile analiz edilmesini amaçlamaktadır. Duygu analizi çalışmalarının birçoğu iki farklı çeşit üzerinde kullanılmaktadır. Kutuplu temel, metin içerisinde yer almakta olan duygunun olumsuz veya olumlu olma durumunu analiz etmektedir. Örneğin, "harika" ya da "çok güzel" söz öbekleri kutupsal temelli yaklaşıma göre aynı bazda ele alınmaktadır. Fakat değerliğin temel alındığı bir çalışmada iki kelime arasında fark gözlemlenmektedir. Veriler, günümüzün vazgeçilmez öğeleri olmaktadır. İşletmeler, kurum veya kuruluşlar bugünlerde verilere bağlı görülmektedir. Söz konusu verilerin birçoğu ise, sosyal medya platformları aracılığı ile elde edilmektedir. Bu metinler ise, emoji gibi bir takım analiz edilmesi güç formlar içerebilmektedir, bu ise çalışmaları zorlaştırmaktadır (Kırıcı & Gülbak, 2020).

Duygu Analizinin Kullanım Alanları

Duygu analizi, metinler üzerinde yapılabildiği gibi aynı zamanda insan yüzleri içermekte olan videolar gibi medya araçları üzerinde de yapılmaktadır. Birden fazla alanda ve çeşitli sorunların çözümü için sıklıkla tercih edilmektedir.

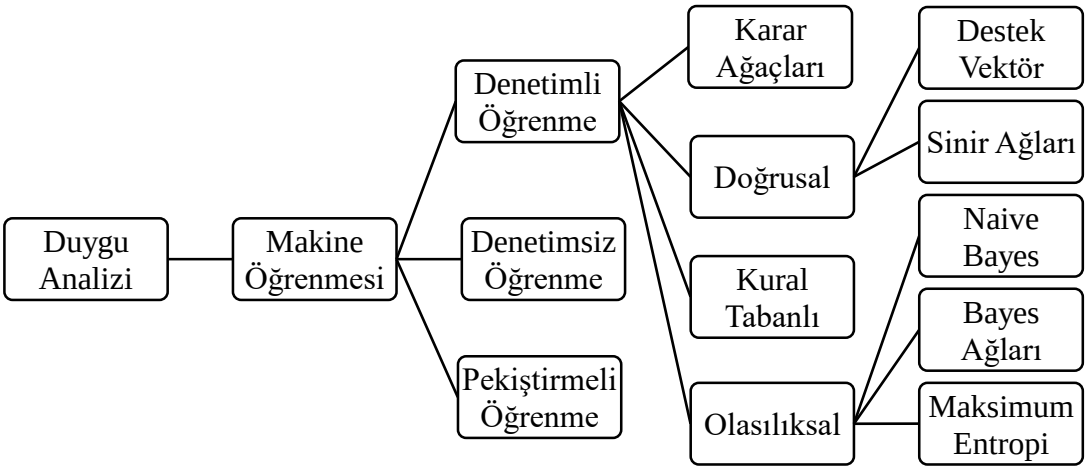
Duygu analizi veya diğer bir ismi ile fikir madenciliği birden fazla alanda kullanılmaktadır. Müşteri memnuniyetinin sağlanması, pazarlama, finans uygulamaları, medya ve politika alanı bunlara örnek olmaktadır. Bir diğer taraftan şirketler ürünlerinin tanıtımları ve müşteri ile olan bağlarının kurulması aşamasında bu şekilde bir teknik kullanarak sonuca ulaşmayı hedeflemektedir. Duygu analizi ile duyguların

sınıflandırması ve makine öğrenmesi gibi birtakım yöntemler ile analiz edilebilmesi mümkün olmaktadır (Hilario, Esenarro, Petrlik, & Rodriguez, 2021).

Duygu analizi, ticari ürünlerin yorumlarının anlamlandırılması ve genel manada pozitif, negatif veya tarafsız duygu türlerinden hangisinin baskın olduğunun ölçümlenebilmesi için kullanılmaktadır. Veriler çeşitli ticari uygulamalar üzerinden alınmakta olan yorum verileri olabileceği gibi aynı zamanda sosyal medya uygulamaları üzerinden API araçları aracılığı ile de alınabilmektedir. Bunlardan en çok bilinenleri ise Youtube, Twitter, Instagram ve Facebook olmaktadır. Sosyal medya araçları aracılığı ile toplanmakta olan veriler çeşitli yazılım dilleri veya araçlar yardımı ile duygu analizi algoritmaları kullanılarak anlamlandırılmaktadır. Bunlardan bazıları ise Python, PHP gibi çok bilinen programlama dilleri olmaktadır. Kullanılmakta olan algoritmalar ise Naive Bayes algoritması, Destek Vektör Makineleri, K-En Yakın Komşu algoritması veya derin öğrenme algoritmaları şeklinde olmaktadır. Tüm bunlar yardımı ile, insanların bir konu hakkında duygu ve düşüncelerini sınıflandırarak finans, borsa, politika gibi çok çeşitli alanlarda memnuniyet analizleri yapılabilmektedir. Bu analizler sayesinde ürün veya durumlarda iyileştirmeler çok daha kolay ve isabetli yapılabilmektedir.

Makine Öğrenmesi Yaklaşımı

Makine öğrenmesi, yapay zekâ alanının bir alt kolu olarak görülmektedir. Bu alan, bilgisayar sistemlerine sorun çözmek için yapılması gereken bütün aşamaları teker teker öğretmekten ziyade, birtakım algoritmalar kullanarak onlara yol göstermeyi amaçlamaktadır. Böylece belirlenmekte olan bir takım yolu sürekli tekrarlayan yazılımlardan da ziyade, değişmekte olan şartlara uygun olarak sürekli değişmekte olan problemlere uyum sağlayan sistemlerin geliştirilmesi mümkün olmaktadır (Gürsakal, 2017).



Şekil 1. Duygu Analizi

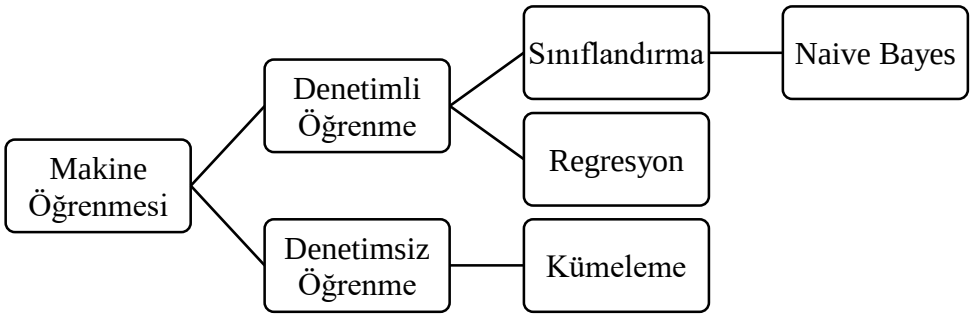
Şekil 1'de (Medhat, Hassan, & Korashy, 2014) tarafından oluşturulan ve duygu analizinde kullanılmakta olan yöntemler bulunmaktadır. Bunlar ise makine öğrenmesi algoritmaları ile sözlük bazlı yöntemler şeklinde görülmektedir.

Makine öğrenmesi, deneyim sağlama sureti ile öğrenmekte olan ve kendini sürekli olarak yenileyerek gelişmekte olan bir alan olmaktadır. Makine öğrenmesi alanı ise, yapay zekâ alanına ait bir alt alan olarak nitelendirilmektedir. Bu alan incelenirken 3 farklı kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar ise denetimli öğrenme, denetimsiz öğrenme ve pekiştirmeli öğrenmeden oluşmaktadır. Makine öğrenmesi algoritmalarında, tahmin yürütmek ve kararların alınmasını sağlamak adına direk olarak programlama gerçekleştirilmeden eğitim verileri yer almaktadır. Bu tarz algoritmalar ise, e-mail spam filtreleme gibi zorlu görevler için kullanılmaktadır (Şardağı Bozyiğit & Tarhan, 2020).

Naive Bayes Sınıflandırıcısı

Şartlı olasılık kurallarını kullanmakta olan makine öğrenmesi yöntemlerinden bir tanesi de Naive Bayes sınıflandırma algoritması olmaktadır. Kullanım kolaylığı sunmakta ve aynı zamanda hesaplama açısından da basitlikler barındırmaktadır. Bu sebepten ve daha kısa zamana ihtiyacı olmasından dolayı makine öğrenmesi algoritmaları arasında öne çıkmaktadır. Eğitim maksadı ile ayrılmakta olan veri seti ile ait olunan sınıf öğrenilmektir, test verileri ile gözlemlere ait yapılan sınıf tahminini tamamlamaktadır.

Süreç içerisinde ise, Bayes Teoremi kullanılmaktadır. Bu teorem, olasılıkların hesaplanmasını hedeflemektedir (Pabuçcu, 2019).

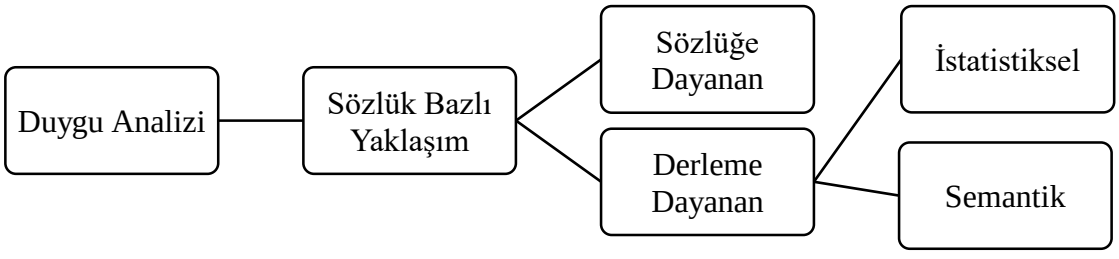


Şekil 2. Naive Bayes Sınıflandırıcısı

Şekil 2'de Naive Bayes sınıflandırıcısının makine öğrenmesi içerisindeki konumu görülmektedir. Denetimli öğrenme, bağımsız değerlerin göstermekte olduğu bağımlı değerin oluşundan söz edilmekte olan, bağımsız değer veya değişkenlerin eğitilmesi neticesinde ortaya çıkmakta olan sonucun gösterilmesine verilen isim olmaktadır. Naive Bayes sınıflandırıcısı, olasılık hesaplamalarına göre belirlenmekte olan bir sınıflandırma tekniği olmaktadır. Bu teknik, ulaşılması istenilmekte olan hedef ile sorun kısmında yer alan girişlerin aralarında bulunan ilişkiyi tahmin etme aşamasında kullanılmaktadır.

Sözlük Bazlı Yaklaşım

Duygu analizinde kullanılmakta olan bir diğer yaklaşım ise sözlük bazlı yaklaşım olmaktadır. Sözlük bazlı yaklaşım ise kendi içerisinde sözlüğe dayanan ve derleme dayanan olarak ikiye ayrılmaktadır.



Şekil 3. Duygu Analizinde Sözlük Bazlı Yaklaşım

Şekil 3'te sözlük bazlı yaklaşım yer almaktadır. Burada görüldüğü üzere sözlüğe dayanan ve derleme dayanan olarak iki fark alt kategori dâhilinde incelenmektedir.

Sözlük tabanlı sınıflandırma yöntemi, sınıflandırma yapılmak istenen verinin analizi yapılması aşamasında kullanılmaktadır. Kullanılma yöntemi ise, duygu durumuna karar verebilmek adına çeşitli kelimelerin bazı alınması şeklinde olmaktadır. Olumsuz kelimeler, olumlu kelimeler önceden bilinmektedir ve sözlük dâhilinde yer almaktadır. Söz konusu olan tekniğin kuvvetli taraflarından bir tanesi ve ilk göze çarpmakta olanı, makine öğrenmesi algoritmalarında olduğu üzere eğitim veri setlerine ihtiyaç duymaması olmaktadır. Ancak bir diğer açıdan bakıldığında ise eksiklikleri olduğu durumlar ve noktalar da söz konusu olabilmektedir. Bunlardan en göze çarpanı ise, duygu analizi yapılmak istenilen sözlükte yeteri sayıda sözcük olamaması olmaktadır. Bu noktada, makine öğrenmesi algoritmaları veya hibrit yaklaşım tarzı bir takım farklı çözümler devreye girebilmektedir. Son olarak iki farklı yaklaşımın karşılaştırılmalarına bakıldığında ise, sözlük bazlı yaklaşım hızlı bir çözüm olsa dahi makine öğrenmesi yaklaşımı daha modern ve daha geniş kapsamlı olmaktadır (Symeonidis, 2018).

BÖLÜM 2. YÖNTEM VE METOT

Kullanılan Yazılım Teknolojileri

PHP

PHP web tasarım maksadı ile sunucu tarafında çalışmakta olan bir yazılım dilidir. HTML sayfalarının içerisine PHP kodları yazılarak söz konusu adres, tarayıcı tarafından çağırıldığında devreye girebilmektedir. Mantıksal işlemler ya da veri tabanı işlemleri yaparak bir çıktı üretebilmektedir. PHP kodları sunucu tarafında çalışmakta olup ziyaretçiler tarafından sayfa kaynağında görüntülenemezler, sadece ürettikleri çıktılar ekrana yazdırılarak oluşan sonuçlar görülebilmektedir.

```
<?php
   $string = 'Gunaydın';
   echo strtr($string, 'u' , 'ü');
?>
```

Şekil 4. PHP ile Örnek Kod

Şekil 4'te yer almakta olan görsel 'de PHP 'ye ait "strtr" fonksiyonu ile verilen yazı içerisinde "u" harfini "ü" ile değiştiren bir örnek görülmektedir ve bu sayede "Gunaydın" kelimesi düzeltilerek doğrusu olan "Günaydın" yazılmaktadır. PHP yazılım dili Rasmus Lerdorf isimli kişi tarafından 1995 yılında ortaya çıkartılmaktadır. Topluluklar ve kendisi tarafından destek görmekte olup güncel sürümü olan PHP 8'e kadar gelmektedir. Günümüzde internet sitelerinin büyük bir kısmının PHP alt yapısı ile geliştirilmesi git gide popülerlik kazanmaktadır.

PHP, aslında en temelinde sunucu taraflı programlama konusuna odaklanmaktadır. Bu sayede, CGI uygulamaları tarafından yapılmakta olan işlevleri rahatlıkla yerine getirebilmektedir. Bunlardan bazıları ise form üzerinden veri toplama yeteneği, çerezleri işleyebilme kabiliyeti ve dinamik sayfa içeriklerinin kolaylıkla oluşturulabilmesi olmaktadır (PHP.NET, 2021).

PHP 8 ile değişmekte olan ve eklenen yenilikler şunlardır;

- Tip tanımları yaparken birden fazla tip desteği eklenmektedir.
- Dönüş olmadığı zamanlarda "void" kullanılabilmektedir.
- Soru işareti veya "nullable" kullanılabilir hale gelmektedir.
- PHP'ye ait 7 versiyonu ile gelmekte olan "null coalescing operator" metodu ile beraber kullanılamıyordu fakat bu versiyonda kullanılabilir hale gelmektedir.
- Metot veya sınıflara ait olmakta olan parametrelere isimler verilebilmektedir.
- Parametrelerin neyi ifade ettikleri rapor edilebilmektedir.
- Döngülerden bir tanesi olan "switch" döngüsünde "break" ifadesine gerek kalmadan çıkabilmektedir.
- Özelliklerin oluşturucu metot üzerinde tanımlanması "constructor property promotion" sayesinde yeterli olmaktadır.
- İstisnalar artık "throw expression" sayesinde her yerde kullanılabilir oldu ve ayrıca "expression" haline gelmektedir.
- Performans artışı "weak maps" ile söz konusu oldu ve artık nesnelerin çöpe gitmemesi için onlara ait referanslar saklanabilmektedir.
- Daha kolay bir şekilde "namespace" erişimi sağlamak için "get_class" fonksiyonunu kullanmaya gerek kalmamaktadır.
- Yeni gelen "non capturing cache" özelliği sayesinde "try catch" yazarken hata yakalamak için bir değişkene aktarım yapmak gerekliydi fakat artık buna gerek kalmamaktadır.

Son geliştirmeler ile birlikte PHP kullanmak çok daha avantajlı hale gelmektedir. Kullanıcılara daha yüksek performans sağlaması, öğrenim kolaylığının artması, nesnelere erişimin daha da kolaylaşması, yazılan kodun daha anlaşılır ve temiz olması ile öne çıkmaktadır. PHP 8 ile gelmekte olan yeniliklerin sayısı bir hayli fazla olmaktadır. Aralarından en çok dikkat çekmekte olanları ise kurucu değişkenler içerisinde tanımlama yapabilmek ve isimlendirilebilmekte olan parametrelerin getirilmesi olmaktadır. Switch ifadesine benzer nitelikte olmakta olan ve PHP 8 ile yeni gelmekte olan bir diğer ifade ise "match" ifadesi olmaktadır. Bu sayede, eşleşme durumu tek satır içerisinde kolaylık ile çözülebilmekte ve "break" kullanımına gerek kalmamaktadır.

HTML

HTML işleyiş bakımından statik web sayfaları üretmeye yaramaktadır. İnternetin her gün gelişmesi ise, kullanıcılarda beklentileri ve web uygulamaları kullanmalarındaki ihtiyaçlarını arttırmaktadır. Standart HTML sayfalarında içeriklerin güncellenmesi söz konusu olduğu durumlarda sayfanın tasarımını yapanlar, sürekli olarak tekrar tekrar sayfaları güncellemek ve sunucuya her defasında yeniden yüklemek zorunda kalmaktadır. Söz konusu sayfaların güncellenmesi devamlı bir şekilde çalışan ve işin başında duran bir web uzmanını gerekli kılmaktadır. Günümüzde ise standart HTML sayfaları artık yavaş yavaş ortadan kalkmış ve onların yerine ise dinamik olan yani bir veri tabanı MySQL veya NoSQL içeren sistemler gelmektedir.

Bir önceki kısımda bahsedilmekte olan PHP, bu tür dinamik sayfaların oluşturulması için geliştirilmiş ve sunucu tarafında çalışmakta olan bir yazılım dili olmaktadır. MySQL ve NoSQL gibi veri tabanı türlerini desteklemektedir. Yani günümüzde artık PHP için SQL ve NoSQL sistemleri destekliyor ve işlem yapabilmemize olanak sağlıyor denilebilmektedir. Bu bağlamda, PHP içerisinde üretilen veriler çıktı olarak dinamik bir şekilde düzenleme iznine sahiptirler, yani artık HTML satırları birden fazla veri tabanı türü üzerinden gelen çıktılara ev sahipliği yapmaktadır. Eskiden var olan statik HTML kavramı yerine etkileşimli ve dinamik bir yapı ile yenilenmektedir. En son güncellemeler ile birlikte HTML 5 hayatımıza girmektedir. Bu yeni üretilen sürümde ise, önceki sürümlerin sahip olduğu özelliklerin yanı sıra birden fazla yeni ve kullanışlı özellikler de kullanılma sunulmaktadır. Bunun yanı sıra HTML 4 ise kullanıma devam etmektedir. Fakat kullanım yaygınlığı günden güne HTML 5'e doğru yön alarak azalmaktadır. Bu bağlamda, HTML 5'in getirdiği yenilikler benimsenmekte ve WEB geliştiriciler tarafından sıklıkla internet sayfaları üzerinde kullanılmaktadır. HTML 5, JavaScript teknolojileri ile daha hızlı sayfa yüklenmeleri sağlamaktadır ve WEB iyileştirilmektedir.

HTML 5 ile yeni gelen özellikler;

- Dahili olarak videoları ve sesleri oynatmaktadır.
- Çevrimdışı yani offline bir önbellek sunulmakta ve önbelleğe alma özelliği gelmektedir.
- Temiz kod olarak nitelendirilen basit ve anlaşılır kod yazma imkânı gelmektedir.

- Çapraz tarayıcılarda uyum miktarı artmaktadır.
- Mobil cihazlarda optimizasyon olanağı sunulmakta ve akıllı telefonlara destek verilmektedir.

```
<section>
   <h2>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.</h2>
   <p>TLorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.</p>
</section>

<article class="browser">
   <h2>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. </h2>
   <p>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.</p>
</article>
```

Şekil 5. HTML 5 Section ve Article Etiketleri

Şekil 5'te ise HTML 5'in bahsi geçen yeni özelliklerinden bir tanesi olan section ve article etiketlerinin kullanımının örnekleri görülmektedir.

HTML 5 ile beraber gelmekte olan yenilikler listesinde bir başka başlık ise animasyonların daha fazla desteklenmesi olmaktadır. Böylece, web uygulamaları daha interaktif ve hareketli olabilmektedir. Canvas ve progress isimli öğeler yardımı ile resim dosya formatlarından bir tanesi olmakta olan SVG formatı kullanımı sayesinde dinamik içerikler mümkün olmaktadır. Video yüklenme süreleri daha kısaldı ve ayrıca kalitesi yükseldi bu anlamda başka bir yenilik getirmektedir. Masaüstü içerisinde bulunmakta olan dosyaların çok daha zahmetsiz ve kısa HTML kodları ile sürükle bırak yapılabilmesine imkân tanınmaktadır. Göze çarpmakta olan bir başka özellik ise HTML 5 "web socket" özelliği olmaktadır. Bu sayede aynı anda 2 farklı web sayfası ile iletişim kurabilmek mümkün olmaktadır.

MySQL

MySQL son derece hızlı ve ilişkiler veri yöntemleri ile çalışmaya olanak sağlayan veri tabanı türlerinden bir tanesi olmaktadır. Bir veri tabanının amacı, farklı türlerden oluşan verilerin saklanması, arama yapılması, güncellenmesi ya da verilerin yorumlanmasını gibi amaçları hedeflemektedir. MySQL sunucuları üzerinden verilerinize erişim sağladığınızda bir veya birden fazla kişinin ya da kullanıcının aynı anda eş zamanlı şekilde çalışmasına imkân sağlamaktadır. Bu özelliğe ilave olarak erişimi söz konusu olan kullanıcıların yalnızca yetkili kullanıcılar olmasını da denetleyebilme

imkânı sunmaktadır yani bir yetki kontrol mekanizmasına sahip olmaktadır. Bu sebeple, MySQL çoklu kullanıcılı ve çoklu kanallara sahip olan yapıda olmaktadır. Tüm dünya genelinde veri tabanları üzerinde sorgulama yapabilmek için bir sorgulama da standart haline gelmekte olan SQL yani Structured Query Language kullanılmaktadır. MySQL 1996 yılından itibaren günümüze kadar olan süreçte kullanılıyor olsa dahi, ilk geliştirme evreleri 1979 yılına kadar uzanmaktadır. Ayrıca günümüzde MySQL ve yanı sıra NoSQL sistemlerde yeni yeni kullanılmaktadır.

Tablo 2. Örnek MySQL Tablosu

ID	**Kullanıcı**	**Kayıt Zamanı**
2000001	Admin	21/02/2019
2000002	Developer	24/03/2020
2000003	Tester	26/05/2021

Tablo 2'de örnek MySQL tablosu yer almaktadır. MySQL standart olarak açık kaynak kod lisansları altında sunulmaktadır. Fakat bunun haricinde ücretli lisansları da mevcuttur ayrıca avantajlarına bakıldığında ise yüksek performans, düşük maliyet, yapılandırma kolaylığı ve uzaktan erişim imkânı gibi maddeler bulunmaktadır.

JavaScript

Brendan Eich tarafından geliştirilmiştir bir dil olmaktadır. Ortaya ilk çıktığında yani piyasaya sürülüp kullanıma açıldığında ilk olarak adı "Mocha" olarak belirlendi. Fakat ilerleyen süreçlerde yeni adı "LiveScript" şeklinde değiştirildi. En son günümüze gelindiğinde ise son hali "JavaScript" olarak devam etmektedir.

```
<script type="text/javascript">
   function huseyinDalyan() {
     alert("merhaba");
   }
   huseyinDalyan();
</script>
```

Şekil 6. JavaScript ile Yazılmış Bir Fonksiyon Örneği

Şekil 6'da yer alan kodlar JavaScript ile yazılmış bir fonksiyondur ve çalıştığında alert mesajı ile "merhaba" kelimesi ekran da gösterilmektedir.

JavaScript dili istemci tarafında yorumlanan bir dil olarak geliştirildi. Fakat günümüze geldiğimizde sunucu ve istemci taraflı yorumlanabilir özellik kazandı. Birden fazla kütüphanesi mevcut olup sürekli olarak geliştirilmekte ve yeni özellikler eklenmektedir. Eskiden sadece WEB tasarım için kullanılan JavaScript artık akıllı telefonların da hayatımıza girmesi ile birlikte IOS ve Android işletim sistemlerine sahip olan telefonlara mobil uygulama geliştirme amaçlı da kullanılabilmektedir. Bunu yaparken aynı zamanda WEB sitesi olarakta varlığını sürdürmektedir. Bir JavaScript kütüphanesi olan Vue Native ile mobil uygulamalar geliştirmek mümkündür. Vue Native tarafından geliştirilebilen bir JavaScript çapraz platform mobile uygulaması hem Android hem de IOS işletim sistemine sahip cep telefonlarında çalışabilmektedir.

Laravel Alt Yapısı

LA alt yapısına yer alan HTTP çekirdekleri, LA tarafından işlenmeye başlamadan önce gelen tüm isteklerin yer aldığı HTTP ara katmanı olarak adlandırılan HTTP "middleware" isimli ara katmanın bir adet listesini tanımlamaktadır. Bu katmanlar ise HTTP oturumlarına okuyup yazar, söz konusu uygulamanın bakım modunda olup olmadığını kontrol etmektedir. Ayrıca CSRF kodlarının doğrulamalarını sağlamaktadır. HTTP çekirdeğinde karar metotları son derece basit ve anlaşılabilirdir isteği (request) alır ardından bir tane cevap (response) döndürmektedir.

Gereksinimler

LA alt yapısının kurulum işlemlerini başarılı bir şekilde Windows işletim sistemlerinde gerçekleştirebilmek için bir takım ön gereksinimler bulunmaktadır. Laravel'in kendi belgelerinde yer alan bilgilere göre;

- PHP sürümü>= 7.4
- BCMath PHP Eklentisi
- Ctype PHP Eklentisi
- Fileinfo PHP Eklentisi
- JSON PHP Eklentisi
- Mbstring PHP Eklentisi
- OpenSSL PHP Eklentisi
- PDO PHP Eklentisi

- Tokenizer PHP Eklentisi
- XML PHP Eklentisi

Bu gereksinimleri karşılayabilmek için ise Wamp Server, XAMMP veya Laragon gibi programları bilgisayar indirip ek hiçbir ayar gerekmeksizin, sadece varsayılan kurulum yöntemi ile ileri butona tıklanarak kurulabilmektedir. Ardından başlat menüsü üzerinden kurulan programın çalıştırılması ile "localhost" aktif hale gelmektedir. İnternet tarayıcısının arama çubuğu kısmına URL adresi yazmak yerine "localhost" yazıldığında çalışma ortamı kendini aktifleştirmektedir.

Çalışma Sistemi

Çekirdekte yer alan başlangıç süreçlerinden en önemlisi alt yapı içinde servis sağlayıcı olarak adlandırılan yapılar olmaktadır. Bu yapıların yüklenmesi ile kullanıma hazır hale gelmesi ise öncelikli olmaktadır. Ayrıca, bütün servis sağlayıcıların bir arada olduğu ayarlar klasör içerisinde bulunan "app.php" dosyası olmaktadır. Bu dosya içerisinde var olan "providers" yani sağlayıcılar isimli bir dizi değişken içerisinden ayarlanmaktadır. İlk aşamada tüm servis sağlayıcılarında bulunan register isimli kayıt metodu çağırılır, ardından hepsi kaydedilmekte ve sonrasında başlangıç metodu çağırılmaktadır. Servis sağlayıcılarının görevleri ise veri tabanı, kimlik doğrulama, yönlendirme ve kuyrukta bekletme gibi çeşitli işlemlerden oluşmaktadır. Ayrıca servis sağlayıcılar, alt yapıya ait bileşenlerin tamamının başlatılmasından sorumlu olmaktadır.

Veri Tabanı Desteği

LA uygulaması geliştirirken, veri tabanları ile iletişime geçme aşamasında çeşitli çözümler bulunmaktadır. Bunlar, genel olarak SQL sorguları yazılabilen RAW ismindeki yapılardır. Arka planda ise Query Builder mimarisini kullanan, nesne yönelimli programlama alt yapısı ile ilişkili olan ve tabloları teker teker ele alınabilen Eloquent ORM yapısı olmaktadır.

```
$kullanicilar = DB::table('kullanicilar')
          ->select('ad', 'eposta as kullanici_eposta')
          ->get();
```

Şekil 7. Laravel ile Query Builder Veri Listeleme

Şekil 7'de görüldüğü üzere Query Builder isimli sorgulama yapısı "illumunate" klasörü içerisinde yer alan veri tabanı sınıfını kullanılmaktadır. Örneğin kullanıcılar isminde bir tablo yapısına ulaşmak istenildiğinde, şekilde gösterilene benzer bir kod kullanarak yapılabilmektedir.

Şablon Yapısı

LA içerisinde "blade" uzantılı dosyalar bulunmaktadır. Bu yapılar esasen şablon sistemini ifade ederler. Söz konusu şablonlar içerisinde HTML kodlarına ilaveten PHP kodları entegreli olarak çalışabilmektedir. Önceleri PHP uygulamaları geliştirilirken sayfanın üst yani "header" ve alt kısmı olan "footer" kısmı için bir tek sayfa kullanılırdı. Tüm gerekli sayfalarda içerik ayrıca çağırılırdı. Fakat Laravel'e gelindiğinde ise bunları PHP dosyaları ile teker teker yapmak yerine "layout" ismi verilen yapılar ile gerçekleştirmek mümkün olmaktadır. PHP tarafında yapılmakta olan "include" komutları yerine Laravel dahilinde bir temel şablon belirlenir ve diğer sayfalar bu temel şablon ile genişletme metotları kullanılarak oluşturulmaktadır.

```
@extends('sablon')
@section('baslik', 'Sayfa Başlığı')
@section('icerik')
    <p>Sayfa İçeriği</p>
@endsection
```

Şekil 8. Laravel Blade Şablon Örneği

Şekil 8'de ilk satırda görülen "extends" komutu oluşturulan alt sayfanın hangi isimde olan üst sayfadan çağırılması gerektiğini anlatmaktadır. Ardından başlık ve içerik için lazım olan kısımları tespit ederek alt sayfada bulunan verileri getirmektedir. Bu sayede alt sayfalar için kullanışlı bir şablon yapısı üretilebilmektedir.

LA uygulamalarındaki, blade şablon yapısında var olan bir diğer özellik ise "component" ve "slot" yapısı olmaktadır. Component yapısı, sayfaların parçalara bölünmesi ve çağırılması aşamasında yer almaktadır. Slot yapısı parçalara ayırılan sayfanın her bir kısmına, component içerisinde aktarılması gerekmekte olan bir takım değer veya değişkenlerin gönderilmesi aşamasında görev almaktadır. Bu anlamda, LA uygulamaları temiz kod yapısı, esneklik ve takım çalışmasına uyum sağlama aşamasında kolaylıklar barındırmaktadır. Ayrıca, component yapısı ile değişkenler bir alt sayfaya

aktarılabilmektedir. Bu yöntemde ise, dizi değişkenler kullanılmaktadır. Bu ise Laravel'e hız kazandıran başka bir özelliktir.

Kullanıcı Yetkilendirme

Laravel yazılım geliştiricilerin projelerini koruyabilmeleri için sağlam ve güncel kimlik doğrulama ve kullanıcı yetkilendirme sistemlerine sahip olmaktadır. Alt yapısında bulundurmakta olduğu kimlik doğrulama yöntemlerinde "guard" yani koruma ile "providers" yani sağlayıcılar adında yapıları aktif olarak kullanmaktadır.

```
Route::get('/profil/ayarlar', function () {
   // Sayfayı görebilmek için kullanıcı giriş yapmalı
})->middleware(['yetkiKontrol', 'sifre.onay']);
```

Şekil 9. Guard Yapıları ile URL Koruması

Şekil 9'da guard yapılar ile rotalara yani URL adreslerine gelen isteklerin onay metodu ile korunması ve daha sonra sayfaya erişim sağlanabilmesi anlatılmaktadır. Örneğin, oturum açılmadan görülmemesi ve erişim sağlanamaması gereken üyelik sayfalarının korunması, yetkisiz kişilere izin verilmemesi vb. denilebilmektedir.

Kullanılan sağlayıcılar, taşıyıcı bağlama ve yönlendirme gibi bir takım temel görevleri üstlenmektedir. Uygulamaları yapılandırmaya olanak sağlamaktadır. Guards ismi verilen yapılar sistem üzerine gelen her bir istek için kullanıcılardan kimliklerini doğrulamalarını talep etmektedir.

Siber dünya üzerinde var olmakta olan tehditler, internet ağlarına bağlı olan nesneler üzerinde olumsuz etkilere sahip olabilmektedir. Toplum tarafından kullanılan internet araçları, web uygulamaları gibi birtakım teknolojilerin yüksek güvenlikli olarak geliştirilmesi gerekmektedir. Güvenlik zaafları kullanıcıların internet veya web uygulama kullanım deneyimlerini olumsuz etkilemektedir (Şahinaslan & Şahinaslan, 2019).

Kullanıcılar kimliklerini doğrulamış ve başarılı bir şekilde sistem üzerine giriş yapmış ise eğer, daha sonraki aşamada kullanıcı yetkilerinin kontrolleri yine Laravel tarafından "user roles" yani kullanıcı rolleri sistemi ile kontrol edilebilmektedir.

Güvenlik Önlemleri

Laravel içerisinde saldırılara karşı güvenlik önlemleri dahili olarak bulunmaktadır. Bunlar, yazılım geliştiricileri ve kullanıcıları birçok güvenlik tehdidine karşı korumaktadır. Örneğin, XSS saldırılarına karşı "escape tags" ismi verilen koruma yöntemi mevcut olmaktadır. Bu yöntem ile JavaScript kodlarının çalışması engellenir ve sadece kod olarak ekrana yazdırılırlar, bu sayede kötü niyetli kişiler XSS gibi saldırıların önüne geçilmektedir. SQL Injection için Laravel'in gelişmiş veri tabanı yapısı Eloquent ORM içerisinde, SQL kodlarının tetiklendiği noktalarda belirli engeller bulunmaktadır. Bu sayede, saldırgan dışarıdan SQL sorgusu gönderememekte ve tabloların ismi, kullanıcı adları, şifreler gibi birtakım bilgilere erişim sağlayamamaktadır.

```
public function setCookie(Request $request) {
  Cookie::queue('name', $request->test, 10);
  return view('anaSayfa');
}
```

Şekil 10. Laravel ile Cookie Ayarlama

Şekil 10'da Laravel üzerinde "cookie" yani çerezlerin ayarlanması için gerekli kod gösterilmektedir. Laravel dahilinde yerleşik olarak gelen bir başka güvenlik önlemi ise "application key" ismini taşıyan ve "cookie" yani çerez güvenliğini sağlayan anahtarlar olmaktadır.

Kriptolojik anahtarların seçimi, veri güvenliğini, anlık veri yoğunluğunu ve şifreleme süresinin uzunluğunu doğrudan etkimektedir (Sahinaslan O. , 2019). Laravel'in 5 ve daha üzeri sürümlerinde "application key" isimli anahtarın yeni adı "encription key" olarak kullanılmaktadır. Bu anahtar sayesinde, çerez sınıflarını güvenli şekilde şifrelemekte ve bunun yanı sıra "hash" ile "string" değerlerini otomatik olarak oluşturmaktadır. Laravel, bu anahtarı alıp ve ardından onay için kontrol etmektedir. Buda Laravel'i güvenli yapan bir başka özellik olmaktadır.

Laravel'in kendi içerisinde kullanmış olduğu güvenlik önlemleri ile diğer PHP alt yapılarına göre çok daha ön plana çıkmaktadır. Ayrıca Laravel, Symfony isimli alt yapının bileşenlerini kullanarak da oluşturulmaktadır. Sürekli yenilenerek birçok güvenlik zafiyetine karşı önlemler alınmakta olup güncelliğini korumaktadır.

Şifreleme Yöntemleri

Tarih boyunca gizliliğe duyulan ihtiyaç önemli olmuştur. Geçmişten günümüze Caesar, Vigenere, Enigma gibi birçok klasik şifreleme yöntemi yerini DES, RSA, PGP, AES ve SHA-3 gibi daha güçlü modern yeni şifreleme yöntemlerine bırakmıştır (Sahinaslan & Sahinaslan, 2019).

Laravel'in içerisinde yer alan "hashing sistemleri" kullanıcılara ait verilerin güvenle saklanmasına olanak sağlamaktadır. Merkez'de yer almakta olan "LoginController" ve "RegisterController" isimli iki adet sınıf varsayılan olarak Laravel uygulaması ile beraber yüklenerek otomatik şekilde çalışmaktadır. Ardından bu class yapıları hemen BCRYPT yöntemlerini kullanarak, kullanıcı giriş işlemlerini koruma altına almayı sağlamaktadır.

```
$request->user()->fill([
    'sifre' => Hash::make($request->yeniSifre)
])->save();
```

Şekil 11. Laravel Hash Make Kullanımı

Şekil 11'de görüldüğü gibi Laravel'e ait olan kontrol metodu sayesinde şifrelenmiş bir hash'in kontrolü yapılabilmektedir.

Örneğin "1234" rakamlarını şifreleyerek bir "hash" oluşturabilir, ardından eğer bu "hash" tarafından temsil edilen rakamlarda unutulursa, "hash" kontrol metodu ile yeniden hatırlanması sağlanabilmektedir. Ayrıca, var olan "hash" tekrar tekrar yeniden oluşturulabilmektedir.

Endüstri 4.0 teknolojisinin gelişmesi ve yayılmasının ardından görülmektedir ki tüm bu gelişmenin ardından siber dünya üzerinde tehditlerde bir o kadar büyümekte ve hedeflerini genişletmektedir. 2018 yılında yapılan bir araştırma neticesinde, küresel bilgi güvenliği araştırma sonuçlarında şirketlerin en iyi senaryo ile %40 oranında bir kısmı, siber saldırılardan kritik olarak etkilenebilmesi mümkün olmaktadır (Şahinaslan & Şahinaslan, E-Dönüşüm Uygulamalarında Güvenlik, 2018).

Laravel, şifreleme uygulamaları ve veri güvenliğini ön planda tutması ile bilinmektedir. Alt yapı içerisinde birden fazla şifreleme metodu yer almaktadır. Bu

sayede, değişen ve gelişen teknoloji ile birlikte güvenlik de ön planda tutulmaktadır. Kullanıcılar rahatlıkla web uygulamaları üzerinde gezinebilmektedir. Bu gezinme esnasında XSS gibi bir takım tehlikeli ve WEB dünyasında kritik olarak bilinen açık türlerinden rahatlıkla korunmaktadır. Bu sayede, Laravel günden güne daha çok tercih edilen bir PHP alt yapısı haline gelmektedir.

Duygu Analizi Uygulaması

Laravel Kurulumu

Laravel kurulumu için gerekli temel ön şartlar kurulum gereksinimleri bölümünde anlatılmaktadır. Bu kısımda ise artık bu gereksinimlerin Wamp, XAMMP gibi bir program yardımı ile sağlandığı varsayılarak ilerlenmektedir.

Paket Yöneticisi

Paket yöneticisi, PHP yazılım dili ile uygulama geliştirme aşamasında gerekmekte olan birleşenlerin, paketlerin veya diğer yazılım parçalarının dışarıdan üçüncü parti olarak temin edilebilmesine olanak tanımaktadır. Uygulama geliştirme aşamasında sağlamakta olduğu en temel fayda ise, geliştirme hızına kattığı pozitif etki olmaktadır. Uygulamanın daha hızlı geliştirilebilmesi ve yayına alınabilmesi maksadı ile diğer yazılım geliştiriciler tarafından geliştirilmekte olan paketlerin, içeri aktarılmasına olanak tanımaktadır. Bunu yaparken PSR standartlarına yer vermektedir. İçerisinde bulundurmakta olduğu otomatik yükleme yapısı sayesinde sisteme dahil edilmekte olan paketler içerisinde var olan sınıf, metot veya fonksiyonlara kolay bir şekilde erişim imkânı sunabilmektedir.

Laravel'e ait konfigürasyon işlemleri son derece basit olmaktadır. Composer bağımlılık yönetici ile istenilen paketler veya Laravel'in kendisi, yerel sunucu üzerine kolaylıkla kurulabilmekte ve yönetilebilmektedir. Daha önce bahsedilen Wamp, XAMMP gibi programlardan bir tanesinin kurulumunu başarılı bir şekilde tamamladıktan sonra, "composer" bağımlılık yöneticisini "https://getcomposer.org/download" URL adresinden veya arama motoruna "get composer install" yazarak resmî web sitesine erişim sağlayıp kuruluma başlanabilmektedir.

Composer kurulum aşamaları;

- İndirilen “composer-setup.exe” ismindeki dosyanın açılması gerekmektedir.
- PHP’nin yüklü olduğu konum otomatik seçili olacak gelmektedir.
- İleri butonuna tıklayarak kurulum tamamlanmaktadır.

Wamp Programı

Composer yöneticisinin kurulumunu tamamladıktan sonra Wamp üzerinde gerekli PHP eklentilerinin aktifleştirilmesi gerekmektedir. Wamp üzerinde OpenSSL, PDO, Mbstring eklentilerinin aktif olması gerekmektedir. Tokenizer ve XML eklentileri varsayılan olarak Wamp üzerinde aktif bir şekilde sunulmaktadır. Laravel 8 ile birlikte PHP sürüm gereksinimleri yükseldiğinden dolayı Wamp Server ’da kurulu olan PHP sürümü en az 7.4 sürümü olması gerekmektedir.

Veri Tabanı Bağlantısı

Laravel ile birlikte gelen ve ana dizinde bulunan “ENV” uzantılı dosya ile “config” klasörü içerisinde yer alan “database.php” üzerinde veri tabanı ayarları yapılmaktadır.

```
APP_NAME=Laravel
APP_ENV=local
APP_KEY=
APP_DEBUG=true
APP_URL=http://localhost

LOG_CHANNEL=stack
LOG_LEVEL=debug

DB_CONNECTION=mysql
DB_HOST=127.0.0.1
DB_PORT=3306
DB_DATABASE=laravel
DB_USERNAME=root
DB_PASSWORD=
```

Şekil 12. Laravel Env Veri Tabanı Ayarı

Şekil 12’de görüldüğü üzere veri tabanı ayarlarının yapılandırılacağı “ENV” dosyasının görüntüsü yukarıdaki gibi olmaktadır. Veri tabanına ait olan “host”, “port”,

veri tabanı adı, veri tabanı kullanıcı adı ve veri tabanı şifresini ilgili satırlara yazılması gerekmektedir.

```
'mysql' => [
    'driver' => 'mysql',
    'url' => env('DATABASE_URL'),
    'host' => env('DB_HOST', '127.0.0.1'),
    'port' => env('DB_PORT', '3306'),
    'database' => env('DB_DATABASE', 'forge'),
    'username' => env('DB_USERNAME', 'forge'),
    'password' => env('DB_PASSWORD', ''),
    'unix_socket' => env('DB_SOCKET', ''),
    'charset' => 'utf8mb4',
    'collation' => 'utf8mb4_unicode_ci',
    'prefix' => '',
    'prefix_indexes' => true,
    'strict' => true,
    'engine' => null,
    'options' => extension_loaded('pdo_mysql') ? array_filter([
        PDO::MYSQL_ATTR_SSL_CA => env('MYSQL_ATTR_SSL_CA'),
    ]) : [],
],
```

Şekil 13. Laravel Database.php Dosyası

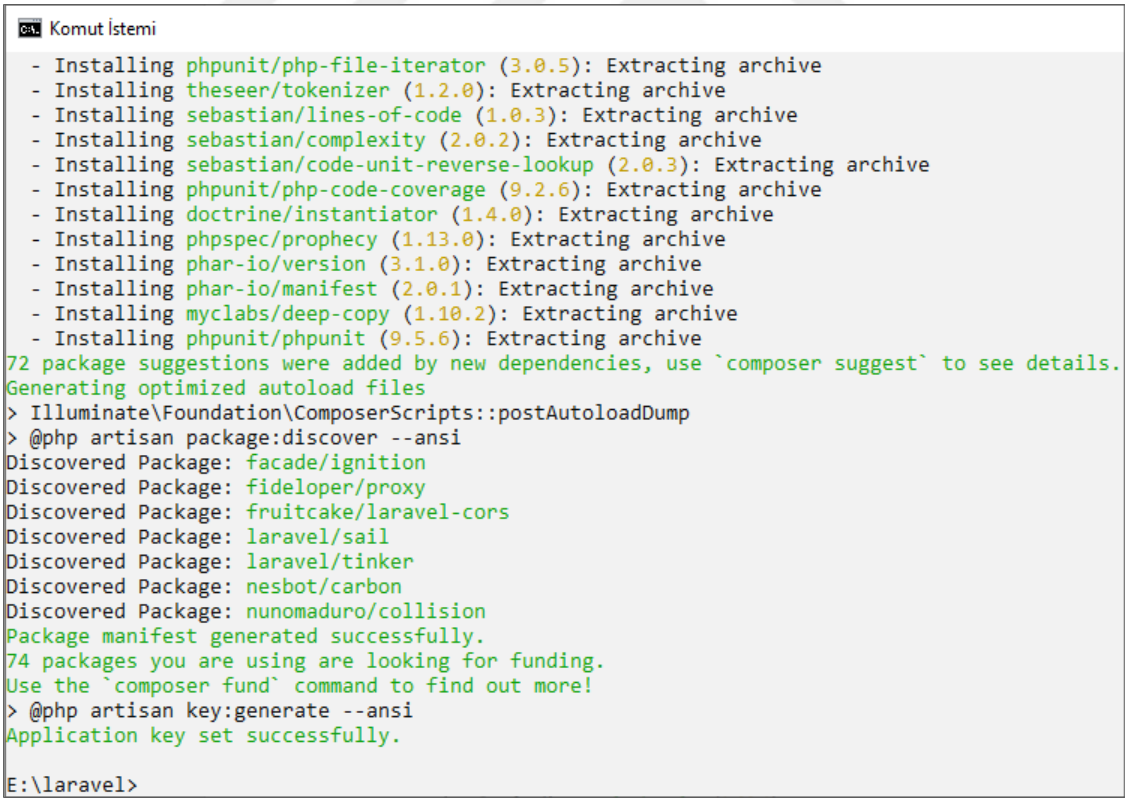
Şekil 13'te görüldüğü üzere aynı şekilde "database.php" içerisindeki ilgili satırlara da yeniden veri tabanı ayarlarının "ENV" dosyasında olduğu gibi yazılması gerekmektedir.

MySQL dizisi içerisinde yer almakta olan "driver" isimli parametre, sürücünün MySQL olduğunu aktarmaktadır. URL parametresi, veri tabanı "localhost" mu yoksa uzak MySQL sunucumu eğer öyle ise de URL adresini belirtmektedir. "Host" kısmı genel olarak sabit kalmaktadır ve "port" ise genellikle sabittir. "Username" kısmı ise veri tabanına ait olan kullanıcı adının yazılması gereken alan olmaktadır. "Password" alanına gelindiğinde ise MySQL kullanıcısına ait olan şifreyi temsil etmektedir. Bu alana önceden belirlenen şifre girilmelidir, büyük küçük harfe dikkat edilmesi gerekmektedir. "Charset" isimli parametre veri tabanına ait olan yazı karakter setini ifade etmektedir. "Prefix" alanı, eğer tablo isimlerinde bir ön ek söz konusu olmakta ise buraya yazılması gerekmektedir.

İndirme Aşaması

Laravel'in kurulumuna başlayabilmek için başlat menüsünden "komut yöneticisi" isimli aracının çalıştırılması gerekmektedir. Komut yöneticisi aracı çalıştırılırken yönetici izinleri ile çalıştırılmalıdır.

- XAMPP için komut yöneticisine: "cd C:\xampp\htdocs" komutunun yazılıp "Enter" tuşuna basılması gerekmektedir.
- Wamp için ise:" cd C:\Wamp\www" komutunu yazılması gerekmektedir.
- Klasöre giriş yaptıktan sonra "composer create-project laravel/laravel Proje Adı" komutunda "proje adı" yazan yere istenilen proje adı yazılmalıdır ve ardından "Enter" tuşuna basılmalıdır.
- Laravel kurulumu bu işlemlerin ardından başlamaktadır.
- Bir süre bekledikten sonra kurulum tamamlanmaktadır.



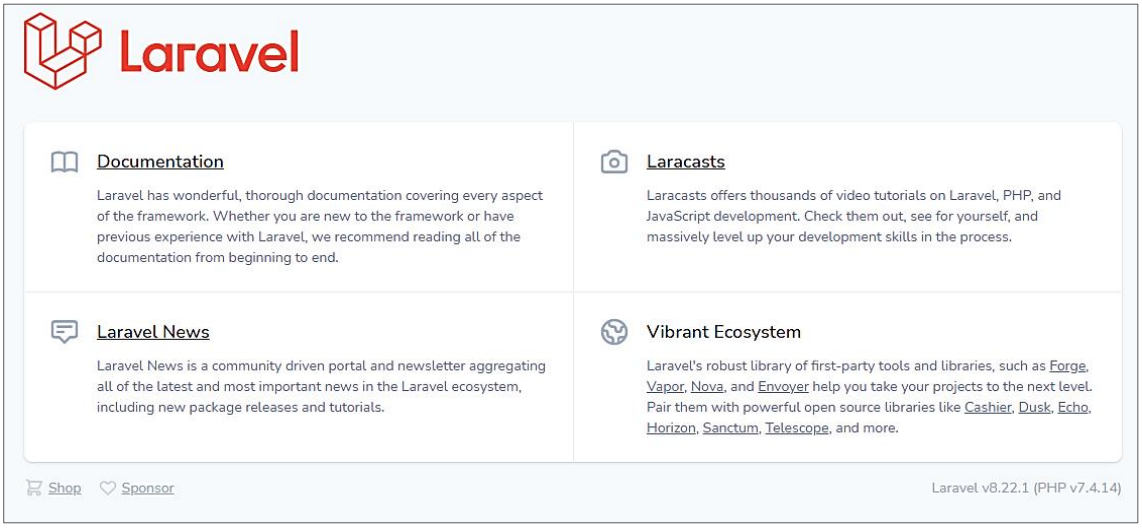
Şekil 14. Laravel Komut Satırı Ara Yüzü

Şekil 14'te görüldüğü gibi Laravel'in temel kurulumu bir sonra sona ermektedir. Bu aşamadan sonra ise genel ayarların yapılması ve kurulum tamamlanması anlatılmaktadır.

Kurulumun Tamamlanması

Bu aşamada kurulumun tamamlanabilmesi ve kullanıma hazır olabilmesi adına yapılması gereken temel ayarlar ise şunlardır:

- "CD proje adı" yazarak projenin olduğu klasöre erişilmelidir.
- Laravel'i tarayıcıda görüntülemek için ise "localhost/proje adınız/public" URL adresi kullanılmalıdır.
- Proje adınız klasöründe bulunan dosyaların "www" klasörüne kesip yapıştırılması gerekmektedir, ardından yeni URL adresi "localhost/public" olmaktadır.
- URL adresinden "public" klasörünü kaldırmak ve sadece localhost ile erişebilmek için ise sanal sunucu yönlendirmesinin yapılması gerekmektedir.
- Komut satırı ekranında proje dosyası içerisinde "PHP Artisan Serve" komutunu girip "Enter" tuşuna basarak Laravel başlatılmaktadır.



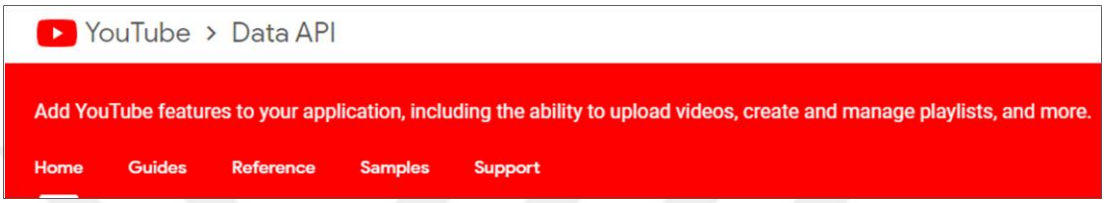
Şekil 15. Laravel'in Tarayıcıda Görüntülenmesi

Şekil 15'te görüldüğü gibi, artık Laravel kurulumu ve genel teknik ayarları tamamlanmakta olup, kullanıma ve internet tarayıcısı üzerinden "localhost" adresi aracılığı ile görüntülenmeye hazır halde bulunmaktadır.

Temel Paketlerin Yüklenmesi

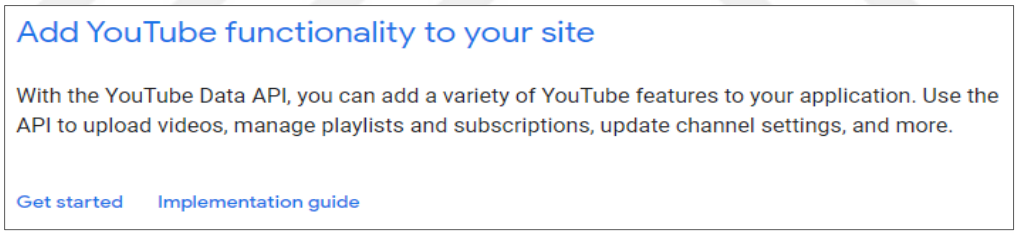
Laravel kurulumunun tamamlanmasının ardından, duygu analizi uygulamasının geliştirme aşamasında yapılması gereken, Youtube platformu ile API aracılığı ile bağlantının sağlanmasıdır. Youtube API sayfasına arama motoru ile erişilebilmektedir. Sonraki adımlar ise, Google çeviri API paketinin ve Naive Bayes algoritması için PHP paketinin indirilmesi şeklinde olmaktadır.

Youtube API Erişimi



Şekil 16. Youtube API Giriş Menüsü

Şekil 16'da Youtube API ana sayfasına girildiğinde karşılaşılacak olan menü yer almaktadır. Buradan farklı yazılım dillerinde kısa örneklere, yardım bölümüne ya da kullanıcı rehberi niteliğinde daha detaylı sayfalara ulaşım sağlanmaktadır.



Şekil 17. Youtube API Kurulum Sayfası

Şekil 17'de yer alan başlığın üzerine tıklandığında hızlı başlangıç menüsüne ve ayrıca, API entegrasyonu hakkında daha detaylı bilgilerin yer almakta olduğu sayfaya ulaşılmaktadır. Bu sayfada, birden fazla programlama dili veya yazılım teknolojisinin desteklendiği görülmektedir. Bazıları ise PHP, JavaScript, Python, Ruby, Node.js ve Go şeklinde yer almaktadır.

Sayfaya da yer alan yazılım teknolojilerine ait olan gerekli kurulum aşamaları ve kullanılması gereken araçlar açıklanarak örneklendirerek aktarılmaktadır. Duygu analizi

uygulaması Laravel yani PHP dili ile geliştirileceğinden dolayı bu dile ait kurulum adımları izlenmektedir.



Şekil 18. Youtube API Kurulum Komutu

Şekil 18'de Youtube API için PHP diline ait kurulum komutları yer almaktadır. Komutların çalıştırılmasından önce belirlediği ön sistem gereksinimleri ise şunlardır;

- PHP 5.4 ve daha güncel bir sürümü gerekmektedir.
- Komut Satırı Ara yüzü erişimi olması gerekmektedir.
- PHP içerisinde JSON eklentisi aktifleştirilmelidir.

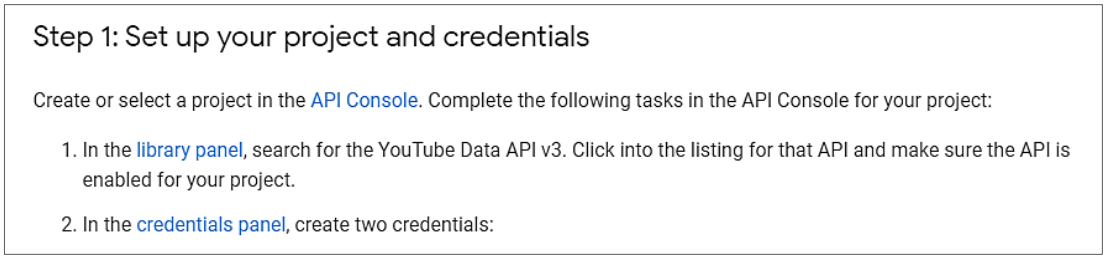
Paketlerin kurulum aşamasında eğer ilk defa kurulum yapılacak ise üst kısım seçilmelidir, fakat daha önce kurulum yapılmış ise güncelleme yapılabilmesi için alt kısmın seçilmesi gerekmektedir. Öncelikle komut satırı ara yüzü çalıştırılmalıdır. Ardından Laravel'in kuruluğu olduğu klasöre "cd klasör yolu" şeklinde giriş yapılması gerekmektedir. Bu noktada eğer sürücü değiştirilecek ise "cd e:" ya da "cd d:" şeklinde "yerel disk e" veya "yerel disk d" sürücüsüne erişilebilmektedir.

Youtube API kurulum esnasında kullanılması gereken komut ilk kısımda yer almakta olan "composer require google/apiclient: ^2.0" komutu şeklinde olmaktadır. Ardından bu komut, komut satırı ara yüzüne yazılarak "Enter" tuşuna basılması gerekmektedir.



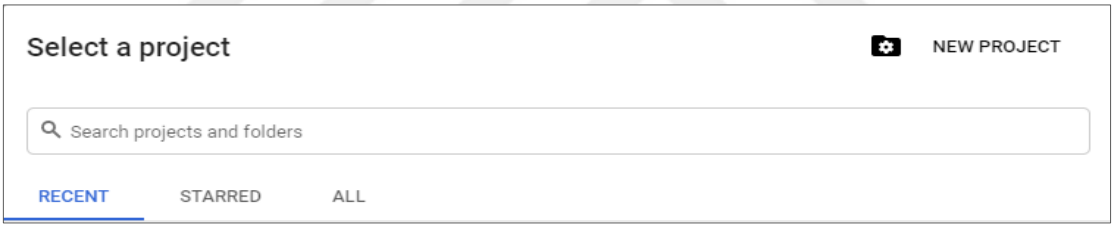
Şekil 19. Youtube API Kurulum Ekranı

Şekil 19'da Youtube API kurulum ekranı yer almaktadır. Komut satırı ara yüzü üzerinde istenilen klasöre gidilerek, ardından söz konusu kurulum komutu yazılarak bu aşama tamamlanabilmektedir. Aynı şekilde Laravel üzerine veya ayrı bir klasör içerisine bağımsız olarak kurulup çalıştırılabilmektedir. Bu noktada birden fazla çalışma şekli ve esnekliği mevcut olmaktadır. Youtube API için yapılması germekte olan son ayarlama ise, API istemcisini çalıştırmak için gerekli olan API anahtarının tanımlanması şeklinde olmaktadır. API anahtarı için Youtube API panelinde kullanıcı hesabı oluşturmak gerekmektedir. Bunun için ise, bir adet Gmail hesabı lazım olmaktadır. Youtube API, bazı kotaları da beraberinde getirmektedir. Örneğin, Youtube üzerinde toplam yapılabilecek sorgu sayısı sınırlı olarak gelmektedir. Bu anlamda, sorgu sayısının Youtube tarafından limitlendirilmesi ve kontrol altında tutulması bir sınırlılık olmaktadır. Youtube, limitin üzerine çıkılmak istendiği taktirde ücret uygulamaktadır bu ise sınırlılığın sebebini meydana getirmektedir.



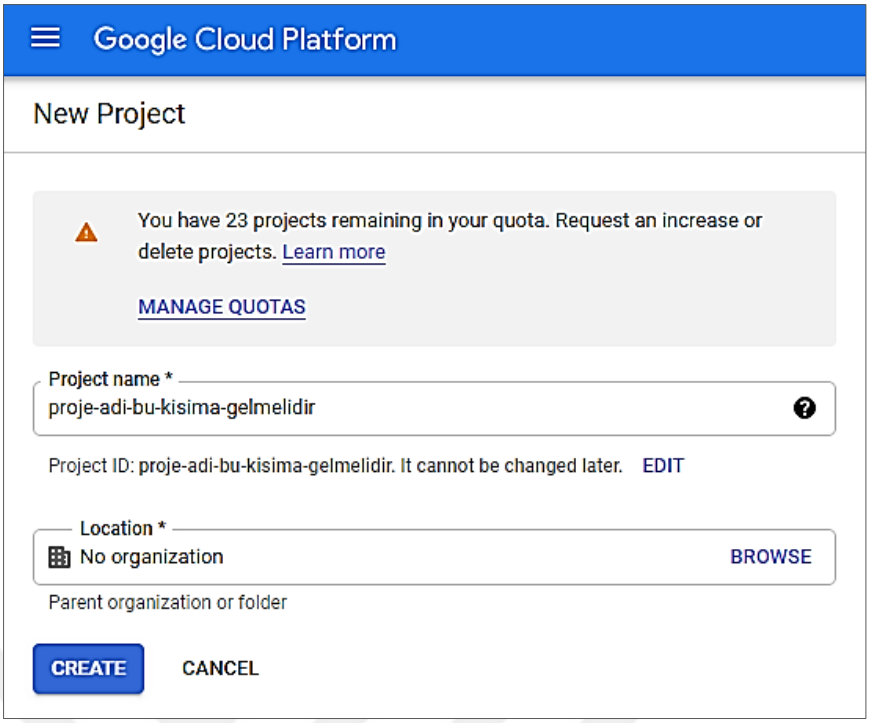
Şekil 20. Youtube API Anahtarı Girişi

Şekil 20'de Youtube API erişim için gerekli olan anahtarın alınabileceği ekran bulunmaktadır. Bu ekranda yer alan "credentials panel" linkine tıklanması gerekmektedir. Youtube API için güncel versiyon numarası üç olmaktadır. Platform birden fazla yazılım dili için sorgu yapılabilmesi adına farklı dokümanları bünyesinde barındırmaktadır. Bu sayede WEB uygulama geliştiricileri, istenilen programlama dilinde eğer Youtube uygulaması tarafından API için destek sunulmakta ise, kullanımı yaparken zorluk ile karşılaşmamaktadır. Dokümanlar içerisinde detaylı olarak istekler aktarılmaktadır ve farklı programlama dilleri ile bolca örneklendirilmektedir.



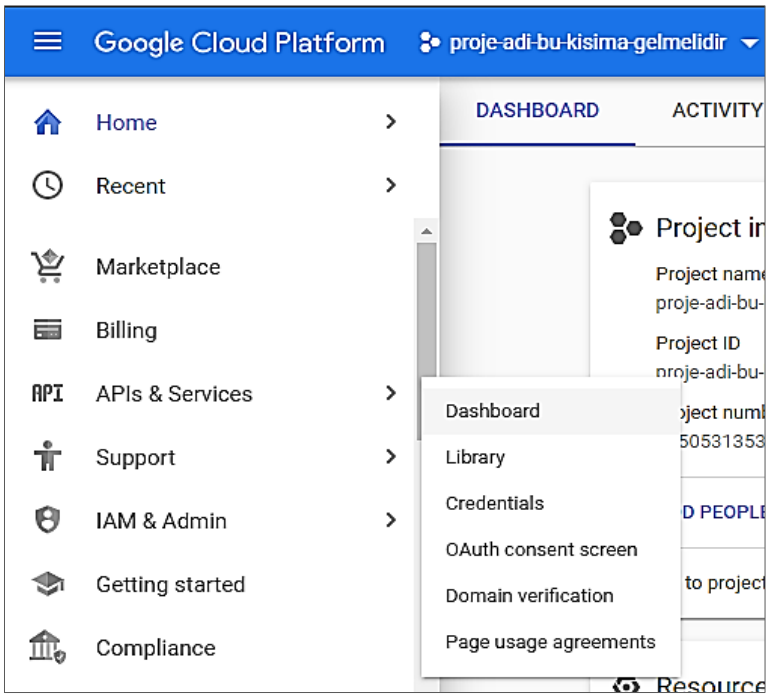
Şekil 21. Youtube API Proje Oluşturma

Şekil 21'de Youtube API anahtarı almadan önce yapılması gereken proje oluşturma kısmı yer almaktadır. Burada ise "new project" yazan kısma tıklayarak yeni bir proje oluşturulabilmektedir veya daha önce var olan projeler seçilebilmektedir. Youtube API üzerinde var olan limitler burada da devam etmektedir. API kullanıcıları ücretsiz olarak belirli limit dahilinde kullanım iznine sahip olmaktadır. Youtube platformu veri tabanından daha fazla yararlanmak isteyen kullanıcılar için ücret uygulamaktadır. Ücret aşımlarında bilgilendirme seçenekleri mevcut olmaktadır. Bu sayede API kullanıcıları limitlerine geldiklerinde, Youtube tarafından faturalandırma problemi ile karşılaşmamaktadır, sistem API kullanımını durdurmaktadır.



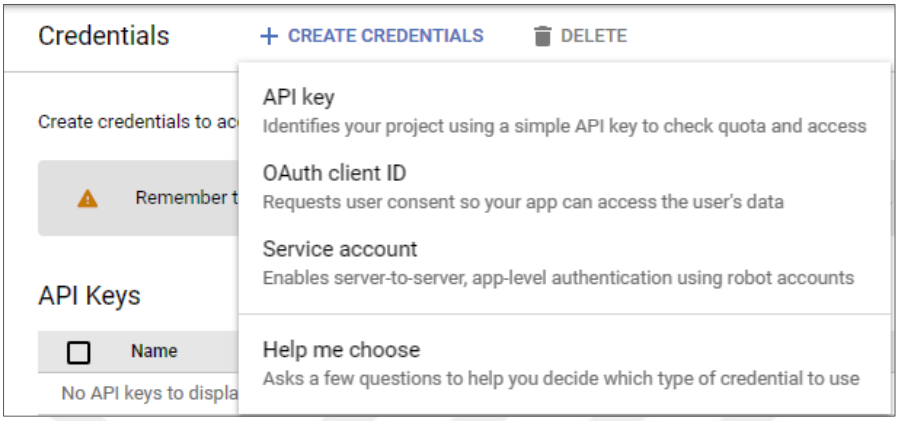
Şekil 22. Proje İsmi Seçim Ekranı

Şekil 22'de Youtube API erişimi için kullanılacak olan proje isminin belirlendiği ekran yer almaktadır. İsim belirlendikten sonra "Create" butonu tıklanması gerekmektedir.



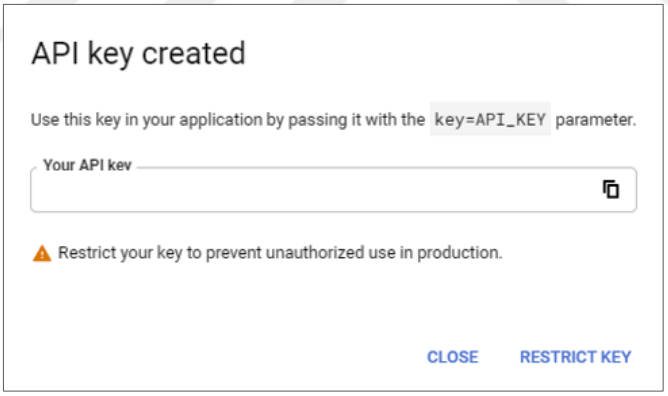
Şekil 23. Youtube API Paneli Girişi

Şekil 23'te Youtube API panel ekranına giriş kısmı yer almaktadır. Öncelikle "API & Services" menüsü seçilmelidir ardından "Credentials" kısmına tıklanması gerekmektedir.



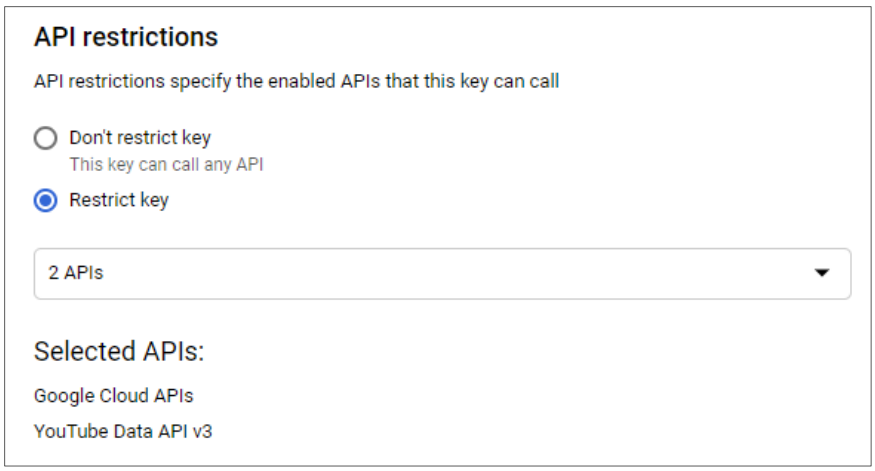
Şekil 24. API Anahtarının Oluşturulması

Şekil 24'te API anahtarının oluşturulması yer almaktadır. Burada ise "API Key" kısmı seçilmelidir. Ardından Youtube için API anahtarı sistem tarafından oluşturulmaktadır.



Şekil 25. API Anahtarının Görüntülenmesi

Şekil 25'te API anahtarı yer almaktadır. Bu noktada kopyalama yolu ile anahtarın saklanması gerekmektedir. Ayrıca anahtarın düzgünce çalışabilmesi için bazı izinlerin sınırlandırılması da Google tarafından istenmektedir. Bu yetki sınırlandırılmasının yapılabilmesi için "Restrict Key" butonuna tıklanması ve gerekli işlemlerin yapılacak sayfaya giriş yapılması gerekmektedir.



Şekil 26. API Yetkisi Sınırlandırma

Şekil 26'da Youtube API yetki sınırlandırma sayfası yer almaktadır. Bu sayfada yer aldığı gibi Youtube ve Cloud API izinleri ile sınırlandırılma yapılması gerekmektedir. Ardından Youtube API kurulumu tamamlanmaktadır.

Youtube API izinlerinin sınırlandırılması büyük önem taşımaktadır. API içerisinde yer almakta olan diğer Google hizmetlerine erişim sağlanabilmektedir. Eğer uygulama güvenliğinin ön planda tutulması önemli ise, bu sınırlandırmanın gerekliliği söz konusu olmaktadır. Böylece, API anahtarı ile gerekli izinler dışına çıkılması önlenebilmektedir. Bu uygulama içerisinde Google'a ait olan Cloud API ve Youtube Data API versiyon üç izinleri verilmektedir.

Youtube API kullanırken limitlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Basit ve masum HTTP isteklerinde olduğu üzere, API üzerinden yapılmakta olan çağrılar da birtakım yöntemleri veya parametreleri içermektedir. Bunlar ise süzgeçten geçirilmedikleri taktirde çoklu sayıda kullanıma neden olabilmektedir. Eğer Google platformu üzerinde Youtube API haricinde başka uygulamalara da erişim sağlanması mümkün ise, ücretsiz kullanım hakları bittiği taktirde birden fazla servis kullanıldığından dolayı, Google tarafından yapılan faturalandırmanın limitleri normal seyrinin çok üzerinde olabilmektedir. Bu anlamda Youtube API limitlerinin belirlenmesi veya sınırlandırılması uygulama güvenliği açısından önem taşımaktadır.

Google Çeviri API Erişimi

Bir diğer kurulum gerektiren uygulama ise, çok dilli duygu analizinin desteklenebilmesi açısından Google çeviri hizmeti aracına ait PHP ile API erişim paketi olmaktadır.



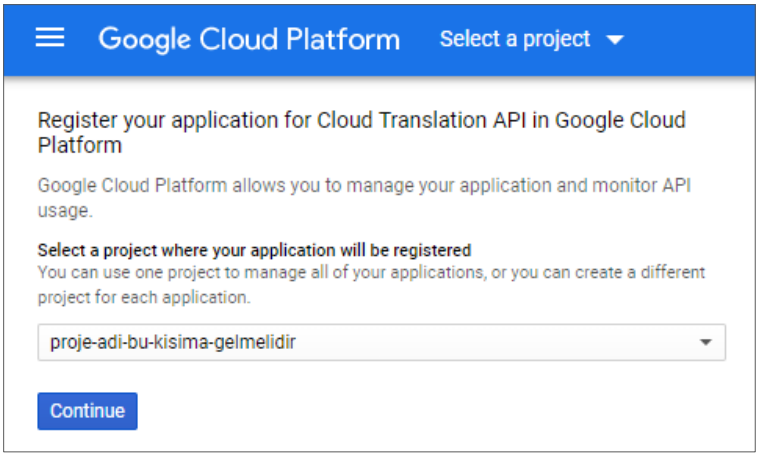
Şekil 27. Google Çeviri API Ekranı

Şekil 27'de yer almakta olan ekranda, Google çeviri API kurulumu için gerekli olan kod satırları yer almaktadır. Composer komutunu komut satırı ekranına girerek kuruluma başlanmaktadır.



Şekil 28. Google Çeviri API Kurulumu

Şekil 28'de Google çeviri API PHP paketinin kurulumu yer almaktadır. Bu aşamada paketin proje sürecine dahil edilmesi tamamlanmaktadır ardından Youtube API için olduğu gibi bir adet API anahtarı tanımlanması gerekmektedir.



Şekil 29. API Kayıt Ekranı

Şekil 29'da Google çeviri API kayıt ekranı yer almaktadır. Bu ekranda oluşturulan proje sürecine Google çeviri API desteği eklenmektedir. Ek bir izin ayarlaması gerekmemektedir ve API kurulumu tamamlanmaktadır.

Naive Bayes Algoritması

Naive Bayes algoritması için zorunlu özel bir paket gereksinimi bulunmamaktadır. PHP için olan Naive Bayes paketlerinden herhangi bir tanesi seçilerek kullanım yapılabilmektedir. Çünkü, Naive Bayes algoritmasına ait olan paketler Bayes teoremi baz alınarak geliştirilmektedir. İstenilen PHP Naive Bayes paketi kullanılabilmektedir.

Naive Bayes algoritması kullanılırken bir takım olumlu noktaları ve olumsuz noktaları da olmaktadır. Olumlu noktaları ise, söz konusu tüm özellikler bağımsız nitelikte kabul gördüğünden dolayı Lojistik Regresyon benzeri modellerden daha yüksek verim elde edilmektedir. Kullanımı kolay ve basit olmaktadır. Veri miktarı az olsa dahi doğruluk oranları yeterli olmaktadır. Kesik veriler veya devamlı veriler ile beraber kullanılabilmektedir. Dengeli veri setlerinde kullanılabildikleri gibi aynı zamanda dengesiz veri setlerinde de kullanılabilmektedir. Yüksek miktarda veri setleri ile performanslı bir şekilde çalışabilmektedir. Hız avantajından dolayı gerçek zamanlı olarak kullanım yapılabilmektedir. Olumsuz noktaları ise, değişkenlerin aralarında yer almakta olan ilişkiler modellenmemektedir sebebi ise özellikler de bağımsız olarak ele alınmaktadır. Sıfır ihtimal sorunu oluşabilmektedir bu ihtimal, örneğin veri setinde

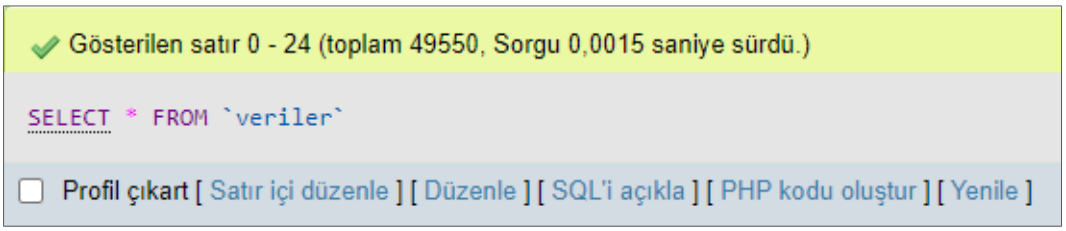
bulunmadığı durumlarda oluşmaktadır ve en basit olarak tüm verilere 1 ekleyerek çözülmektedir.

Uygulama Geliştirme

Bilgi teknolojilerinde kullanıcı ara yüzleri olan uygulamalar; bu teknolojilerin kullanımında ve yaygınlaşmasında çok önemli role sahiptir. Hızlı değişim ve dönüşüm karşısında ihtiyaç duyulan uygulamaların hızlı üretilebilmesi veya mevcut uygulamalarda yapılacak değişiklik ve güncellemelere aynı hızda çözümler üretilebilmesi kurumlar için hayati derecede önemlidir (Sahinaslan, Sahinaslan, & Sabancioglu, 2021). Bu çalışmada WEB tabanlı hızlı uygulama geliştirme ortamlarından biri olan açık kaynak kodlu Laravel altyapısı tercih edilmiştir.

Veri Seti

Uygulama içerisinde 19.175 adet pozitif, 13.676 adet negatif ve 16.699 adet tarafsız toplamda ise 49.550 duygu içeren bir veri seti kullanılmaktadır. Duygu analizi için Naive Bayes algoritmasında kullanılacak olan veri setleri, açık kaynak olarak paylaşılan CSV veya farklı formatlardaki setlerin indirilmesi ile de elde edilebilmektedir. Verilerin MySQL içerisine yüklenerek sorguların buradan yapılması, uygulama geliştirme aşamasında genel kullanım biçimlerinden bir tanesi olmaktadır. Veri seti içerisinden gereksiz gelimeler ve boşluk karakterleri gibi öğeler önceden temizlenmektedir.



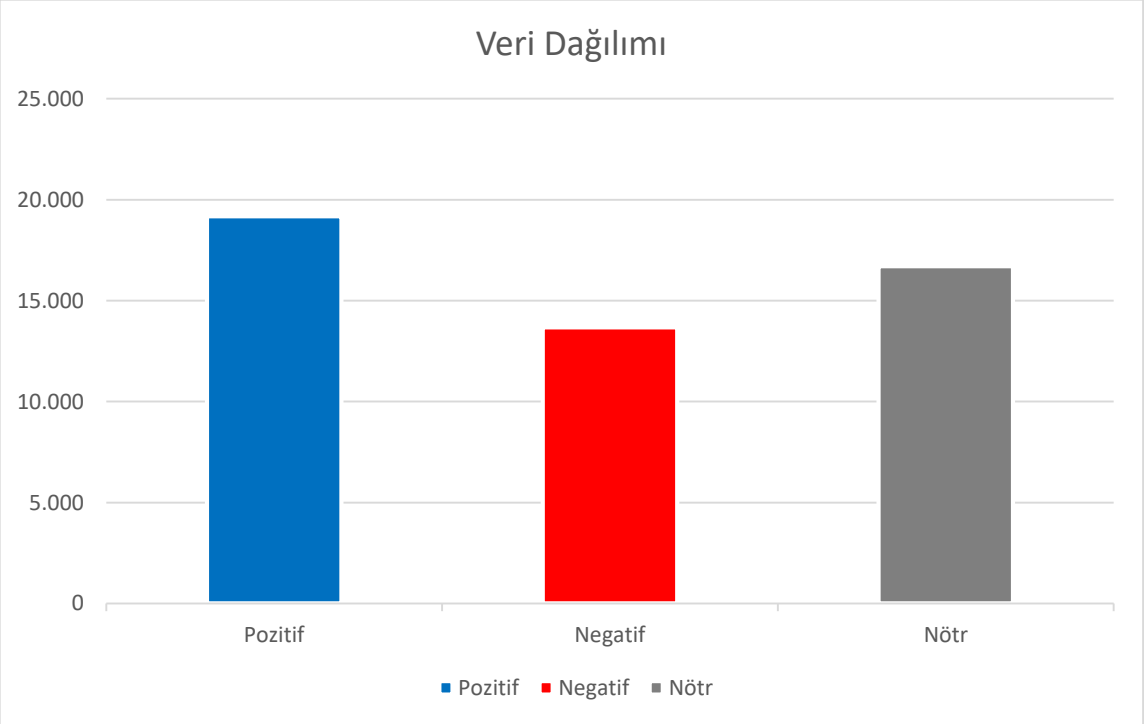
Şekil 30. Veri Seti Boyutu

Şekil 30'da kullanılmakta olan veri seti boyutunun gösterimine yer verilmektedir. Toplam veri miktarı 49.550 olarak görülebilmektedir. Veri tablosunun MySQL üzerinde çalışma performansı ise yüksektir. Toplam yüklenme süresi 0,0015 saniye gibi son derece kısa bir süre almaktadır. Bu anlamda gerçek zamanlı çok dilli duygu analizinin hızlı bir şekilde yapılmasına olanak sağlanmaktadır.

id	metin	duygu
1	3 yıldır tık demedi. :)	1
2	3 yıldır kullanıyorum müthiş	1
3	Ürün bugün elime geçti çok fazla inceleme fırsatım...	1
4	Almaya karar verdim. Hemencecik geldi. Keyifle kul...	1
5	Günlük kullanımınızı çok çok iyi karsılıyor kısaca...	1
6	gayet güzel	1
7	Çok kaliteli bir ürün ve fiyatı da uygun. Uzun ara...	1
8	yaklaşık 5 senedir kullanıyorum. defalarca düşmesi...	1
9	Ürün günlük kullanım için çok uygun. Ürünle birlik...	1
10	Ürünü bir arkadaşım 2009 yılında hediye olarak alm...	1

Şekil 31. Veri Örneği

Şekil 31'de Veri seti içerisinden örnek veri gösterimine yer verilmektedir. Burada verilere ait olan id numaraları, metin içerikleri ve duygu sınıfları olmaktadır.



Şekil 32. Veri Dağılım Oranları

Şekil 32'de uygulama içerisinde kullanılmakta olan pozitif, negatif ve tarafsız veri setlerine ait veri dağılımı görülmektedir.

Tablo 3. Kelime Örnekleri

Pozitif Kelimeler	**Negatif Kelimeler**	**Tarafsız Kelimeler**
Kullanışlı	Beğenmedim	Ortalama
Hoş	Kötü	Normal
Mükemmel	Sahte	Yorumsuz

Tablo 3'te pozitif, negatif ve tarafsız kelimeler için örnekler verilmektedir. Naive Bayes algoritması duygu analizi yaparken kullanılmakta olan kelimelerin temsili bir gösterimini içermektedir.

Tablo 4. Cümle Örnekleri

Pozitif Cümleler	**Negatif Cümleler**	**Tarafsız Cümleler**
Ürün çok güzeldi teşekkür ederim.	Cep telefonu bozuk ve kırık geldi mağdur olduk.	Araba kullanırken yayalara yol vermelisiniz.
Yemek siparişimiz hızlı geldi ve çok beğendik.	Sipariş ettiğim bilgisayar parçası hatalı gönderildi memnun kalmadım.	Otobüs saatlerine uygulama üzerinden erişebilirsiniz.
Müşteri temsilcisi çok anlayışlı ve kibar biriydi teknik destekten memnun kaldık.	Satın aldığım gitarın parçası eksik gönderildi ve geri iade etmek istiyorum hoşuma gitmedi.	Telefonu kullanırken açma tuşuna 2 kere basmalısınız.
Bilgisayar harika çalışıyor ve gerçekten çok verimli, özellikle ekran kartında ısınma problemi hiç bulunmuyor.	Getirdiğiniz yemek soğuktu üstüne üstlük yanlış siparişi bana getirmişsiniz. Ben farklı bir sipariş vermiştim. Soğuk ve başarısız.	Şantiye alanına girmek son derece tehlikeli ve aynı zamanda yasaktır.
Ürünü çok beğendim.	Elbise defolu çıktı.	Yeşil ışıkta arabalar geçer.

Tablo 4'te pozitif, negatif ve tarafsız cümleler için 3'er adet örnek verilmektedir. Ürün çok güzeldi teşekkür ederim cümlesi pozitif cümleler içerisinde yer alırken, cep telefonu bozuk ve kırık geldi mağdur olduk cümlesi negatif cümle şeklinde olmaktadır.

Tablo içerisinde yer almakta olan cümleler örnek cümlelerdir, Naive Bayes ile veri eğitimi, ortak dil olan İngilizce dili üzerinde gerçekleştirilmektedir. Çok dilli duygu analizinde istenilirse direk İngilizce eğitim verisi kullanılabilir veya herhangi bir dil üzerinden İngilizce diline eğitim verileri de çevrilebilmektedir.

Youtube Videolarına Erişim

Laravel ile duygu analizi uygulamasında ilk adım, yüklenen Youtube API paketinin PHP "controller" dosyası içerisinde çağırılmasıdır. Böylece Youtube API üzerinden videolarda yer alan yorumlara erişim sağlanabilmektedir.

```
use Google_Client;
use Google_Service_YouTube;
```

Şekil 33. Youtube Paketinin Çağırılması

Şekil 33'te Youtube paketi çağırılmakta ve PHP dosyası içerisinde kullanılmaya hazır hale getirilmektedir. Öncelikle Google Client sınıfı ardından Google'ın Youtube servisine ait olan sınıf kullanılmaktadır.

```
$client = new Google_Client();
$client->setApplicationName('laravel_duygu_analizi');
$client->setDeveloperKey('youtube_api_anahtari');
$service = new Google_Service_YouTube($client);
```

Şekil 34. Servisin Tanımlanması

Şekil 34'te daha önce çağırılan paketlerin client isimli bir değişken yardımı ile kullanıma hazırlanması görülmektedir. Öncelikle Google "client" sınıfı çağırılarak uygulama ismi girilmektedir, ardından Youtube API tarafından sağlanmakta olan API anahtarı yazılmaktadır. Son aşamada ise Youtube servisi çağırılarak "client" bilgileri girilmektedir.

Client bilgilerinin girilmesinin ardından, kullanıma hazır hale gelmektedir. Bu aşamada "use" metodu ile kullanılmakta olan Google "client" paketi ve aynı şekilde yine "use" metodu ile kullanılmakta olan Youtube servis paketi, kendi içlerinde yer almakta olan sorgular yardımı ile Google sunucuları ile iletişim kurmaya başlamaktadır. Bu

sayede PHP kodları aracılığı ile API isteği yapılmak istenildiği taktirde, işlem hızlı ve sorunsuz olarak gerçekleşmektedir.

```
$queryParams = [
   'maxResults' => 3,
   'q' => $q
];

$response = $service->search->listSearch('snippet', $queryParams);

$response->getItems()
```

Şekil 35. Youtube Videolarına Erişim

Şekil 35'te Youtube üzerinde arama yapılarak sonuçların listelenmesi aktarılmaktadır. Burada "maxresults" isimli kısımda toplam kaç adet videonun getirileceği "q" isimli kısımda ise hangi kelime ya da cümle ile arama yapılacağı yer almaktadır. Ardından "response" isimli değişkene aramanın sonuçları aktarılmaktadır. Buradan "getItems" metodu ile sonuçlar "foreach döngüsü" içerisinde alınabilmektedir.

```
$service->videos->listVideos('snippet, recordingDetails', array('id' => $video_id));

$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['textDisplay']
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['likeCount'];
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['authorProfileImageUrl'];
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['authorDisplayName'];
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['publishedAt'];
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['videoId'];
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['authorChannelUrl'];
```

Şekil 36. Video Detayları

Şekil 36'da Youtube'da yapılan arama sonucunda getirilen videoya ait detaylı bilgilerin elde edilebileceği kod gösterilmektedir.

İlk satırda görülmekte olan "textDisplay" isimli veri Youtube videosuna ait olmakta olan başlığı taşımaktadır. İkinci satırda görülmekte olan "likeCount" isimli veri videoya ait olmakta olan beğeni sayısını içermektedir. Üçüncü satırdaki "authorProfileImageUrl" kısmı videonun sahibinin Youtube profiline ait resmin URL adresine ait olmaktadır. Dördüncü satırdaki veri ise Youtube videosunu yükleyen kişinin profil adresinde görülmekte olan herkese açık olarak yayınladı ismini içermektedir.

Diğerleri ise paylaşım tarihi, video id bilgisi ve videoyu yükleyen kişinin kanal URL adresi olmaktadır.

Tablo 5. Erişim Sağlanan Bilgiler

Özellik	Erişim Var	Erişim Yok
Video Başlığı	X	
Video Açıklaması	X	
Kanal Adı	X	
Kapak Resmi		X

Tablo 5'te bu aşamaya kadar erişilen bilgiler gösterilmektedir. Bunlar ise videoya ait başlık, kanal bilgisi ve açıklama kısımlarından oluşmaktadır. Youtube, videoya ait kapak resmini ayrı bir API sorgusu ile getirmektedir.

Youtube video bilgilerine erişim sağlanmasının ardından elde edilen "id" bilgisi üzerinden benzer bir sorgu ile video yorumları çağrılabilmektedir. Yorumların elde edilmesi kısmı verilerin toplanması aşamasında detaylı anlatılacaktır. Bu aşamada ise arama yapılan anahtar kelime sonucunda listelenen videoya ve yorumlarına erişim sağlandığı varsayılmaktadır.



Şekil 37. Örnek Yorum Verisi

Şekil 37'de örnek bir yorum verisi görülmektedir. Burada yer almakta olan kullanıcı adı, profil resmi, beğeni sayısı, yorum bilgilerine Youtube API ile erişim sağlanabilmektedir.

Google Çeviri API Kullanımı

Duygu analizi uygulamasında kullanılmakta olan diğer bir paket ise Google çeviri paketidir. Burada yorum verileri ortak dil seçilen İngilizce diline çevrilmektedir. Bu

sayede Google'ın desteklediği tüm diller için duygu analizi yapılabilmesi amaçlanmaktadır.

```
use Google\Cloud\Translate\V2\TranslateClient;
```

Şekil 38. Google Çeviri Sınıfı

Şekil 38'de Google çeviri sınıfının proje dahil edilmesi gösterilmektedir. Bu sayede tüm sınıf içerisinde çeviri özelliği kullanılabilir olmaktadır.

```
$translate = new TranslateClient([
  'key' => 'api_anahtari'
]);

$result = $translate->detectLanguage("yorum_verisi");

return $result['languageCode'];
```

Şekil 39. Dil Tespiti

Şekil 39'da Google çeviri aracı ile verilen yorum verisinin hangi dilde olduğu belirlenmektedir. Ardından ait olduğu dil kodu döndürülmektedir.

```
$result = $translate->translate("yorum_verisi", [
    'target' => "hedef_dil"
]);

return $result['text'];
```

Şekil 40. Çeviri Yapılması

Şekil 40'da girilen yorum verisinin hedef dil belirlendikten sonra çeviri işleminin yapılması görülmektedir. Bu aşamadan sonra artık yorum verisinin ana dilden İngilizce diline çevirisi tamamlanmaktadır.

Çok Dilli Duygu Analizi Aşaması

Bu aşamada Youtube üzerinden alınan yorum verileri Google çeviri aracı kullanılarak ortak dil olan İngilizceye çevrilmesi tamamlanmaktadır.

```
$siniflandirici = new NaiveBayes();

$olumlu = "1";
$olumsuz = "0";
$notr = "2";

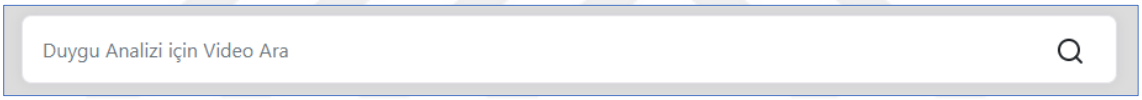
$siniflandirici -> egit('ürünü aldım ve beğenmedim', $olumsuz);
$siniflandirici -> egit('çok güzel bir araba teşekkürler', $olumlu);
$siniflandirici -> egit('fiyat performans ürünü gayet normal', $notr);

$duygu = $siniflandirici -> siniflandir('ekran kartını yeni aldım ama beğenmedim');

echo $duygu;
```

Şekil 41. Çok Dilli Duygu Analizi Yapılması

Şekil 41'de duygu analizi aşamasında kullanılan kodlar gösterilmektedir. Olumlu olarak sınıflandırılmak istenen veriler için 1, olumsuz olanlar için 0 ve tarafsız olanlar için 2 sayısı temsil olarak tanımlanmaktadır. Sınıflandırıcı isimli sınıfa ait olmakta olan eğit isimli fonksiyon ile örnek veri setleri kullanılarak eğitim aşaması yapılmaktadır. Ardından daha sonra yeni veriler bu sayede kolaylıkla sınıflandırma yapılabilmektedir.



Şekil 42. Video Arama Çubuğu

Şekil 42'de video arama çubuğu yer almaktadır. Buraya istenilen herhangi bir dilde kelime ya da cümle yazılarak sonuçlar getirilmektedir. Elde edilen sonuçlar ile ortak dil olan İngilizce üzerinden videoya ait yorumların duygu analizi yapılmaktadır. Burada çeviri aşaması için Google çeviri PHP kütüphanesi kullanılmaktadır.

İlk olarak Google çeviri kütüphanesi dil algılamaktadır ve bunu İngilizce diline çevirmektedir. Ardından Naive Bayes algoritması ile duygu analizi aşaması ve sınıflandırma süreci tamamlanmaktadır. Bu sayede, Google çeviri aracının desteklemekte olduğu 109 dil üzerinde çok dilli duygu analizi yapılabilmektedir.



Şekil 43. Çok Dilli Duygu Analizi Sonucu

Şekil 43'te çok dilli duygu analizi sonucu gösterilmektedir. Öncelikle Naive Bayes sınıfı çağırılmaktadır ve önce eğitilip veri tabanına kayıt edilen veriler üzerinden yeni metin sınıflandırılmaktadır.



Şekil 44. Çok Dilli Duygu Analizi Örneği

Şekil 44'te çok dilli duygu analizi örneği yer almaktadır. Yorumlar Google çeviri ile İngilizce diline çevrilmektedir ve bu dilde duygu analizi gerçekleşmektedir.



Şekil 45. Farklı Dillerde Duygu Analizi

Şekil 45'te farklı dillerde çok dilli olarak duygu analizi örneği görülmektedir. Bunlar ise Fransızca, Korece, Japonca, İsveççe ve Ukraynaca dilleri olmaktadır.

Burada çok dilli duygu analizi Google çeviri aracılığı ile, söz konusu ana metin İngilizce diline çevrilip bu dil üzerinden analiz edilmekte olduğundan dolayı, doğruluk oranları Google çevirinin duygu bildirmekte olan kelimeleri çeviri yeteneği ile sınırlanmaktadır. Örneğin mecaz anlamlar veya yan anlamlar gibi bir takım çevirisi zor olan öğeler, Google çevirinin başarısı ile doğru orantılı bir şekilde performans göstermektedir. Bunun sebebi ise, çok dilli duygu analizi uygulamalarında veri miktarı büyük olduğundan dolayı bir insan, örneğin tercüman tarafından çevirileri teker teker yapılamamaktadır. Böylece, API üzerinden Google çeviri aracı ile iletişim kurulması gereklilik haline gelmektedir. İkonlar, gülücükler gibi bir takım duygu bildirmekte olan öğeler Laravel içerisinde kullanılmakta olan Naive Bayes algoritmasına ait paket dahilinde yorumlanabilmektedir. Bu anlamda, token haline getirme gibi bir takım cümle işlemleri PHP paketleri dahilinde kolaylıkla yapılabilmektedir. Burada ise, Laravel ile uygulama geliştirme aşamasının kolaylaştığı görülmektedir. Laravel birçok kolaylığı beraberinde getirmektedir. Google çeviri araçları ile uyumlu çalışması, Naive Bayes algoritması paketinin kullanımına olanak sağlaması bunlardan bazıları olmaktadır.

Evren ve Örneklem

Çalışma içerisinde yer almakta olan evren ve örneklem, Youtube üzerinde herhangi bir dilde bir cümle ya da anahtar kelime ile yapılan arama sonucunda, ortaya çıkan videolara ait yorumları yapan internet kullanıcılarından oluşmaktadır. Örneklem büyüklüğünün ise videonun sahip olduğu yorum sayısı ile sınırlı olduğu görülmektedir. Fakat Youtube API üzerinde yapılan sorgular için bir noktadan sonra ücret ödenmesi şeklindedir. Bu ise sınırlılıklardan bir tanesi olduğundan dolayı örneklem büyüklüğü, video başına en çok beğeni alan üç adet yorumdan oluşmaktadır. Videoya ait örneklem sayısı ise sonuçlarda yer almakta olan ilk üç video şeklinde olmaktadır. Uygulama içerisinde çok dilli duygu analizi Laravel alt yapısı kullanılarak yapılmaktadır. Bu analiz için evren ve örneklem Youtube videoları içerisinde yer alan yorumlar ve yorumları yapan kullanıcılardan meydana gelmektedir.



Şekil 46. Örnek Youtube Videosu

Şekil 46'da Youtube videosuna ait örnek bir görünüm yer almaktadır. Youtube, dünyanın her yerinden erişim sağlanabilmekte olan bir sosyal medya platformudur. Reklam ortaklığı sistemi ile çalışmaktadır. Kullanıcılar telif hakları onlara ait olan videoları yüklemektedir. Ardından, Youtube platformu bu videolar içerisinde reklamlar yayınlayarak video sahiplerine kazancın bir kısmını ödemektedir. Platform üzerinde neredeyse her dile ait video ve yorum ile çeşitli ülkelerden kullanıcılar yer almaktadır. Bu anlamda Youtube sosyal medya platformu çok dilli duygu analizi yapmak için uygun olmaktadır.

Son 12 ay verilerine göre Youtube platformuna Disney tarafından toplamda 202,8 milyon dolar, Apple firması tarafından 184,8 milyon dolar, Hulu firması tarafından 125,7 milyon dolar, Amazon firması tarafından ise 99,6 milyon dolar değerinde reklam

verilmektedir. Ayrıca Youtube tarafından paylaşılmakta olan verilere göre ABD'de 120 milyon kullanıcı tarafından sadece aralık ayı boyunca ve televizyon aracılığı ile ziyaret almaktadır. İzlenme oranları ise geçmiş rakamlara oranla %20 artış göstermektedir (Pressman, 2021).

Youtube platformu, ABD'nin Kaliforniya şehrinde 2005 yılında kurulmaktadır. Toplam da üç kişilik bir ekip tarafından oluşturulmakta olup, PayPal isimli ödeme sistemi alt yapısı bünyesinde çalışan kişilerden meydana gelmektedir. Platform, hızlı bir gelişme gösterdiğinden dolayı kolay bir şekilde göze görülür hale geldi. Sonrasında 2006 yılının kasım ayında Google şirketi tarafından yaklaşık olarak 1,6 milyar dolar ödenerek satın alındı.

Youtube, video paylaşım platformları arasında en üstte yer almaktadır. Günlük 30 milyon civarı aktif kullanıcıya ev sahipliği yapmaktadır. Her dakika Youtube üzerine yaklaşık 500 saat uzunluğunda video yüklenmektedir. Ayrıca günlük 1 milyar adet ve üzerinde video izlenmektedir. Bir video içeriğinin anlaşılmasını kolaylaştırmak için Youtube videoları kategorize etmektedir. Kategorize edilen videoları ise derecelendirmek ve sıralamak için beğenme, beğenmeme ve yorumlar gibi birden fazla kriteri göz önünde bulundurmaktadır (Alhujaili & Yafooz, 2021).

Örneklem için bir seçim yapılması gerektiğinde Youtube arama yerine kelimeler veya cümleler girilerek aranmaktadır. Ardından çıkan sonular içerisinden duygu analizi yapılmak üzere, en üst kısımda yer almakta olan 3 adet video otomatik olarak seçilmektedir. Bu ise örnekleme yöntemlerinden bir tanesidir. Diğer bir tanesi ise Youtube API ile uygulama geliştirme aşamasında, ilk 3 video yerine rastgele 3 video veya en yeni yüklenen video seçimi olabilmektedir. Örnekleme yöntemi bu şekilde tamamlanabilmektedir. Bu noktada, örneklem büyüklüğünün hesaplanması Youtube API tarafından kullanıcılara uygulanmakta olan limitlerden oluşmaktadır.

Veriler ve Toplanması

Verilerin toplanması aşamasında birden fazla yöntem bulunmaktadır. Bunlar farklı sosyal medya platformları üzerinden veri toplama şeklinde olabileceği gibi farklı şekillerde de olabilmektedir. Bu çalışmada, Youtube platformu üzerinden API aracılığı

ile veriler toplanmaktadır. Fakat istenilirse Youtube platformu yerine Twitter, Instagram veya Facebook gibi alternatif çözümlerde kullanılabilmektedir.

Veri toplama aşamasında kullanılabilecek yöntemler arasında, API aracılığı ile uygulama üzerinden direk veri toplanması olabilmektedir. Fakat bunun yanı sıra kopyala yapıştır gibi manuel yöntemler tercih de edilebilmektedir. Bu şekilde el ile veri giriş yöntemi de mevcut olmaktadır. Eğer, çalışma içerisinde gerekli olursa anket, test, soru formu veya deney gibi çok çeşitli tekniklerde dahil edilip kullanılabilmektedir. Youtube API üzerinden videoya ait "id" numarası girilerek yorum verilerine erişim sağlanabilmektedir.

```
$videoId = $item['id']['videoId'];

$queryParams = [
    'maxResults' => 3,
    'order' => 'relevance',
    'textFormat' => 'plainText',
    'videoId' => $videoId
];
```

Şekil 47. Yorum Parametreleri

Şekil 47'de Youtube yorumlarının alınması için öncelikle parametre ayarlarının yapıldığı ekran yer almaktadır. Burada "maxresults" ile belirtilmekte olan 3 sayısı toplam yorum sayısını anlatmaktadır. "Order" kısmında yer almakta olan "revelance" ise en ilgili olanlarına öncelik verilmesi gerektiğini bildirmektedir. "Textformat" alanı ise kullanıcıların kullanmakta olduğu ifadeleri kaldırmaktadır ve sadece metin olarak veri getirmektedir. En alt kısımda yer almakta olan "videoId" kısmı ise hangi videoya ait yorum verilerinin çağırılacağını göstermektedir.

```
$service->commentThreads->listCommentThreads('snippet', $queryParams);
```

Şekil 48. Yorumların Getirilmesi

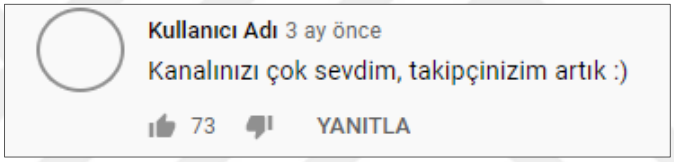
Şekil 48'de parametreleri belirlenen yorumların getirilmesi görülmektedir. Getirilen yorumların ise çeşitli özelliklerine erişim sağlanabilmektedir. Bunlardan

bazılarına bakıldığında ise beğeni sayısı ve yorum sahibine ait bilgiler olduğu görülmektedir.

```
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['textDisplay']
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['likeCount'];
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['authorProfileImageUrl'];
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['authorDisplayName'];
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['publishedAt'];
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['videoId'];
$valComments['snippet']['topLevelComment']['snippet']['authorChannelUrl'];
```

Şekil 49. Yorum Özellikleri

Şekil 49'da getirilen yorum verilerine ait bilgiler görülmektedir. İlk bilgi ise yorumun kendisidir ardından beğeni sayısı, yorum sahibine ait profil resminin URL bağlantısı, yorum sahibinin ismi, yorumun paylaşılma zamanı, "videoid" bilgisi ve yorum sahibinin kanalının URL bağlantısı yer almaktadır.



Şekil 50. Yorum Verisi Örneği

Şekil 50'de örnek bir yorum verisi gösterilmektedir. Youtube API üzerinden kodlar yardımı ile kullanıcıların yorumlarına böylece erişim sağlanabilmektedir. Beğeni sayısı gibi çeşitli veriler de bu erişime dahil olmaktadır.

Verilerin toplanması bu şekilde gerçekleşmektedir. Ardından verilerin saklanması aşaması yer almaktadır. Burada iki farklı yöntem izlenebilmektedir. İlk yöntem verilerin gerçek zamanlı olarak analiz edilmesi ve saklanmaması şeklinde olmaktadır. Diğer yöntem ise veri tabanı uygulamaları veya CSV gibi çok çeşitli formatlarda saklanma durumu olmaktadır.

```
 $yorumVarmi = DB::table('veri_tablosu')
->where('cumle',$val['yorum'])
->count();
```

Şekil 51. Yorum Kontrolü

Şekil 51'de veri tabanında saklanma aşamasındaki örnek bir sorgu cümlesi yer almaktadır. Bu sorgu ile "where" koşulu ve "count" fonksiyonu kullanılmaktadır.

id	metin	duygu
213676	Beklediğimden iyi çıktı cama sağlam yapışıyor comp...	1
213677	kaliteli sağlam kullanışlı. .. Bu paraya bu kesinl...	1
213678	ilk başta iyiydi. yani sağ altında tek tuşla açıyo...	0
213679	Ürün beklentiyi karşılıyor. Fiyat performans çok i...	1
213680	çok sağlam tutuyor.ama foto aynısı değildir,benziy...	0

Şekil 52. Yorum Verilerinin Saklanması

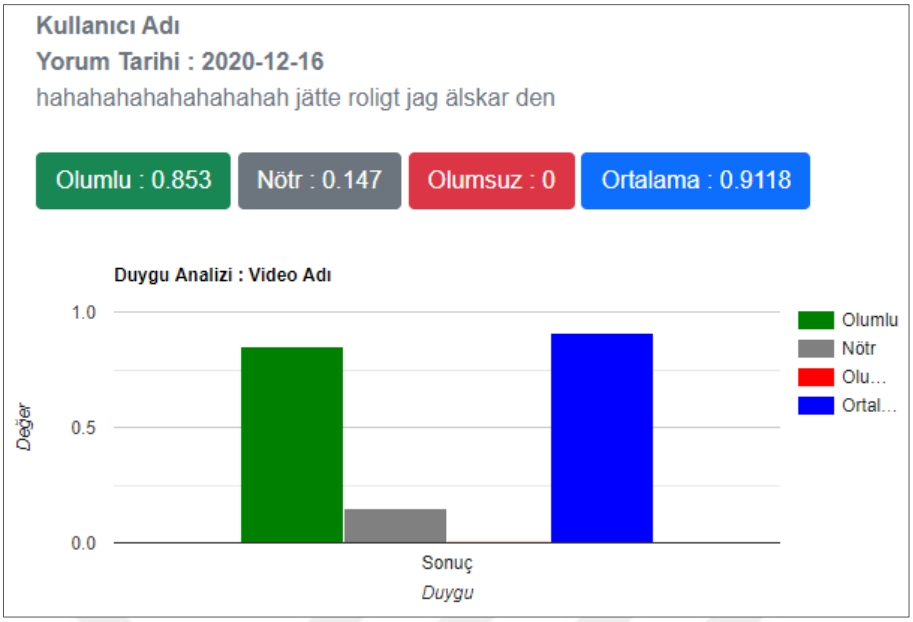
Şekil 52'de yorum verilerinin saklanma aşaması yer almaktadır. Burada duygu analizi yapıldıktan sonra olumlu, olumsuz ve tarafsız olması gibi çeşitli parametrelerde isteğe göre yer alabilmektedir.

Verilerin toplanması Youtube API üzerinden gerçekleşmekte olup saklanması ise istenildiği takdirde MySQL gibi çeşitli alanlarda yapılabilmektedir. Verilerin toplanması ve saklanması aşaması böylece tamamlanmaktadır.

Verilerin Çözümlenmesi ve Yorumlanması

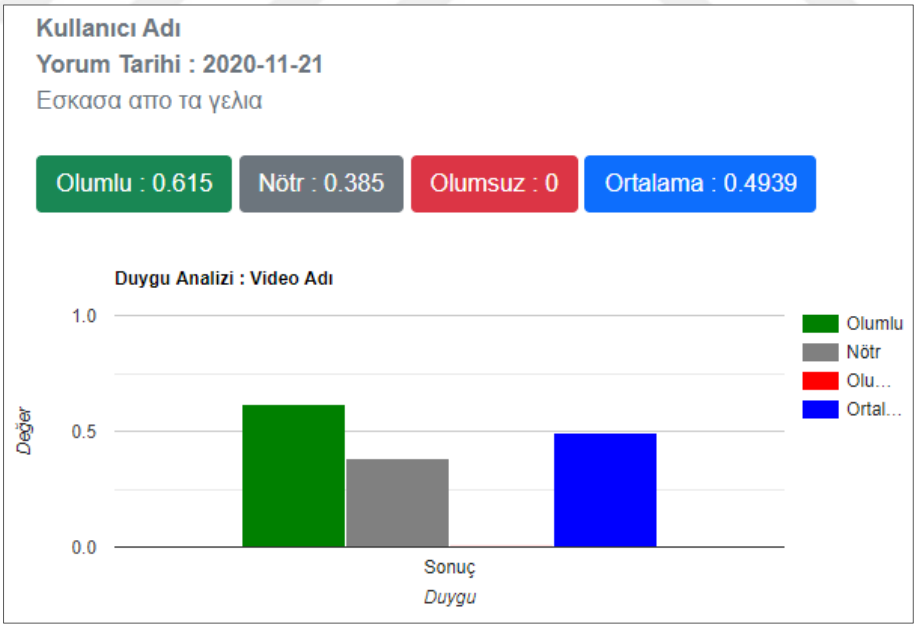
Çalışma neticesinde elde edilen verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması bu aşamada aktarılmaktadır. Geliştirilen uygulama ile üretilmekte olan sonuçların görselleştirme aşamasında ise Google grafik paketi kullanılmaktadır.

Grafikler dahilinde duygular, üç farklı renk ile ortalamaları ise mavi renk kullanılarak temsil edilmektedir. Pozitif duygu içermekte olan yorum verileri için yeşil renk, tarafsız duygu içermekte olan veriler söz konusu olduğunda gri renk ve negatif duygu aktaran yorum verileri için kırmızı renk kullanılmaktadır. Ayrıca, tüm bu sonuçlar 0,0 ile 1,0 arasında yer almakta olan oran ile gösterilmektedir. Grafikler üzerinde yer almakta olan kullanıcılara ait isimler ve Youtube video adları gizlenmektedir. Yorum verisi ve yorum tarihi ise gizlenmemektedir.



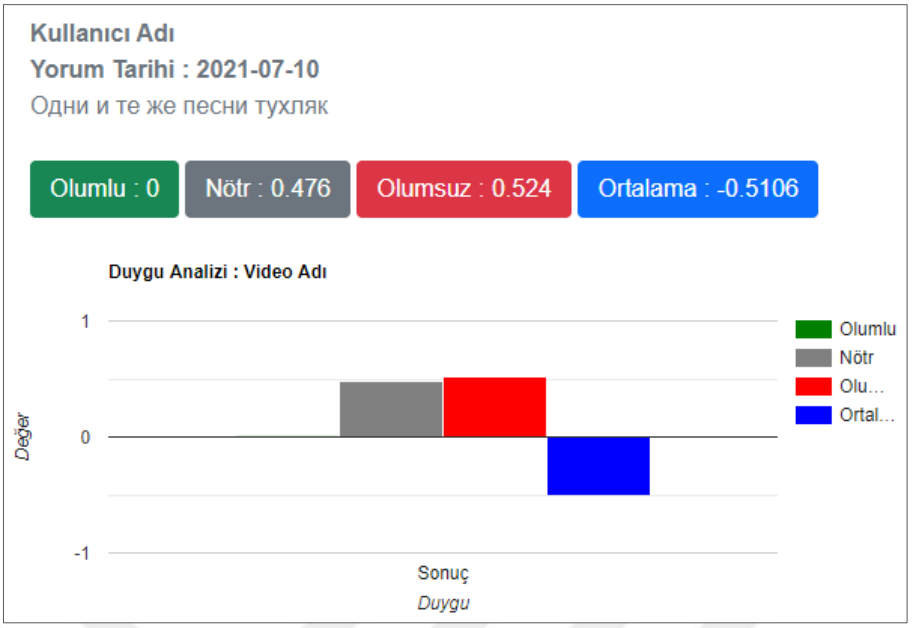
Şekil 53. İsveççe Duygu Analizi

Şekil 53'te İsveççe diline ait bir Youtube videosunda yer almakta olan yorum verisinin duygu analiz sonuçları yer almaktadır. Geliştirilen duygu analizi uygulaması tarafından 0,853 oranında olumlu ve 0,147 oranında tarafsız olarak değerlendirilmektedir.



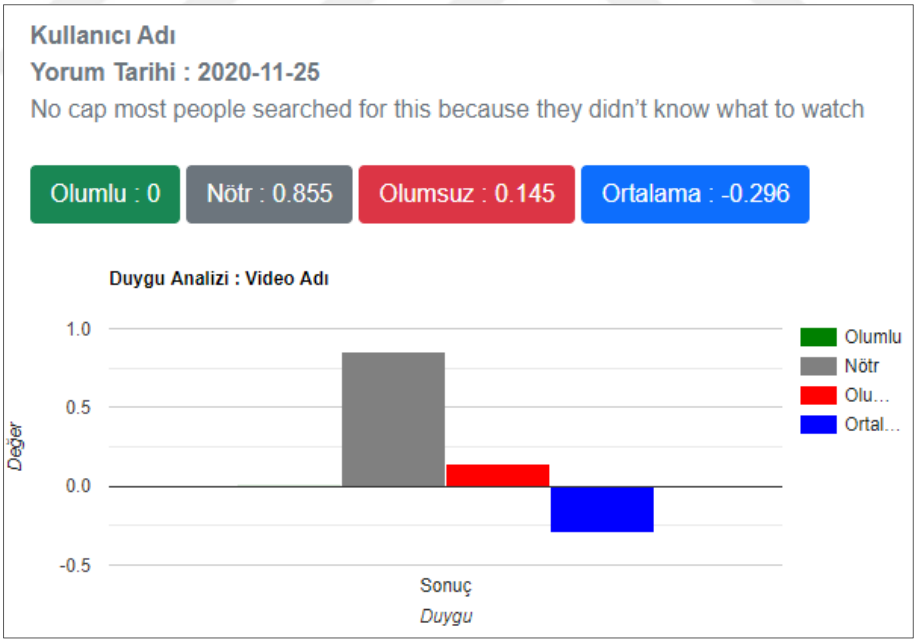
Şekil 54. Yunanca Duygu Analizi

Şekil 54'te Yunanca duygu analizi sonucu görülmektedir. 0,615 oranında pozitif yani olumlu bir yorum, 0,385 oran ile ise tarafsız bir yorum olduğu aktarılmaktadır.



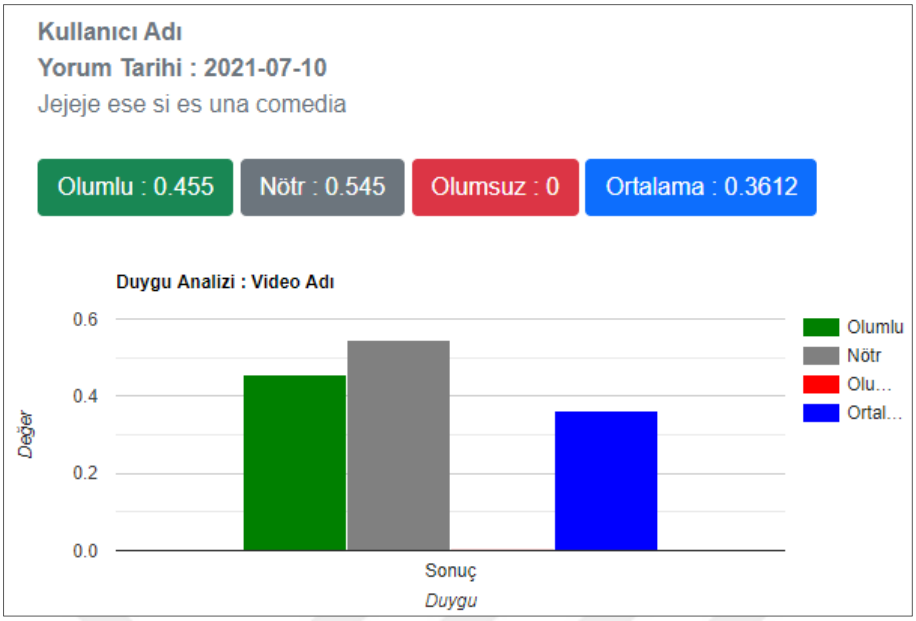
Şekil 55. Rusça Duygu Analizi

Şekil 55'te Rusça duygu analizi sonucu yer almaktadır. Sonuçlar ise 0,476 tarafsız ve 0,524 oranında negatif şeklindedir.



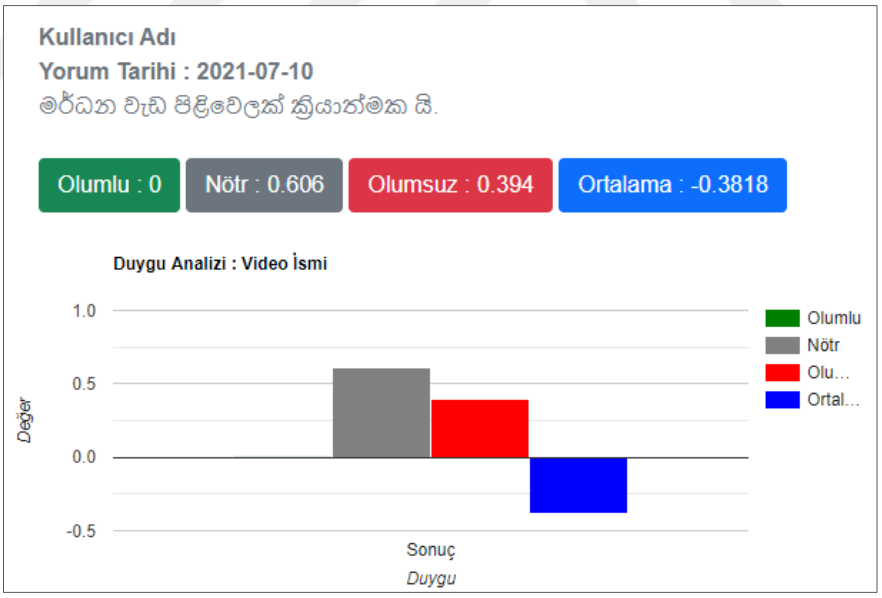
Şekil 56. İngilizce Duygu Analizi

Şekil 56'da İngilizce duygu analizine ait sonuçlar yer almaktadır. Buna göre, 0,855 oran ile tarafsız ve 0,145 oranında negatif duygu içeren bir yorumdur.



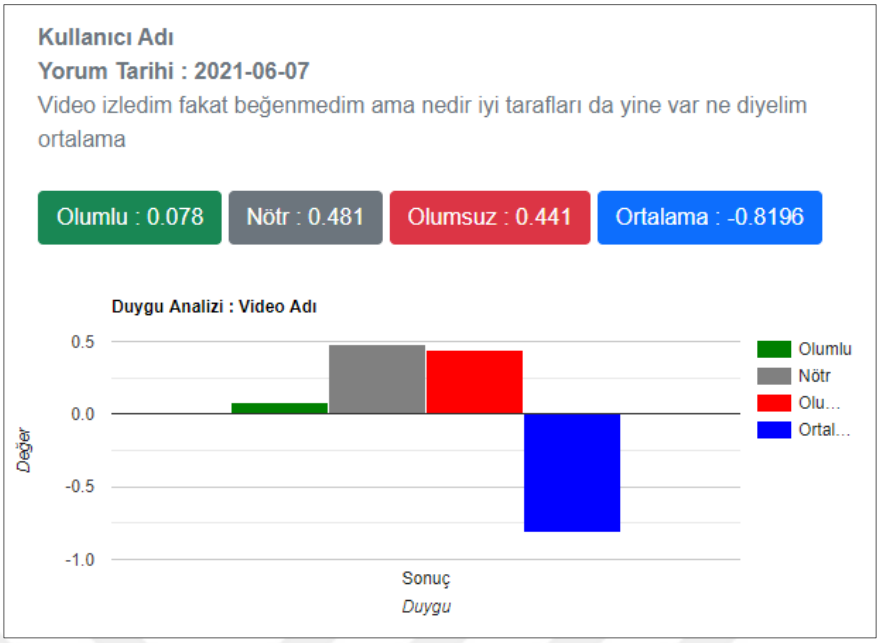
Şekil 57. İspanyolca Duygu Analizi

Şekil 57'de İspanyolca duygu analizi sonuçları 0,455 olumlu ve 0,545 oranında tarafsız şeklinde görülmektedir.



Şekil 58. Hintçe Duygu Analizi

Şekil 58'de Hintçe duygu analizi sonuçları görülebilmektedir. Olumsuz bir yorum olma oranı 0,394 ayrıca tarafsız olma oranı ise 0,606 şeklinde belirlenmektedir.



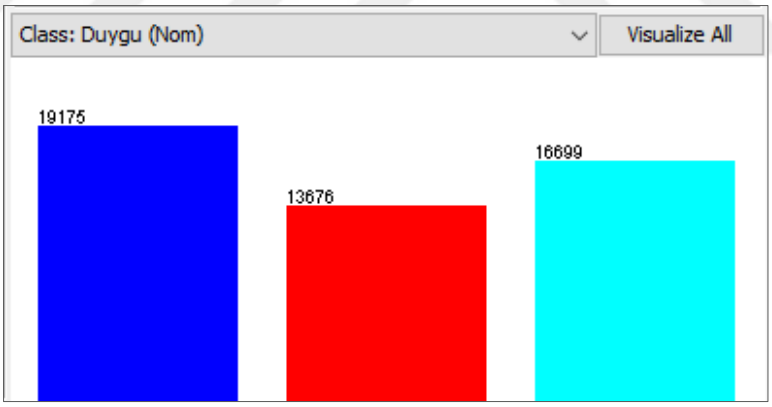
Şekil 59. Türkçe Duygu Analizi

Şekil 59'da Türkçe duygu analizi sonuçları olumlu oranı 0,078, tarafsız oranı 0,481 ve olumsuz olma oranı ise 0,441 olarak görülmektedir.

BÖLÜM 3. BULGULAR VE YORUMLAR

Bulgular

Duygu analizi uygulamaları, makine öğrenmesi gibi bir takım temel alanlar ile sıklıkla kullanılan yöntemler olmaktadır. Türkiye ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmalara bakıldığında ise konu hakkında yeterince tez ve makale örneği bulunabilmektedir. Türkçe dilinde yapılan duygu analizi çalışmalarının Twitter, Instagram gibi platformlar üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmada ise, diğer yapılan çalışmalardan farklı olarak, Youtube uygulamasında yer almakta olan yorumlar kullanılarak çok dilli duygu analizi gerçekleşmektedir. Bu analiz ise, sadece Türkçe dilinde olan yorumlar ile sınırlı kalmamaktadır. Çok dilli duygu analizi şeklinde yapılarak 109 farklı dil Google çeviri aracı ile desteklenebilmektedir. Bu sayede, duygu analizi uygulamaları önünde yer almakta olan dil bariyeri de esnetilmektedir.



Şekil 60. WEKA Veri Sayıları

Şekil 60'da WEKA uygulaması ile görselleştirilen veri sayıları görülmektedir. 19.175 adet pozitif, 13.676 adet negatif, 16.699 adet tarafsız duyguya sahip veri seti yer aldığı aktarılmaktadır. Sınıfları ise duygu sınıfı şeklinde olmaktadır.

Selected attribute

Name: Duygu Type: Nominal
Missing: 0 (0%) Distinct: 3 Unique: 0 (0%)

No.	Label	Count	Weight
1	1	19175	19175.0
2	0	13676	13676.0
3	2	16699	16699.0

Şekil 61. WEKA Veri Dağılımı

Şekil 61'de WEKA ile veri dağılım grafiği yer almaktadır. Burada 1, 0 ve 2 rakamları ile gösterilmekte olan sayılar sırasıyla pozitif, negatif ve tarafsız duygulara ait verilerin sayıları olmaktadır. Son sütunda ise ağırlıkları belirtilmektedir.

```
Time taken to build model: 21.56 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances       29141               58.8113 %
Kappa statistic                          0.3756
Mean absolute error                      0.2944
Root mean squared error                  0.4424
Relative absolute error                 66.8605 %
Root relative squared error             94.2842 %
Total Number of Instances            49550
```

Şekil 62. WEKA Katmanlı Çapraz Doğrulama

Şekil 62'de WEKA tarafından yapılan katmanlı çapraz doğrulamaya ait özet yer almaktadır. Toplam model oluşturma süresi 21,56 saniye sürmektedir. Doğru bir şekilde sınıflandırılan örneklerin sayısı 29,141 olarak yüzde 58 oranında görülmektedir. İki adet değerlendirici ele alarak, aralarındaki karşılaştırılmalı şekilde uyuşmaya ait olan güvenilirlik ölçümünü yapan istatistik yöntemi olan kappa istatistiği ise 0,37 olarak

görülmektedir. Mutlak hata oranı ise 0,29 dolaylarında olmaktadır. Toplam örnek sayısı ise 49,550 şeklinde olduğu yer almaktadır.

```
=== Detailed Accuracy By Class ===

               TP Rate   FP Rate   Precision   Recall   F-Measure   MCC
               0,651     0,320     0,562       0,651    0,603       0,324
               0,735     0,152     0,648       0,735    0,689       0,562
               0,396     0,159     0,558       0,396    0,463       0,262
Weighted Avg.  0,588     0,220     0,585       0,588    0,580       0,369

=== Confusion Matrix ===

     a     b     c   <-- classified as
 12474  2588  4113 |     a = 1
  2497 10057  1122 |     b = 0
  7223  2866  6610 |     c = 2
```

Şekil 63. WEKA Detaylı Analiz Sonucu

Şekil 63'te WEKA ile detaylı analiz sonucu yer almaktadır. TP oranı, FP oranı, hassaslık, hatırlatma, F ölçümü gibi değerler görülebilmektedir.

TP oranı şeklinde yazılmakta olan kısım, doğru sınıflandırılan gerçek pozitiflerin oranını göstermektedir. FP oranı, doğru şekilde sınıflandırılmakta olan yanlış pozitiflere ait oranı aktarmaktadır. Kesinlik değeri, gerçekten bir sınıfa ait örneklerin oranını temsil etmektedir ve belirlenen sınıfa ait olarak sınıflandırılan toplam örneklere bölünmektedir. Hatırlatma kısmında yer almakta olan veriler, belirli bir sınıf olarak sınıflandırılan örneklerin oranı olmaktadır. O sınıftaki gerçek toplama bölünür ve TP oranına eşdeğer veriler şeklindedir.

F ölçümü kısmı, hassasiyet ve geri çağırmalar için birleşik bir ölçüm olmaktadır. MCC kısmı ise, makine öğreniminde iki sınıflı sınıflandırmaların kalitesinin bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Doğru ve yanlış pozitifleri ve negatifleri hesaba katmaktadır. Genellikle sınıflar çok farklı boyutlarda olsa dahi kullanılabilecek dengeli bir ölçü olarak kabul edilmektedir.

Selected attribute

Name: Harika Type: Numeric
Missing: 0 (0%) Distinct: 2 Unique: 0 (0%)

Statistic	Value
Minimum	0
Maximum	1
Mean	0.006
StdDev	0.08

Şekil 64. WEKA ile Harika Kelimesinin İstatistiği

Şekil 64'te WEKA uygulaması ile harika kelimesinin istatistiki bilgileri yer almaktadır. Minimum değeri 0, maksimum değeri ise 1 olmaktadır. Ortalama değerinin ifade ettiği anlam ise 0,006 şeklinde olduğu görülmektedir. Standart sapması ise 0,08 olarak yer almaktadır.

```
eksik
  mean              0.0047 0.0047 0.0046
  std. dev.         0.1667 0.1667 0.1667
  weight sum         19175  13676  16699
  precision              1      1      1
```

Şekil 65. WEKA ile Eksik Kelimesinin Analizi

Şekil 65'te WEKA ile eksik kelimesine ait olan analiz sonuçları yer almaktadır. Ortalama olarak 0,46 ile 0,47 değerleri görülmektedir. Standart sapma kısmına bakıldığında ise 0,1667 değeri sabit olarak kalıp değişmemektedir. Ağırlık toplamı kısmında ise pozitif, negatif ve tarafsız veri setlerinde yer almakta olan verilerin sayıları görülebilmektedir.

Netice itibari ile Türkçe, Rusça, Yunanca, İngilizce, Almanca, İtalyanca, Fransızca, Yunanca ve İspanyolca gibi yaygın kullanılmakta olan dillerde duygu analizi yapılabilmektedir. Google çeviri aracı diller arası köprü niteliğinde kullanılmaktadır. Herhangi bir dil üzerinden yorum verisi İngilizce diline Google çeviri aracılığı ile çevirisi yapılarak kullanılabilmektedir.

Yorumlar

Bu çalışmada literatürde var olan duygu analiz çalışmalarına katkı sağlanmaktadır. Diğer yapılan çalışmalar genellikle Türkçe duygu analizi üzerinde yoğunlaşırken bu çalışma çok dilli duygu analizine de kapı aralanmaktadır. Elde edilen bulgulardan hareket ile yola çıkılarak, Naive Bayes algoritması ve Youtube platformu üzerinden çok dilli duygu analizi yapılmasının mümkün olduğu görülmektedir. Bu noktada, Twitter veya Instagram ya da Facebook gibi diğer sosyal medya platformları da kullanılabilmektedir. Fakat Youtube uygulaması, güncel veri sağlaması ve kullanıcıların duygularını herkese açık olarak çok daha rahatlıkla paylaşabildiği bir ortam olduğundan dolayı öne çıkmaktadır. Laravel alt yapısı desteğinden faydalanılarak yapılan uygulamalar, çok dilli duygu analizi probleminin çözümü için, Naive Bayes algoritması ile beraber kullanıldıkları durumlarda büyük oranda yeterli görünmektedir. PHP programlama dilinin esnek yapısı ile MySQL veri tabanının hızlı çalışabilme kabiliyetini de çalışma içerisine entegre ettikten sonra çok dilli duygu analizi büyük hız kazanmaktadır. Örneğin, PHP uygulamalarına ait olan paketlerin kurulabilmesi ve Laravel ile uyumlu olarak çalışması birçok aşamada hız ve kolaylık sağlamaktadır. Duygu analizi uygulamalarında genel olarak kullanılmakta olan token oluşturma, etkisiz sözcüklerin temizlenmesi gibi en temel işlevler kolaylıkla gerçekleşebilmektedir.

Yapılan çalışma dâhilinde, Türkçe dilinde yazılan tez ve makale çalışmaları incelendiğinde, çok dilli duygu analizi örneklerinin sayısının sınırlı kaldığı gözlemlenmektedir. Bu yönü ile yenilikçi olması bakımından araştırma çalışmalarına fayda sağlamaktadır. Youtube uygulaması üzerinden elde edilen yorum verilerinin, Naive Bayes algoritması kullanılarak duygu analizi yapılmaktadır. Bu analiz aşamasında, çok dilli duygu analizi bölümün desteklenebilmesi için, yorum verileri ortak dil olan İngilizce diline çevrilerek işlemler gerçekleştirilmektedir. Laravel alt yapısı ise, Google çeviri paketleri, Naive Bayes algoritmasına ait paket, kullanılma hazır veri tabanı paketleri, Youtube API erişim paketi gibi temel noktalarda yardımcı niteliğinde kullanılmaktadır. Bu sayede, çok dilli duygu analizi uygulamasının geliştirilme süreci hızlanmaktadır.

BÖLÜM 4. SONUÇ

Özet

Bu çalışmada, Laravel alt yapısı kullanılarak PHP uygulamalarında var olan sıfırdan kodlama probleminin önüne geçilmektedir. Bu sayede, veri tabanı yönetimi ile ek paket bağımlılıklarının yönetimi gibi çok fazla aşama kolaylaştırılmaktadır. Böylelikle, Youtube API ile Google çeviri API bağlantıları ve Naive Bayes algoritmasının geliştirildiği paketler kolaylıkla ve hızlı bir şekilde entegre edilmektedir. Duygu analizi anlamında çok dilli duygu analizini desteklemesi literatür çalışmalarına yapılan bir katkı olarak görülmektedir. Türkçe dili haricinde İngilizce, Almanca, Fransızca, İtalyanca hatta İsveççe gibi birden fazla dil kullanılarak duygu analizi gerçekleştirilebilmektedir.

Duygu analizi aşamasında desteklenmekte olan dil sayısı Google çeviri uygulamasının toplam desteklediği dil sayısı ile sınırlı kalmaktadır. Günümüzde ise güncel olarak 109 farklı dil desteği bulunmaktadır. Bu bağlamda çok dilli duygu analizi uygulamasının kapasitesi yeterli seviyelere ulaşabilmektedir. Çevirilerin doğruluk oranları ise örneğin Fransızca dilinden İngilizce diline çevrilmesi aşamasında Google çevirinin performansına bağlı olarak değişmektedir. Google çeviri uygulaması büyük bir ekip tarafından sürekli geliştirilmekte olan bir araç olduğunda dolayı yeterli doğruluğa sahip olabilmektedir. Bu sayede sürekli güncel kalabilen çok dilli duygu analizi sistemine sahip olunabilmektedir. Naive Bayes algoritmasında kullanılmakta olan verilerin eğitilmesi ve veri setlerinin oluşturulması aşamasında ise MySQL veri tabanı kolaylık sağlamaktadır. Laravel alt yapısı ise bu noktada sahip olduğu Eloquent isimli veri tabanı erişim aracı ile hız kazandırmaktadır. Birden fazla veri tabanı aracına sahip olduğundan dolayı istenildiği taktirde “DB Query” aracı da aynı işlevi yerine getirebilmektedir. Paketlerin kolaylıkla kurulumu gibi avantajlarda ele alındığı taktirde, çok dilli duygu analizi büyük bir hız ve ivme kazanabilmektedir.

Yargı

Bu çalışmada yapılan araştırma ve uygulama geliştirme aşamaları neticesinde elde edilmekte olan bulgular, veriler ve yorumlar ele alındığında duygu analizi uygulamasının Naive Bayes algoritması ile yapılabileceği görülmektedir. Çok dilli olarak desteklenebilmesi için bir çeviri aracı tarafından destek alınarak belirlenen ortak bir üzerinden yapılabileceği yargısına ulaşılmaktadır. Çok dilli duygu analizinin başarısı anlamında bakıldığında ise, Naive Bayes algoritması, Youtube API ve Google çeviri aracının elde ettiği sonuçlar, kontrol edildiğinde yeterli sonuçların elde edildiği görülmektedir. Yanılma payları ise genellikle yeterli oranda ve ikna edici düzeyde kalmaktadır. Bu bağlamda, literatüre problem çözümü denemesi ile fayda sağlanabildiği gözlemlenmektedir. WEKA aracı ile analizler yapılmakta olup, elde edilen sonuçlarında yorumlandığı çalışma esnasında çözüm anlamında görülmektedir ki, izlenen yol ve teknikler evrensel nitelik taşımaktadır. Yurt içi ve uluslararası literatür taramalarının sonuçlarına dayanarak bunları söyleyebilmek mümkün olmaktadır. Örneğin, Youtube videolarına ait yorum verileri ile duygu analizi yapıldığında ve bu veriler diğer farklı sosyal medya ya da diğer kategorilerde yer almakta olan web siteleri ile karşılaştığında tutarlılık sergilemektedir. Herhangi bir konu hakkında kullanıcılar benzer düşünce ve duygulara genellikle sahip olmaktadır.

Çalışma neyi gerçekleştirdi ve hangi probleme çözüm oldu sorularına ait cevaplar ise literatürde yeterli miktarda bulunmakta olan Türkçe duygu analizi çalışmalarının dışına çıkarak, çok dilli duygu analizine de Naive Bayes algoritması ve Google çeviri ile kapı aralamaktadır şeklinde aktarılabilmektedir. Bu bağlamda Laravel alt yapısının hızlı çalışması ve geleneksel olarak alt yapı ihtiyacının, sıfırdan oluşturulması noktalarını kolayca aştığı ve yeterli imkanlara ev sahipliği yaptığı görülebilmektedir. Bu ise çok dilli duygu analizi yapabilme problemini, kolay ve esnek bir şekilde çözüme kavuşturma noktasında önemli bir yere sahip olmasına ön ayak olmaktadır.

Öneriler

Gelecek çalışmalar için çeşitli tavsiyeler bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi çok dilli duygu analizi aşamasında Naive Bayes algoritması haricinde farklı bir algoritma kullanılması şeklinde olmaktadır. Örneğin, KNN olarak bilinmekte olan K-En Yakın Komşu algoritması veya SVM şeklinde bilinmekte olan Destek Vektör Makineleri algoritmaları tercih edilebilmektedir. Laravel alt yapısı kullanmak yerine alternatif PHP alt yapıları da kullanılabilmektedir. Örneğin, gelecekte yapılacak olan çalışmalar için "CakePHP" veya "CodeIgniter" gibi farklı alt yapıların tercihi mümkün olmaktadır. Ayrıca yazılım dili anlamında PHP yerine Python yazılım dili de bir alternatif olarak var olmaktadır. Çok dilli duygu analizi aşamasında 100 bin veya daha fazla veri içermekte olan veri setleri de kullanılabilmektedir. Youtube API ile erişim yerine farklı bir sosyal medya uygulaması örneğin Twitter veya Facebook ya da Instagram seçilmesi de mümkün görünmektedir. Ayrıca sosyal medya uygulamaları ile çok dilli duygu analizi yapılmasının yanı sıra gelecekte yapılacak olan çalışmalar e-ticaret uygulamaları ile de yapılması mümkün olmaktadır. Bu bağlamda, Ebay veya Amazon ya da Ali Baba gibi dünya çapında büyük şirketlerin ürünlerine yapılan yorumlar üzerinden, çok dilli duygu analizi yapılması da bir tavsiye olmaktadır. Kullanılmakta olan çeviri alt yapısı Google çeviri alt yapısı olmaktadır. Fakat bir başka çalışma içerisinde farklı bir çeviri alt yapısının da kullanılması söz konusu olabilmektedir.

İleride yapılacak olan çalışmalar da tekrar Laravel alt yapısı tercih edilmesi gerekmekte ise, JavaScript kütüphanesi olarak "Vue.js" gibi çeşitli alternatiflerin de tercih edilmesi mümkün görünmektedir. Verilerin görselleştirilmesi ve grafikler oluşturulması aşamasında ise, yine çeşitli ve interaktif JavaScript kütüphanelerinin kullanılması önerilmektedir. Veri tabanı kullanımı açısından ise MySQL sistemlerin tercih edilmesi yerine, NoSQL sistemlere yer verilmesi de bir başka öneri olmaktadır. Gelecek çalışmalarda yapılacak olan yenilikler açısından özetle, farklı algoritmaların kullanılması, farklı platform veya e-ticaret sistemlerine ait yorumların ele alınması, yazılım dilinin veya kütüphanelerinin genişletilmesi gibi bir takım temel değişikliklerin ele alınması gelecekte yapılacak olan öneriler arasında yer almaktadır.

KAYNAKÇA

Ahmed, H., Awan, M., Khan, N., Yasin, A., & Faisal Shehzad, H. (2021). Sentiment Analysis of Online Food Reviews using Big Data Analytics. doi:10.17051/ilkonline.2021.02.93

Akgül, E., Ertano, C., & Diri, B. (2016). Twitter Verileri ile Duygu Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 106-110.

Albayrak, A. (2020). Doğal Dil İşleme Teknikleri Kullanılarak Disiplinler Arası. 373-381. doi:DOI: 10.17671/gazibtd.714447

Alhujaili, R., & Yafooz, W. (2021). Sentiment Analysis for Youtube Videos with User Comments: Review. *2021 International Conference on Artificial Intelligence and Smart Systems (ICAIS).* IEEE. doi:10.1109/ICAIS50930.2021.9396049

Arığ, E., & Turan, M. (2020). Video Duygu Analizi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 59-67.

Arslan, K. (2020). Eğitimde Yapay Zeka ve Uygulamalar. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 71-88.

Arun, K., & Srinagesh, A. (2020). Multi-lingual Twitter Sentiment Analysis Using Machine Learning. doi:10.11591/ijece.v10i6.pp5992-6000

Daniel, A., & Meena, J. (2021). A Novel Sentiment Analysis For Amazon Data. 53. doi:10.12694/scpe.v22i1.1839

Er, M., & Esin, E. (2019, Temmuz). Makine Öğrenmesi ile Türk Müziğinde Duygu Analizi.

Gürsakal, N. (2017). *Makine öğrenmesi ve derin öğrenme.* Bursa: Dora Basım.

Hilario, M., Esenarro, D., Petrlik, I., & Rodriguez, C. (2021). Systematic Literature Review of Sentiment Analysis Techniques.

Hogenboom, A., Heerschop, B., Frasincar, F., Kaymak, U., & de Jong, F. (2014). Multi-lingual Support For Lexicon-based Sentiment Analysis Guided By Semantics. *Decision Support Systems*. doi:10.1016/j.dss.2014.03.004

HTML Basics. (2021). 05 23, 2021 tarihinde developer.mozilla.org: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/HTML_basics adresinden alındı

IBM. (2020, Temmuz 15). *Makine Öğrenmesi Nedir*. IBM: https://www.ibm.com/tr-tr/cloud/learn/machine-learning adresinden alındı

İlhan, N., & Sağaltıcı, D. (2020). Twitter'da Duygu Analizi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 146-456.

Irawaty, I., Andreswari, R., & Pramesti, D. (2020). Development of Youtube Sentiment Analysis Application using K-Nearest Neighbors (Nokia Case Study). *2020 3rd International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT)*. doi:10.1109/ICOIACT50329.2020.9332151

Kabir, A., Ahmed, K., & Karim, R. (2020). Word Cloud and Sentiment Analysis of Amazon Earphones Reviews with R. doi:10.24818/issn14531305/24.4.2020.05

Keskin, B. (2020). *Duygu Nasıl Tanımlanabilir*. 08 30, 2021 tarihinde https://cdn-acikogretim.istanbul.edu.tr/auzefcontent/20_21_Bahar/psikolojiye_giris_2/6/index.html adresinden alındı

Khan, A., Khan, M., & Khan, M. (2016). Naïve Multi-label Classification Of Youtube Comments Using. *Procedia Computer Science*.

Kılınç, D., Borandağ, E., Yücalar, F., Tunalı, V., Şimşek, M., & Özçift, A. (2016). KNN Algoritması ve R Dili ile Metin Madenciliği Kullanılarak Bilimsel Makale Tasnifi. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 89-94. doi:10.7240/mufbed.69674

Kırıcı, P., & Gülbak, E. (2020). Instagram Verileri ile Duygu Analizi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 360-364. doi:10.31590/ejosat.780129

Londhe, D., Kumari, A., & Emmanuel, M. (2021). Challenges in Multilingual and Mixed Script Sentiment Analysis. *2021 6th International Conference for Convergence in Technology (I2CT) Convergence in Technology (I2CT), 2021 6th International Conference for. :1-6 Apr, 2021*. IEEE. doi:10.1109/I2CT51068.2021.9418087

Matalon, Y., Magdaci, O., Almozlino, A., & Yamin, D. (2021). Using Sentiment Analysis To Predict Opinion Inversion In Tweets Of Political Communication. doi:10.1038/s41598-021-86510-w

Medhat, W., Hassan, A., & Korashy, H. (2014). Sentiment analysis algorithms and applications: A survey. *Ain Shams Engineering Journal*, 1095. doi:10.1016/j.asej.2014.04.011

Muthukrishnan, N., Maleki, F., Ovens, K., Reinhold, C., Forghani, B., & Forghani, R. (2020). Brief History of Artificial Intelligence. 394. doi:10.1016/j.nic.2020.07.004

MySQL. (2021). 05 23, 2021 tarihinde dev.mysql.com: https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html adresinden alındı

Novák, J., Benda, P., Šilerová, E., Vaněk, J., & Kánská, E. (2021). Sentiment Analysis in Agriculture. doi:10.7160/aol.2021.130109

Oracle. (2021). *İleri Teknolojilerin Uygulanması*. 07 19, 2021 tarihinde Oracle: https://www.oracle.com/tr/emerging-technologies adresinden alındı

Oracle. (2021). *Yapay Zeka Nedir*. 05 23, 2021 tarihinde oracle.com: https://www.oracle.com/tr/artificial-intelligence/what-is-ai adresinden alındı

Osman, N., Mohd Noah, S., Darwich, M., & Mohd, M. (2021). Integrating Contextual Sentiment Analysis In Collaborative Recommender Systems. 1-2. doi:10.1371/journal.pone.0248695

Otwell, T. (2021, 03 31). *Why Laravel*. 03 31, 2021 tarihinde Laravel: https://laravel.com/docs/8.x#why-laravel adresinden alındı

Pabuçcu, H. (2019, 01 25). Borsa Endeksi Hareketlerinin Makine Öğrenme Algoritmaları ile Tahmini. doi:DOI: 10.18092/ulikidince.484138

Pecionchin, M., & Usman, M. (2015). Data Mining Twitter To Predict Stock Market Movements.

PHP Nedir. (2021). 05 23, 2021 tarihinde php.net: https://www.php.net/manual/tr/intro-whatis.php adresinden alındı

PHP.NET. (2021). *PHP ile Neler Yapılabilir*. 08 30, 2021 tarihinde https://www.php.net/manual/tr/intro-whatcando.php adresinden alındı

Pressman, A. (2021). Inside the Ad, Ad, Ad, Ad World of YouTube. 125.

Sagnika, S., Pattanaik, A., Mishra, B., & Meher, S. (2020). A Review On Multi-Lingual Sentiment Analysis By Machine Learning Methods. *Journal of Engineering Science & Technology Review*. doi:10.25103/jestr.132.19

Sahinaslan, E. (2019). On the internet of things: Security, threat and control. *AIP Conference Proceedings, 2086*(030035). doi:https://doi.org/10.1063/1.5095120

Sahinaslan, E., & Sahinaslan, E. (2019). Cryptographic methods and development stages used throughout history. *AIP Conference Proceedings, 030033*. doi:https://doi.org/10.1063/1.5095118

Sahinaslan, E., Sahinaslan, O., & Bagislanan, O. (2021). Investigation of cost and labor gains achieved by virtualization technologies. *AIP Conference Proceedings, 2334*(070001). doi:https://doi.org/10.1063/5.0042224

Sahinaslan, E., Sahinaslan, O., & Sabancioglu, M. (2021). Low-code application platform in meeting increasing software demands quickly: SetXRM. *AIP Conference Proceedings, 2334*(070007). doi:https://doi.org/10.1063/5.0042213

Sahinaslan, O. (2019). Encryption Protocols on Wireless IoT Tools. *AIP Conference Proceedings, 030036*. doi:https://doi.org/10.1063/1.5095121

Sahinaslan, O., & Sahinaslan, E. (2019). Cross-object information security: A study on new generation encryption. *AIP Conference Proceedings, 2086*(030034). doi:https://doi.org/10.1063/1.5095119

Sahinaslan, O., Sahinaslan, E., & Gunes, E. (2021, 03 02). Review of the contributions of contactless payment technologies in the COVID-19 pandemic process. *AIP Conference Proceedings, 2334*(070002). doi:https://doi.org/10.1063/5.0042225

Sentiment Analysis. (2021). 05 23, 2021 tarihinde oracle: https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/12.2/ccapp/performing-sentiment-analysis-using-oracle-text.html#GUID-BCC4B880-0569-486D-B11A-00CF3BF18C65 adresinden alındı

Severyn, A., Moschitti, A., Uryupina, O., Plank, B., & Filippova, K. (2016). Multi-lingual Opinion Mining On YouTube. *Information Processing & Management*. doi:10.1016/j.ipm.2015.03.002

Sing, M., Kumar, R., Tandon, D., Sood , P., & Sharma, M. (2020). Artificial Intelligence and IoT based Monitoring of Poultry Health: A Review. IEEE. doi:10.1109/Comnetsat50391.2020.9328930

Symeonidis, S. (2018, 03 05). *How To Classify Sentiment ?* https://www.kdnuggets.com/2018/03/5-things-sentiment-analysis-classification.html adresinden alındı

Şahinaslan, Ö., & Dalyan, H. (2021). Sosyal Medya Uygulamalarında Yapay Zekanın Yeri. V. Çavuş içinde, *Yapay Zeka Uygulamalarında Güncel Konular ve Araştırmalar* (s. 153). Çizgi Kitapevi. 06 02, 2021 tarihinde https://www.cizgikitabevi.com/kitap/1258-yapay-zeka-uygulamalarinda-guncel-konular-ve-arastirmalar adresinden alındı

Şahinaslan, Ö., & Şahinaslan, E. (2018). E-Dönüşüm Uygulamalarında Güvenlik. *International Congress on Business and Marketing*, s. 420-435.

Şahinaslan, Ö., & Şahinaslan, E. (2019). Siber Tehditlerin Toplum Üzerindeki Olumsuz Etkileri.

Şardağı Bozyiğit, B., & Tarhan, Ç. (2020). Makine Öğrenmesi Yöntemleri Kullanılarak Sosyal Medyada Marka İtibar Analizi. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 57-76.

Şeker, S. (2015). *Doğal Dil İşleme(Natural Language Processing.* ybsansiklopedi.com: http://ybsansiklopedi.com/wp-content/uploads/2015/09/ybsddi.pdf adresinden alındı

Timani, H., Shah, P., & Joshi, M. (2019). Predicting Success Of A Movie from Youtube Trailer Comments Using Sentiment Analysis. *2019 6th International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom).* IEEE.

Tokcaer, S. (2021). Türkçe Metinlerde Duygu Analizi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 1514-1534. doi:https://doi.org/10.19168/jyasar.928843

Troussas, C., Virvou, M., Espinosa, K., Llaguno, K., & Caro, J. (2013). Sentiment analysis of Facebook statuses using Naive Bayes classifier for language. IEEE. doi:10.1109/IISA.2013.6623713

Vimala, B., Mohammed, K., Hajar Abdul, R., & Nazari, I. (2021). Social Media Analytics Using Sentiment And Content Analyses On The 2018 Malaysia's General Election. 171-172. doi:10.22452/mjcs.vol34no2.3

WEKA. (2021). 08 30, 2021 tarihinde https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/ adresinden alındı

Yasin, S., Ullah, K., Nawaz, S., Rizwan, M., & Aslam, Z. (2020). Dual Language Sentiment Analysis Model for YouTube Videos Ranking Based on Machine Learning Techniques. The University of Lahore.