



Teknolojik Ürün İnceleme Veri Akışında Twitter Duyarlılık Analizi

*Twitter Sentiment Analysis on a Technological Product Review Data Stream*Sibel TARIYAN ÖZYER^{1*}¹: Ankara Medipol Üniversitesi, Ankara, sbltariyan@gmail.com, Orcid No: 0000-0002-0312-9016.

MAKALE BİLGİLERİ

Makale Geçmişi:

Geliş 13 Ağustos 2023
Revizyon 17 Ekim 2023
Kabul 21 Ekim 2023
Online 31 Aralık 2023

Anahtar Kelimeler:

Twitter, Duygu Analizi, Ürün
Yorumu

ÖZ

Günümüzde twitter ve benzeri hizmetler birçok kullanıcı tarafından kullanılmaktadır. Gerçek zamanlı olarak her yerde ve önemli hale gelmiştir. Kullanıcılar bu hizmetleri kullanarak içerik mesajlarını yayabilmektedirler; mevcut durumlarını paylaşabilmektedirler. Anlık mesajlar birçok kişiyle bilgi ve görüş paylaşımında önemli bir rol oynamaktadır. Bu etkileşim, film ve ürün incelemeleri, haberler, etkinlikler vb. hemen hemen her şeyi içermektedir. Elektronik bilgi paylaşımından önce bir ürünü satın almak için fikir sahibi olmanın kaynağı, kişinin sosyal çevresi olarak tanımlanmaktaydı ancak Twitter'ın yaygınlaşmasıyla birlikte bu durum oldukça değişti. Tüm iş akışlarını ve pazarlama tekliflerini önemli ölçüde yeniden şekillendirmiştir. Markalar hakkında görüşlerin paylaşılması, kuruluşların da güvenirlen olmayan bazı kullanıcıların göz ardı edilmesinden sonra, kullanıcıların mesajlarını analiz edip toplayarak duygularının toplanmasına da yol açtı.

Tweet mesajları piyasalardaki düşüncüyü hayata geçirmek için oldukça verimlidir, ancak mesajlar kısa, yapılandırılmamış ve dilbilgisi açısından hatalı olabilir. Bu çalışmada kısa bir süreliğine yayınlanan bir mobil işletim sistemi sürümü ile ilgili mesajlar duygu analizi için incelenmiştir. Kullanım yorumlarını öğrenmek için tweet mesajları üzerine çalışılmıştır.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 13 August 2023
Received in revised form 17 October 2023
Accepted 21 October 2023
Available online 31 December 2023

Keywords:

Twitter, Sentiment Analysis,
Product Review

ABSTRACT

Nowadays twitter and similar services are being adopted by many users. They have become ubiquitous and important in real-time. By using these services, users can disseminate their contents and share their current status. Instant messages play an important role in sharing information and opinions with many people. This interaction includes almost everything like movie and product reviews, news, activities and etc. The source of information to have an opinion to buy an item was the social circle of oneself but it has changed after the prevalent use of twitter. It reshapes the whole business and marketing offerings substantially. Sharing opinions about the brands also oriented also organizations to analyze and collect the sentiment of the users after disregarding some of them because of trust issues.

Tweet messages are very resourceful to realize the opinion in markets, however messages may be short, unstructured and grammatically incorrect. In this paper, messages on a mobile operation system released for a short period of time has been studied for sentiment analysis. Tweets have been studied to know the usage comments.

Doi: 10.24012/dumf.1342578

* Sorumlu Yazar

Giriş

Twitter, günümüzde en popüler çevrim içi hizmetlerden biridir ve kullanıcıların tweet adı verilen durum mesajlarını oluşturabildiği günden güne artan fazla sayıda kullanıcı grubuna sahiptir. Kullanıcılar bu tweet gönderilerini yalnızca dünyadaki herhangi bir şey hakkında ne düşündüklerini güncellemek için değil, aynı zamanda ilgilendikleri ürünlere, hizmetlere, etkinliklere ve diğer Twitter kullanıcılarına yönelik görüşlerini ifade etmek için de kullanırlar. Yazarlar bu konuda [1] birçok durumu özetlemektedir. Twitter kullanıcıları tarafından ifade edilen görüşler, restoranlar, elektronik ürünler, oteller vb. hakkında ürün/hizmet incelemeleri gibi gerçek dünya durumlarında yararlıdır. Pazarlamacılar, bu tür tweet gönderileri üzerinde bir duyarlılık analizi yaparak, ürün ve hizmetlerine ilişkin halkın algısını belirleyebilmelidir; tüketiciler, diğer kullanıcıların ilgilendikleri ürün/hizmet hakkında ne düşündüklerini önceden bilebilir. Twitter, kullanıcılar arasında yönlendirilmiş bağlantılar sağlar ve geniş bir kullanıcı ve konu yelpazesinde duygu açısından zengin bilgiler barındırır. Bu nedenle, Twitter'dan kullanıcı görüş ve duygularının çıkarılmasının birçok uygulama için çok faydalı olacağı açıktır. Bu araştırmanın temel amacı, Twitter'da belirli bir ürün/hizmet hakkında yorum yapan gerçek kişilerin duygu/değerlendirmelerini belirleme sürecini kolaylaştırabilecek bir ürün veya hizmetle ilgili tweet mesajlarını analiz etmektir.

Bir duygu, bir kişinin olumlu veya olumsuz duygusu olarak tanımlanabilir. Görüş madenciliği, çeşitli içeriklerde ifade edilen görüşleri ayıklamak, sınıflandırmak, anlamak ve değerlendirmek için hesaplama tekniğidir [2]. Duygu sınıflandırması alanında, çoğu başlangıçta film incelemelerini [3] ve blog gönderilerini [4] sınıflandırmaya odaklanan ve film incelemelerini sınıflandırmak ve performanslarını karşılaştırmak için farklı sınıflandırıcılar kullanan önemli miktarda araştırma yapılmıştır.

Bu makalede ifade edilen duyguya dayalı olarak tweet gönderileri nötr/kutupsal olarak ve ardından kutupsal olarak pozitif veya negatif olarak sınıflandırmaya odaklanılmıştır, ayrıca -1 ile +1 arasında değişen kutupsallık için değer atanır; burada -1, güçlü olumsuz duyguyu, +1 ise güçlü olumlu duygu ve tarafsız bir inceleme/genel bilgi/yardım istemek için 0. -0,9 ila +0,9 arasındaki kutuplar, duyguları ifade etmek için kullanılan kelime ve ifadelerin yoğunluğuna göre atanır. Bu araştırmada, iOS7'nin insanlar tarafından yapılan incelemelerinde tartışılan önemli kavramları da belirlenmiştir. Çalışmada, tweet mesajlarından ürün güncelleme, pil, uygulama, bilgi, yardım olmak üzere beş önemli kavram belirlenmiştir. İnsanlar yeni işletim sistemi iOS7 hakkında beğenseler de beğenmeseler de genel olarak yorum yaptıklarında güncelleme atanır. Kişiler iPhone'larını iOS7'ye güncelledikten sonra pil ömrü hakkında yorum yaptıysa pil atanır. Uygulama konsepti, insanlar iOS7'nin yeni özellikleri/uygulamaları hakkında iyi ya da kötü tartışıyorsa atanır. Bilgi ve Yardım, iOS7 kullanıcılarının biraz yardım istediği veya diğer kullanıcıların sorularını yanıtladığı/iOS7 hakkında

bazı genel bilgiler sağladığı iki tarafsız kavramdır. Tweet mesajlarını çeşitli yönlerden kaynaklanan duygulara göre sınıflandırmaya çalışan çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada da aynı yaklaşım izlenerek insan faktörü ortadan kaldırılarak işlem yapılmaktadır. Duygu analizi çalışmasının tek bir ürüne/hizmete özgü olmamasına rağmen makalede yalnızca iOS7 ürünü üzerinde çalışılmıştır. İzlenen yol aynı olmasına rağmen farklı ürünler için Tweet gönderisinde duyguları kullanılan kelimelerin yoğunluğuna göre eğitim sonunda özelleşmiş sonuçlar elde edilebilir. Benzerliğine göre, diğer ürünler/hizmetler için de aynı veriler kullanılabilir; onlar hakkında yorum yapmak aynı olabilir.

Twitter'daki duygu analizi, makine öğrenimi yoluyla duygu analizi yapmaya çalışan diğer araştırmalardan farklı bir paradigmadır [6]. Bu, tweet içeriklerinde ifade edilen duyguları belirlemede mevcut olan kısıtlamalardan kaynaklanmaktadır. 140 karakterlik sınırlama nedeniyle, insanlar sıklıkla farklı bağlamlarda farklı yorumlara yol açabilecek kısaltılmış formlar ve kısaltmalar kullanırlar. Ayrıca argo kullanımı ve gramer yapısı tartışmaya açık olan cümleler ön işleme gereksinimini katlanarak artırır. Doğal dil işlemedeki bu tür sınırlamalar nedeniyle, bu sorun sonuçların doğruluğunu artırmada bir darboğaza dönüşmektedir. Belirsizlik, doğruluğu azaltan başka bir faktördür. Örneğin, insanlar "Nike" kelimesini hem popüler giyim ve aksesuar markasına hem de Yunan tanrıçasına atıfta bulunmak için kullanırlar, ancak bağlama bağlı olarak hangi Nike'tan söz ettikleri hemen belli olmayabilir. Bu nedenle, bazı durumlarda iki terimin net bir şekilde ayırt edilememesi hatalı sonuçlara yol açmaktadır. Ek olarak, ifadelerin ruh halini ifade etmek için kullanılması, duyguların duygusal semboller kullanılarak analiz edilmesine yönelik bir dizi araştırmayı da tetiklemiştir.

Twitter görüşlerinin analizi, çok çeşitli gerçek dünya uygulamaları için faydalı olacaktır; trendlere göre reklam yerleştirilmesinden, belirli bir konuya yönelik duygu toplayan uygulamalara kadar. Kullanıcılar, satın alma kararlarını bilinçli olarak vermek için belirli bir ürün veya hizmet için geri bildirim türünü belirleyebilir. Twitter'da ifade edilen görüşler, çoğunluğu BT okuryazarı olan çok geniş bir kitlenin algılarını yansıttığından, anket uygulamaları ve kuruluşlar bu araştırmadan özellikle yararlanacaktır. Ek olarak, tweet mesajları bir ülke gibi belirli bir coğrafi bölge için toplandığında, bu yaklaşım yerel bölgelere uyacak şekilde yapılabilir.

Bildirinin geri kalanı şu şekilde düzenlenmiştir: Bölüm II'de, bu alanda daha önce yapılmış ilgili çalışmalar tartışılmaktadır. Bölüm III, verilerin ön işlenmesinde dikkate alınan teknikleri özetlemektedir; Bölüm IV, sınıflandırma için kullanılan yaklaşımları tartışır ve Bölüm V, bu araştırma süresince elde edilen sonuçları özetler. Son olarak, bölüm VI, bu çalışma için sonuç ve sınırlamaları belirtir.

İlgili Çalışma

Mikroblog, internette hızla büyüyen yeni bir trend. Geleneksel olarak bloglar, yazması birkaç dakika süren uzun yazılardır. Mikroblog, kullanıcıların birkaç dakika

içinde kısa düşünceler veya bilgiler yayınlamasına olanak tanır. Bu nedenle, Twitter gibi mikroblog platformları, insanların ne yaptığını ve iletişim kurduğunu keşfetmenin harika bir yoludur [5]. Böylece Twitter trendlerini ve görüşlerini keşfetmek, araştırma için oldukça popüler bir alan haline geldi. Bu alanda dünyanın her yerindeki araştırmacılar ve akademisyenler tarafından birçok araştırma yapılmıştır. Duygu analizi günümüzde çok popüler bir araştırma konusu haline gelmektedir.

Tweetlerdeki duygu analizleri tipik olarak iki aşamada yapılır: (a) duygu ifadelerinin belirlenmesi ve (b) tweet gönderilerinde ifade edilen duygunun kutupsallığının belirlenmesi [7]. Araştırmacılar tarafından tweet gönderilerini sınıflandırmak ve Twitter'daki duyguları ve eğilimleri analiz etmek için kullanılan farklı yaklaşımlar olmuştur. Çoğu araştırmacı sözlüksel kaynakları kullanır ve Tweetlerin duygusallığına sözcüksel öğelerin varlığına göre karar verir [7][8]. Diğer bazı araştırmacılar, daha iyi doğrulukla daha fazla sonuç elde etmek için bağlaç kuralları gibi ek özellikleri sözcüksel analizle birleştirir [9].

Bu alandaki ilk araştırmalardan biri, yazarların tweet'lerdeki duyguları otomatik olarak sınıflandırmak için yeni bir yaklaşım uyguladıkları çalışmalarıdır[10]. Uzaktan öğrenme metotlarıyla tweet gönderisi içerisinde eklenen simgelerle, örneğin ☺ ile biten mesajlar olumlu olarak değerlendirmişlerdir. Aynı şekilde ☹ ile biten içerikleri de olumsuz olarak değerlendirmişlerdir. Öznitelik uzayında tek kelimelik veya ardışık iki kelimelik öbekleri dikkate almışlardır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, tek kelimelik öbeğin iki kelimelik öbektan daha iyi sonuçlar verdiği gösterilmiştir. Bu yaklaşımın bir dezavantajı, bu test için toplanan verilerin kelime bazlı arama sorgularıyla elde edilmesidir. Araştırmada ayrıca POS Tagger(sözcük türü etiketleyici) özelliklerinin kullanımını da denemiştir; sonuçlarının tweet mesajlarının sınıflandırılmasında yararlı olmadığı gösterilmiştir. Fransızca dilinde yapılan bir çalışmada da duygusal metinlerden oluşan bir sözlük oluşturularak video oyunu yorumlarında polarite sınıflandırması ile kelimelerin duygusal normları tespit edilmeye çalışılmıştır[13]. Twitter mesajları için otomatik bir duygu sınıflandırıcı Brezilya'daki bir TV şovu için atılan tweet mesajlarının duygu analizinde kullanılmıştır[14]. Tweet mesajları yalnızca bir duyarlılık puanıyla karakterize edilmemelidir, bunun yerine gönderideki her bir farklı kavram için bir duyarlılık notu verilmelidir. Bu, genel olarak, belirli bir konuyla ilgili gönderi görüşlerinin daha ayrıntılı bir analiziyle sonuçlanmasına sebep olacaktır[16]. Popüler olayların tipik olarak duyarlılık gücündeki artışlarla ilişkili olup olmadığını değerlendiren, bir aylık İngilizce Twitter gönderileri üzerine bir çalışmada da terim kullanımındaki görece artışın bir ölçüsüyle belirlenen ilk 30 olayı kullanan sonuçlara göre, popüler olayların normalde olumsuz duygu gücündeki artışlarla ilişkili olduğuna dair güçlü kanıtlar sunmaktadır. Olaylara ilginin zirveye ulaşmasının zirveye ulaşmadan önceki durumuna göre daha güçlü olumlu duygulara sahip olmasını tetiklediğine dair bazı kanıtlar sunmaktadır[17]. Akan twitter mesajlarında dengesiz sınıf etiketleriyle başa çıkarak sınıflandırma

yapabilmek için kayan pencereli bir Kappa istatistiği önerilmiştir[18]. Başka bir çalışmada, güncel bir konu olan COVID-19 üzerine duygu analizi gerçekleştirilmiştir[20]. Twitter duygu analizi için kavram tabanlı ve birleştirici hiyerarşik kümeleme üzerine inşa edilmiş denetimsiz bir topluluk/işbirliği çerçeveli farklı öğrenme yöntemleri önerilmiştir[21]. Dillerin duygu analizine etkisini araştırmak için 68 adet makale toplanmış ve farklı dillerde yapılan duygu analizindeki farklılıklar incelenmiştir[22]. Araştırmacıların duygu analizine ilişkin çalışmaları gözden geçirebilmesi için duygu analizine ilişkin literatür incelemeleri de mevcuttur[19].

Yapılan çalışmalardan birinde, üç farklı kaynaktan toplanan 1000 adet twitter verisinin kutupsallığının etiketlenmesi ve etiketlenen verinin kullanılarak geri kalan 1000 tweet verisinin kutup tahmini gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, yazılan kutup tahminlerinin tetkikiyle tweet mesajlarının karakteristik özellikleri incelenmiştir. Tweetlerin nasıl yazıldığı gibi bazı özelliklerini ve onları oluşturmak için kullanılan kelimelerin meta bilgileri üzerine çalışılmıştır. Kelimelerin polaritesine ve kelimelerin türlerinin etiketine ek olarak, tweet mesajının başka biri tarafından tekrar gönderilme durumu, noktalama işaretleri, sosyal media etiketlerine sahip olması ve ünlem işaretleri gibi sözdizimi özellikleri kullanılmıştır. Elde edilen test sonuçlarının doğruluğu, (a) bu mesajların ham kelime temsili kullanmak yerine daha soyut bir temsil kullanarak oluşturulması; ve (b) birleştirilen veri kaynakları tarafından sağlanan makul kalitede etiketlere bağlıdır[11].

Farklı bir çalışmada, Google Nexus, Armani, Android vb. popüler ürünlerin hakkındaki duygularının tespit edilmesidir. Bu, söz konusu şirketler için ürünlerinin sakıncalarını tespit edebilmeleri nedeniyle ticari bir değere sahiptir. Hali hazırda, firmaların rekabet edebilmesi için ürünlerde yaşanan olumsuzluklar, duygu analizi takip edilerek gerektiğinde iyileştirmeler yapılabilir[12]. Yapılan çalışmada, önde gelen markalar hakkındaki ifadeler üzerinde duygu analizi yapılarak ticari duygu analizini gerçekleştiren ticari bir ürün tanıtılmaktadır. Başka bir çalışmada da anahtar kelimelerin fikir belirtmek için kullanımında gerekli eşleştirmelerin yapılması gerçekleştirilmiştir. Sosyal medya etiketlerinin de ifadelerin kinaye amacı taşıyıp taşımadığının tespiti ve dikkate alınmasında karar verme üzerine yaklaşımlar üzerine çalışılmıştır [5]. Örneğin #sarcasm hashtag'i, bir marka veya etkinlik hakkında alaycı tweet mesajları tanımlamak için kullanılabilir.

Veri Seti

Önerilen yaklaşımda, Twitter'dan iOS7 için tweet mesajlarını toplamak için Twitter Arama API'sini kullanılmıştır. Twitter'dan veri toplama işlemi, beklenenden daha fazla çaba gerektirmesine rağmen tamamlandıktan sonra içerik bilgileri elle etiketlenerek eğitim verisi oluşturulmuştur. Veri seti, 2013-2104 yıl aralığında ürünün kısa süreli kullanımı sonrası revizyonla yenilenmesi nedeniyle seçilmiştir. Toplanan verilerin tarihi Ekim 2013'ten Aralık 2013'e süreyi içeren üç aylık bir süreyi kapsamaktadır.. Bu araştırmada kullanılan ürün

olan iOS7, Eylül ayı sonunda piyasaya sürülmüştür. Böylece insanlar sonraki aylarda bu konuda yorumlar yazarak ürün hakkındaki düşüncelerini paylaşmışlardır. Seçilen ürününü başka bir ilginç özelliği de insanların henüz iOS7 çıkmadan tweet mesajlarını atmaya başlamasıdır. İlgi o kadar fazladır ki iOS7 kullanıma sokulmadan önceki ve sonraki 24 saat içinde 7 milyon civarında tweet mesajı atılmıştır. Seçilen ürün hakkında atılan tweetlerin bu özellikleri toplanan yorumları ilginç bir veri kaynağı haline getirmektedir. iOS7 tweet'leri için eğitim seti, her tweet mesajına bir polarite değeri ve konsept bilgisi atanarak manuel olarak hazırlanmıştır. Eğitim ve test verisi olarak ayrılan veri setinde Olumsuz/Olumlu/Nötr tweetleri içeren 1.151 adet tweet mesajı eğitim amaçlı kullanılmaktadır. 22.899 tweet test amaçlı olarak kullanılmıştır. Bunun için NaiveBayesMultinomialText kullanılarak Java dilinde otomatik sınıflandırıcı uygulaması geliştirilmiştir.

Veri İşleme

Tweet mesajlarında kullanıcıya veya duruma bağlı olan dil değişkenliğinin öngörülemeyen doğası nedeniyle belirli tweet içerik simgelerini standartlaştırmak için ön işleme tekniklerinin kullanılması gerekmektedir. Çoğu tweet mesajının bir tür gramer veya imla hatası, kısaltma, konuşma dili ve argo kelimeler içerme olasılığı çok yüksektir; Paylaşılan düşüncenin kısıtlı mesaj uzunluğu ile ifade edilmesi de durumu zorlaştırmaktadır.

Ön işleme süreci, ilgisiz mesajların veri setinin dışında bırakılarak yalnızca ilgili içeriği tweet mesajlarının dahil edilmesiyle başlamıştır. Bu yazıda uygulanan teknikler, özellikle mikro blog duygu analizinde bilgi alma uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Toplanan veriler, mesaj dizilerinin özellik vektörüne dönüştürülmesine yardımcı olan bir dizi ön işlem adımından geçirilir.

Yürütülen ön işleme adımlarından bazıları aşağıda açıklanmıştır. Söz konusu ön işleme tekniği kullanılarak eğitim veri setinden çıkarılan özelliklerin/niteliklerin kalitesi, sınıflandırıcıların performansını doğrudan etkilediğinden, bu, tüm sınıflandırma sürecindeki en kritik aşamadır.

Ön işlem adımları, ifadeleri değiştirme, küçük harfe çevirme, url linklerini kaldırma, kullanıcı adlarının ve sosyal medya etiketlerinin kaldırılması, noktalama işaretlerinin kaldırılması, gereksiz kelimelerin kaldırılması ve fazladan uzatılan kelimelerin kaldırılması olarak belirlenmiştir.

İfadeleri Değiştirme

Birçok mikro blog gönderisinde, ifadeler, kullanıcılar tarafından duyguları kısa ve öz bir şekilde ifade etmenin kolay bir yolu olarak kullanılmaktadır. Yorumları paylaşanlar metin içerisinde alaycı bir üslup kullanabilirler. Tweet mesaj içeriklerinde geçen kelimelerle ifade edilen duyguların tam tersi işaretler kullanarak tam tersi anlamlara işaret edebilirler. Örneğin, "iOS7'yi sevmiyorum. Olmamasına sevindim 😊". Bu cümle, kullanılan 😊 ifadesiyle birlikte ürün için

kelimelerde ifade edilen duygunun zıttı bir şekilde alaycı bir anlam içermektedir. Çoğu araştırmacı, ifadeleri tweet mesajının duygusunu tanımlamak için güçlü ifade sembolleri olarak kullanır, veri setinde kullanılan kelimeler ile duygunun aynı paralellikte olması için eğitim setinde iki anlamlı durumlara sahip olan mesajlardaki ifadeler kaldırılarak eğitim verisine dahil edilmiştir.

Küçük Harfe Çevirme

Metinleri sınıflandırırken büyük/küçük harfe bakılmaksızın tüm belirteçlerin karşılık gelen özellikle eşleşmesinde tutarlılığı sağlama için kelime eşleştirmesinde bire bir aynı olması önemlidir. Mikro bloglarda düzensiz büyük harf kullanımı (bazı kişiler "iOS7FacINGBiGpRoBeLmS" gibi karışık harf kullanır) konusunda kısıtlayıcı bir durum olmamasından dolayı önem içermektedir.

URL Linklerini Kaldırma

Alan darlığı ve ifade edilmek istenilen içeriklerin kapsamlı anlatılması gibi nedenlerle tweet mesajları URL linkleri de içerir. URL'deki içerik, bir kullanıcının ifade etmeye çalıştığı duyguyla ilgili ek bilgi sağlayabilir, ancak içerikleri için URL'leri ilaveten taranarak içeriklerini tutmak oldukça masraflı bir işlemdir. Bunun dışında, içeriklerin dinamik olması sebebiyle ilgili URL linkinin pasif olması veya içeriğinin değişmiş olması da muhtemeldir. Modelin eğitimi sırasında özellik boyutunu küçültmek için, eğitim tweet mesajlarındaki tüm URL'ler aynı değere eşleştirilmiştir. Tüm URL linkleri <URL> değeri ile değiştirilmiştir. Bu, özellik boyutunu önemli ölçüde azaltmıştır.

Kullanıcı Adlarının ve Sosyal Medya Etiketlerinin Kaldırılması

Twitter'da gönderiler, bir kullanıcı adının önünde bir @ belirteci kullanılarak diğer kullanıcılara işaret edebilir. Ve kullanıcılar Twitter'da kategorik olarak işaretlemek için tweet mesajları # kullanarak etiketler. Yine, öznitelik sayısındaki fazla sayıda artışı önlemek ve farklı çok sayıda kullanıcı adıyla sınıflandırmada yanlış sonuçlar elde edilebileceğinden dolayı kullanıcı adından bahsedilmesi durumunda ilgili mesaj içeriğinde sabit bir <USER> sembolü ile kullanıcıdan bahsedilmesi gösterilmiştir. Kullanıcı adlarının ve aynı şekilde sosyal medya etiketlerinin bu şekilde değiştirilmesi, özellik boyutunu büyük miktarda azaltır.

Noktalama İşaretlerinin Kaldırılması

Mikro blog alanında, uygun dilbilgisinden uzak durmak ve duyguları daha kolay iletmek için gereğinden fazla miktarda noktalama işareti kullanımı oldukça yaygındır. Çoğu zaman kullanıcılar tweet mesajını, tweet'in duygusuna herhangi bir anlam ifade etmeyen gereksiz noktalama işaretleriyle doldururlar. Bu nedenle, bu adımda, eğitim setinde gereksiz özelliği önlemek için ilgisiz noktalama işaretleri kaldırılmıştır.

Gereksiz Kelimelerin Kaldırılması

Bilgi Erişiminde, sınıflandırma işlemine önemli bir değer katmayan, son derece yaygın (yüksek bir ters belge

frekansı değerine sahip) sözcükleri kaldırmak yaygın bir işlemdir. 'a', 'an' ve 'the' gibi yaygın sözcüklere toplu olarak gereksiz kelime adı verilir. Onları sınıflandırmanın karmaşıklığını azaltmak için tweet mesajlarından atılma işlemi gerçekleştirilmiştir. Keza, bu kelimeler tweet mesajının anlamlandırılmasına bir katkı sağlamamaktadır.

Uzatılan Kelimelerin Kısaltılması

Twitter kullanıcıları kendi dillerinde daha çok gayri resmi bir dil kullanma eğilimindedirler. Bazen kelimelerde yer alan bazı harfleri yineleyerek duygularını daha çok pekiştirme yoluna gidebilmektedirler. Örneğin, "saddddd" terimi, sadece "üzgün" ifadesinden daha fazla yoğunluk taşımaktadır. Eğitim ve değerlendirme sırasında, sürekli tekrarlanan herhangi bir karakterin veya harfin art arda üçten fazla tekrarlanması durumunda ilgili kelime sadece üç karakterlik bir diziye indirgenmiştir. Belirli bir kelimenin [15] düzenli kullanımı ile vurgulu kullanımı arasında ayırım yapılmalıdır. Örneğin, "coooooooooooooool" kelimesi daha yaygın olan iki karakterli "cool"a indirgenmek yerine "coool"a çevrilmiştir.

Metodoloji

Bu bölümde, tweet gönderilerini sınıflandırmak için kullanılan yöntem açıklanmıştır.

Deneyle

Bu çalışmada, Twitter'da yorum yapılan diğer tüm ürün/hizmetlerle aynı amaca hizmet eden etkin bir şekilde kullanılabilir iOS7 adlı bir ürünle ilgili büyük bir tweet mesaj havuzu tasnif edilmeye çalışılmıştır. Bu süreçte öncelikle gelen ön işlenmiş veriler nötr, pozitif ve negatif olmak üzere üç ayrı kategoriye ayrılır. Daha sonra, manuel olarak sınıflandırılan veriler, sınıflandırıcının eğitimi için eğitim verileri olarak kabul edilmiştir. Tweet'ler dizge şeklinde olduğundan, tweet mesajlarını sınıflandırmak için NaiveBayesMultinomialText sınıflandırıcısı kullanılır. Nötr verilerin belirlenmesi nedeniyle, pozitif/negatif sınıflandırma doğruluğunun arttığı sonucu çıkarılabilir.

Tweet Mesajlarının Sınıflandırılması

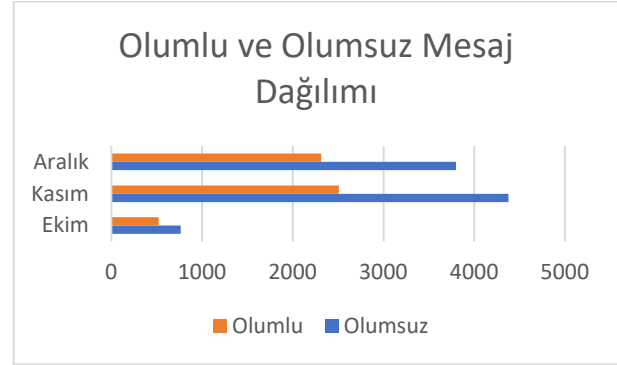
Önceden işlenmiş tweet mesajı verilerinin duyarlılık analizi, aşağıda tartışıldığı gibi sınıflandırıcı kullanılarak gerçekleştirilir. Yeni Zelanda Waikato Üniversitesi tarafından geliştirilen ve sürdürülen veri madenciliği ve makine öğrenimi aracı WEKA; WEKA'nın API versiyonu bu amaçla JAVA programı içerisine gömülü olarak kullanılmaktadır ve tweet mesajları eğitim veri setine ve kodda belirtilen sınıflandırıcıya göre otomatik olarak sınıflandırılmaktadır.

NaiveBayesMultinomialText Sınıflandırıcısı

NaiveBayesMultinomialText sınıflandırıcısı, bir tweet'in nötr, pozitif veya negatif gibi belirli bir sınıfa ait olma olasılığını hesaplayan Bayes teoremine dayanan olasılıksal bir modeldir. Multinomial Naive Bayes, Naive Bayes'in daha çok metin belgeleri için tasarlanmış özel bir sürümüdür. Basit naif Bayes, bir belgeyi belirli kelimelerin varlığı ve yokluğu olarak modelleyebilirken,

Multinomial Naive Bayes, [10]'da belirtilen sorunlarla başa çıkabilmek için kelime sayımlarını açık bir şekilde modeller ve altta yatan katlı derim dağılımını kullanır. Sınıflandırıcının başta gelen avantajları düşük hesaplama maliyeti, büyük verilerle etkin bir şekilde çalışabilmesi, gerçekleştiriminin hızlı ve doğru çalışması, çoklu sınıf tahminine uygunluğu ve metin sınıflandırıcısı olarak iyi bir performans göstermesidir.

Bu deneyde, yukarıda tartışılan sınıflandırıcı, 22899 örneğin test veri seti için kullanılmıştır. Eğitim modeli, önceden işlenmiş manuel açıklamalı verilerin JAVA programında WEKA'ya yüklenerek oluşturulmuş ve daha sonra sınıflandırıcı eğitilmiş ve sonrasında test edilmiştir.



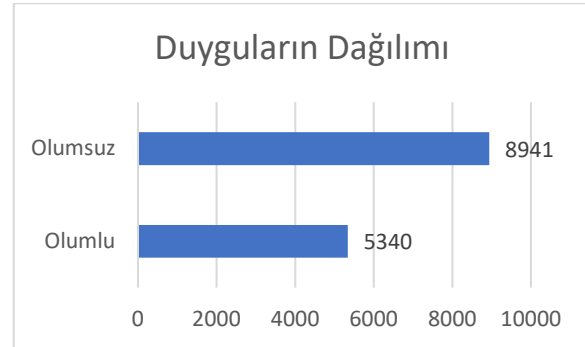
Şekil 1. Olumlu ve Olumsuz Tweet Mesajlarının Dağılımı.

Şekil 1'de olumlu ve olumsuz tweet mesajlarının aylık olarak dağılımı verilmektedir. Burada, üç aylık bir süre boyunca tweetlerin tweet mesajlarının sınıflandırılması verilmiştir. Bu zaman dilimindeki Twitter'da yer almış olan iOS7 tartışması gözlemlenebilir. iOS7 tweet mesajlarının genel sonucunun olumsuz olduğu sonucuna da varılabilir. İnsanların genellikle olumsuz bir izlenime sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Çıktılar ve Değerlendirme

Olumlu/Olumsuz Sınıflandırma

Aşağıdaki şekilde, test verisinde elde edilen doğruluk sonucu verilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Olumlu ve Olumsuz Duygular (%63 Olumlu, %37 Olumsuz).

Verilerin sınıflandırmasında yalnızca iki duyguya baktığımızda pozitif/negatif sınıflandırmada Multinomial Naïve Bayes sınıflandırıcısı %89 oranında doğruluk göstermiştir.

Sonuçlar

Bu çalışmada, Twitter mikroblog verilerinin duygu analizi ve görüş sınıflandırma problemi incelenmiştir. Ham twitter mesajlarının (tweetlerin) ön işleme detaylı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Ön işleme tabi tutulmuş tweet mesajlarının önemli bir adımı da mesajların konuyla alakalandırılması ve kutupluluk/nötr olma durumlarının manuel olarak gözden geçirilmiştir. Her bir tweet mesajı için manuel etiketlenerek bir kutup değeri atanır; Negatif tweetler için -0,1 ile -1 arasında değişen değerler, tweetlerin içerdiği kelimelerin yoğunluğuna göre, pozitif tweetler için yine tweetlerin içerdiği kelimelerin yoğunluğuna göre +0,1 ile +1 arasında değişen değerler atanır, Tarafsız tweetler ise eğer kullanıcılar tweetlerde genel bilgi veriyorsa veya herhangi bir konuda yardım istiyorsa 0 atanır. Bu işlem manuel olarak yapılır ve ardından Multinomial Naïve Bayes Sınıflandırıcı bu 1151 adet tweet verisi kullanılarak eğitilir ve elde edilen model kullanılarak 22.899 tweet mesajı otomatik olarak sınıflandırılır.

Bu çalışmada kullanılan sınıflandırıcı küçük veri setiyle eğitime olanak sağlaması, düşük hesaplama maliyeti, sonuçlarının doğru ve hızlı elde edilmesi ve doküman sınıflandırmasına uygunluğu gibi gerekçelerle seçilmiştir. İleride üstte bahsedilen seçme kriterlerinden feragat etmeden farklı sınıflandırma algoritmalarının birlikte yer alabileceği melez bir algoritma geliştirilebilir. Bu çalışmada, öznelilik uzayının küçültülmesi de hedeflenmiştir. Bunun için de mesajlar ön işlemde geçirilmiştir. Ancak ön işlem aşamasında da iyileştirmeler yapılabilir. Örneğin, kelimelerin eşanlamlıları, aynı yoğunluktaki kelimelerin kutuplarını elde etmek için kullanılabilir. Tweet mesajlarındaki argo ve yanlış yazılmış sözcükler dikkate alınmamıştır. Sınıflandırmada daha iyi sonuçlar elde etmek için argo ve yanlış yazımların düzeltilmesi ele alınabilir. Çünkü her veri kıymetlidir. Ayrıca, görünmeyen kelimeleri modellemek için Eklemeli Yumuşatma tekniği kullanılabilir.

Alay tespiti, karşılaştırma işleme, bağlam değiştirme vb. gibi doğal dil işlemenin daha zor çalışma konularından bazıları da kullanılabilir. Uluslararası ifadelerin ve yabancı kelimelerin sınıflandırılması da daha ayrıntılı olarak incelenebilir.

Kaynaklar

- [1] [Pang, Bo, and Lillian Lee. "Opinion mining and sentiment analysis." *Foundations and Trends® in information retrieval* 2.1–2 (2008): 1-135.
- [2] Pang, Bo, Lillian Lee, and Shivakumar Vaithyanathan. "Thumbs up? Sentiment

- classification using machine learning techniques." arXiv preprint cs/0205070 (2002).
- [3] Davidov, Dmitry, Oren Tsur, and Ari Rappoport. "Enhanced sentiment learning using twitter hashtags and smileys." *Coling 2010: Posters*. 2010.
- [4] Parikh, Ravi, and Matin Movassate. "Sentiment analysis of user-generated twitter updates using various classification techniques." *CS224N final report 118 (2009)*: 1-18.
- [5] Go, Alec, Richa Bhayani, and Lei Huang. "Twitter sentiment classification using distant supervision." *CS224N project report, Stanford 1.12 (2009)*: 2009.
- [6] L. Barbosa and J. Feng, Robust sentiment detection on twitter from biased and noisy data, in *Proc. 23rd International Conference on Computational Linguistics: Posters, 2010*, pp. 36-44.
- [7] Jansen, Bernard J., et al. "Twitter power: Tweets as electronic word of mouth." *Journal of the American society for information science and technology* 60.11 (2009): 2169-2188.
- [8] Prasad, Suhaas. "Micro-blogging sentiment analysis using bayesian classification methods." *Technical Report. Stanford University, 2010*.
- [9] Agarwal, Apoorv, et al. "Sentiment analysis of twitter data." *Proceedings of the workshop on language in social media (LSM 2011)*. 2011.
- [10] Murphy, Kevin P. "Naive bayes classifiers." *University of British Columbia 18.60 (2006)*: 1-8.
- [11] Pak, Alexander, and Patrick Paroubek. "Twitter as a corpus for sentiment analysis and opinion mining." *LREc. Vol. 10. No. 2010*. 2010.
- [12] Esmine, Ahmed AA, Roberto L. De Oliveira Jr, and Stan Matwin. "Hierarchical classification approach to emotion recognition in twitter." *2012 11th International Conference on Machine Learning and Applications. Vol. 2. IEEE, 2012*.
- [13] Pak, Alexander, and Patrick Paroubek. "Twitter for sentiment analysis: When language resources are not available." *2011 22nd International Workshop on Database and Expert Systems Applications. IEEE, 2011*.
- [14] Lima, Ana CES, and Leandro N. de Castro. "Automatic sentiment analysis of Twitter messages." *2012 Fourth International Conference on Computational Aspects of Social Networks (CASoN). IEEE, 2012*.
- [15] Celikyilmaz, Asli, Dilek Hakkani-Tür, and Junlan Feng. "Probabilistic model-based sentiment analysis of twitter messages." *2010 IEEE Spoken Language Technology Workshop. IEEE, 2010*.
- [16] Kontopoulos, Efstratios, et al. "Ontology-based sentiment analysis of twitter posts." *Expert systems with applications* 40.10 (2013): 4065-4074.
- [17] Thelwall, Mike, Kevan Buckley, and Georgios Paltoglou. "Sentiment in Twitter events." *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 62.2 (2011): 406-418
- [18] Bifet, Albert, and Eibe Frank. "Sentiment knowledge discovery in twitter streaming data." *International conference on discovery science*.

- Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010.
- [19] Giachanou, Anastasia, and Fabio Crestani. "Like it or not: A survey of twitter sentiment analysis methods." *ACM Computing Surveys (CSUR)* 49.2 (2016): 1-41.
- [20] Nezhad, Zahra Bokae, and Mohammad Ali Deihimi. "Twitter sentiment analysis from Iran about COVID 19 vaccine." *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* 16.1 (2022): 102367.
- [21] Bibi, Maryum, et al. "A novel unsupervised ensemble framework using concept-based linguistic methods and machine learning for twitter sentiment analysis." *Pattern Recognition Letters* 158 (2022): 80-86.
- [22] Kılıçer, Seda, and Ruya Samli. "Farklı dillerdeki metinler üzerinde yapılan duygu analizi çalışmalarının incelenmesi." *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi* 13.3 (2022): 493-509.