



Duygu Analizi İçin Yeni Bir Sözlük; NAYALex Duygu Sözlüğü

Yakup Atlı^{1*}, Nagehan İlhan²

^{1*}Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye (ORCID: 0000-0002-8980-7243), yakupatli@gmail.com
²Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye (ORCID: 0000-0002-1367-9230), nagehanilhan@harran.edu.tr

(İlk Geliş Tarihi 27 Temmuz 2021 ve Kabul Tarihi 10 Kasım 2021)

(DOI:10.31590/ejosat.974886)

ATIF/REFERENCE: Atlı, Y. & İlhan, N. (2021). Duygu Analizi İçin Yeni Bir Sözlük; NAYALex Duygu Sözlüğü. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (27), 1050-1060.

Öz

İletişimin ayrılmaz parçası olan duygular, farklı şekillerde (konuşma, jestler, yüz ifadeleri vb.) ortaya çıkmaktadır. Sosyal paylaşım platformlarında ise insanlar duygu ve düşüncelerini en çok metinsel paylaşımlar ile ifade etmektedir. İnsanların sosyal medya aracılığı ile paylaştığı metinler kişilerin duygu durumları hakkında fikir vermektedir. Kişilik tespitinde duyguların sıklığının kişilik özellikleri ile ilişkili olduğunu gösteren birçok çalışma yapılmıştır. Dolayısıyla, sosyal medyada paylaşılan mesajlarda saklı olan duyguların tespiti ve ortaya çıkarılması önemlidir. Metinlerde saklı olan duygular kelime-duygu sözlükleriyle ortaya çıkarılabilmektedir. Bu sözlüklere baktığımızda en fazla sayıda duygu çıkarımı yapabilen NRC Duygu Sözlüğü, olumlu-olumsuz ile birlikte 8 farklı duyguyu ortaya çıkarabilmektedir. Ancak metin aracılığı ile duygularını yansıtan kişilerin duygularını, olumlu-olumsuz veya birkaç farklı duygu ile sınırlı tutmak çoğu zaman kişilik tespitinde yetersiz kalmaktadır. Bu çalışmada, paylaşılan metinlerden daha fazla duygu yakalamak için metinden olumlu-olumsuz ile birlikte (umut, kaygı, sevgi, karamsarlık, iyimserlik, öfke, korku, üzüntü vb.) 38 farklı duygu çıkarımı yapan NAYALex sözlüğü önerilmektedir. NRC Duygu Sözlüğüne ve Plutchik'in Temel Duyguların Psikoevrimsel Teorisine dayandırdığımız sözlüğümüzün her bir kelimesi 38 farklı duygudan en az biri ile ilişkilendirilmiş 6469 İngilizce kelimedenden oluşmaktadır. Instagram kullanıcı paylaşımlarına ait 10000 farklı paylaşımdan oluşan veri setimiz üzerinde birtakım deneyler yaparak, NAYALex sözlüğümüzün uygulanabilirliği ve kullanılabilirliği gösterilmiştir. Diğer (LIWC, EmoSenticNet, NRC, Empath) duygu sözlükleriyle karşılaştırıldığında, sözlüğümüz Tiffany'nin belirttiği 154 duygu için %24,7 ile en kapsamlı duyguyu tespit edebilir.

Anahtar Kelimeler: NRC, NAYALex, Duygu Analizi, Duygu Sözlüğü, Plutchik.

A New Dictionary For Sentiment Analysis; NAYALex Emotion Dictionary

Abstract

Emotions, which are an integral part of communication, emerge in different ways (speech, gestures, facial expressions, etc.). On social sharing platforms, people express their feelings and thoughts mostly with textual shares. Textual sharings of people through social media give an idea about their emotional state. Many studies have been carried out showing that the frequency of emotions in personality inference is related to personality traits. Therefore, it is important to detect and reveal the emotions hidden in the messages shared on social media. Emotions are hidden in textual posts that people share via social media. It is crucial to detect and reveal the emotions hidden in the messages shared on social media. When we look at these lexicons, the NRC Emotion Lexicon, which can detect the greatest number of emotions, can reveal 8 different emotions in total, positive and negative. However, limiting the emotions of people who reflect their feelings through text to positive-negative or a few different emotions is often insufficient in personality determination. In this study, the NAYALex lexicon that can detect 38 different emotions (hope, anxiety, love, pessimism, optimism, anger, fear, sadness, etc.) from texts is proposed to recognize more emotions from shared texts. NRC Emotion Lexicon and each word of our lexicon, which we base on Plutchik's Psychoevolutionary Theory of emotions, consists of 6469 English words associated with at least one of 38 different emotions. The applicability and usability of our NAYALex Lexicon is demonstrated by conducting some experiments on our data set consisting of 10000 different posts belonging to Instagram users. Compared to other (LIWC, EmoSenticNet, NRC, Empath) emotion lexicons, our lexicon can detect the highest comprehensive emotion with 24.7% for the 154 emotions Tiffany stated.

Keywords: NRC, NAYALex, Emotion Analysis, Emotion Lexicon, Plutchik.

*Sorumlu Yazar: yakupatli@gmail.com

1. Giriş

İnternet kullanımının artmasıyla, insanlar arasındaki sanal iletişim ve etkileşim büyük artış göstermiştir. Bu artış beraberinde günümüzde popüler olan sosyal ağların ortaya çıkmasının temelini oluşturmaktadır. Dijital kullanımın artması ve buna paralel olarak sosyal medya kullanımının artması, sosyal medyayı araştırma noktası haline getirmiştir. Sosyal medya kullanıcıları Facebook, Youtube, Instagram, Twitter, Google+ gibi birçok sosyal medya platformları aracılığı ile kişiliklerine ait duyguları barındıran paylaşımlar yapmaktadırlar. Bu durum sosyal medya platformlarını kullanan kişileri yakından takip eden işletme ve araştırma kuruluşlarının duyguların tespitine yönelmelerine sebep olmuştur. İşletme ve kuruluşlar sosyal medyada kullanıcılarının kişiliklerini dikkate alarak farklı strateji ve uygulamalar geliştirmektedirler. Sosyal medyada insanın zevklerini, fikirlerini veya duygularını barındıran birçok paylaşım yapmaktadır. Sosyal medya, kullanıcıların duygularını yansıtan paylaşımlarıyla yararlı ve önemli bir büyük veri kaynağı haline gelmiştir (Hidalgo vd., 2015).

Yaşamımız üzerinde etkisi yadsınamayacak kadar önemli olan kişilik, geleneksel yöntem olan anketler ile belirlenmektedir. Kişiliğin, anketler yerine kişinin duygularını ve fikirlerini serbestçe ifade ettiği metinlerden ortaya çıkarılması daha çok tercih edilen bir durumdur. Duygu ve davranışlarla ortaya çıkan kişilik, biyolojik ve çevresel faktörlerden etkilenir. Kişiliğin duygularla ilişkili olduğunu ve bazı duygulara karşılık gelen sözcük gruplarının kişilikle ilişkili olduğu gösterilmiştir (Mohammad&Kiritchenko, 2013).

Sosyal medya paylaşımlarındaki duyguları ortaya çıkarmak önemini korumakla birlikte, doğal dil işlemedeki belirsizlik ve karmaşıklık bu alandaki çalışmaları zorlaştırmaktadır (Hussein, 2018). Son zamanlarda kişilerin sosyal medyadaki paylaşımlarını dikkate alarak duyguları tespit etmeye yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Literatürde sadece olumlu-olumsuz duygulara dayandırılan çalışmalar (örneğin, Alarid, 2016; Kuşen vd., 2017; Woolf, 2016) daha fazla iken, bireysel duyguları (üzüntü, öfke, neşe) tanımlayan çok az çalışma yapılmıştır.

Duygular, kişilik ile ilişkilidir ve kişilik tespitinde önemli yere sahiptirler. Kişilik tespitine yönelik yapılan çalışmalarda, duygular olumlu-olumsuz olarak ele alınmakta ve sınırlı sayıda duygu ile yapılan çalışmalar analiz için yetersiz kalmaktadır. NRC (Mohammad, 2016), EmosenticNet (Poria vd., 2012), DepecheMood (Staiano&Guerini, 2014), LIWC (Pennebaker vd., 2001) ve Empath (Fast vd., 2016) gibi sözlükler bu alanda kullanılan duygu sözlükleridir.

Duyguların sabit olmayan davranışlarla ortaya çıkması, insan kişiliği üzerinde etkisi olan duyguların belirlenmesini zorlaştırmıştır. Duyguların kişiliği belirlemedeki etkisi, duyguların doğru belirlenmesini zorunlu kılmaktadır. Sosyal medya kullanıcıları, duygularını paylaştıkları metinlere yansıtmakta ve metinler üzerinde yapılan çalışmalar için geniş veri havuzları sunmaktadır. Ortaya çıkan duyguların, metinselverilerden çıkarılması duygu sözlükleri ile yapılabilmektedir. NRC (Mohammad, NRC Word-EmotionAssociationLexicon), EmosenticNet (Poria vd., 2012), DepecheMood (Staiano ve Guerini, 2014), LIWC (Pennebaker vd., 2001) ve Empath (Fast et al., 2016) gibi duygu sınıflandırması için kullanılan sözlüklerin dezavantajı, anahtar kelimelere atanan duygu ifadelerinin sınırlı sayıda duyguyu

kapsamasıdır. Sınırlı sayıdaki duygu çıkarımı, kişiliğin belirlenmesi üzerinde olumsuz etki göstermektedir.

Ayrık duygu teorisine göre, insanların doğuştan gelen bir dizi temel duyguya sahip olduğu düşünülmektedir (Colombetti, 2009). 1980'de Robert Plutchik, On Postulates'ten esinlenerek sekiz duygudan (neşe, güven, korku, şaşkınlık, üzüntü, tiksinti, öfke ve beklenti) oluşan bir duygu çarkı çizdi (Plutchik, 1980; Plutchik, 2001). Plutchik ayrıca iki duygudan oluşan ve "Birincil", "İkincil" ve "Üçüncül" ikililerden ve zıt duygulardan oluşan yirmisekiz farklı duyguyu ele alan temel duyguların psikoevrimsel teorisini ortaya attı (Drews&Krohn, 2007). TiffanyWatt Smith dünya çapında 154 farklı duygu olduğunu belirtmiştir (Medhat vd., 2014).

Tiffany'nin belirttiği 154 farklı duygunun varlığı, sınırlı sayıda duygu çıkarımı yapan sözlüklerin duygu analizleri için sınırlı olabileceğini ve daha fazla duygu çıkarımı yapabilen sözlüklere ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır (Medhat vd., 2014).

Duygu analizi için kullanılan önceki sözlüklerden, NRC sekiz (Trust, Anticipation, Disgust, Joy, Fear, Surprise, Anger, Sadness), EmosenticNet altı (Disgust, Joy, Fear, Surprise, Anger, Sadness), LIWC dört (Positive, Negative, Sadness, Anger), Empath altı (Joy, Fear, Surprise, Anger, Sadness, Love) farklı duygu için sınıflandırma yapmaktadır.

Bu çalışmada, yaygın olarak kullanılan (NRC(Mohammad, 2016), EmosenticNet(Poria vd., 2012), DepecheMood(Staiano&Guerini, 2014), LIWC(Pennebaker vd., 2001) ve Empath (Fast vd., 2016)) duygu sözlüklerinin ortaya çıkardığı duyguları kapsayan ve olumlu-olumsuz ile birlikte 38 farklı duygu sınıflandırması yapan NAYALex Duygu Sözlüğü önerilmektedir. NRC Duygu Sözlüğü ve Plutchik'in Temel Duyguların Psikoevrimsel Teorisine (Drews&Krohn, 2007) dayandırdığımız NAYALex'teki her bir kelime 38 farklı duygu ile ilişkilendirilmiştir.

NAYALex sözlüğümüz ile Tiffany'nin belirttiği 154 farklı duygunun 38 farklı duygusu için çıkarım yapılabilmektedir. Bu çalışmada, kişiliğin belirlenmesinde büyük öneme sahip olan duygu sınıflandırmalarının literatürde 4 duygu(LIWC), 6 duygu(EmosenticNet, Empath) ve 8 duygu(NRC) gibi kısıtlı sayıda duygu çıkarımı yapan sözlüklerden kaynaklanan dezavantajın ortadan kaldırılması hedeflenmiş ve bunun için 38 farklı duygu için sınıflandırma yapabilen NAYALex sözlüğü oluşturulmuştur.

Bu çalışma sonucunda, sözlük tabanlı duygu sınıflandırması için doğrudan 38 farklı duyguyu ortaya çıkarabilen ilk en kapsamlı sözlük oluşturulmuş ve test edilmiştir.

Çalışmanın geri kalanı aşağıdaki gibi yapılandırılmıştır. Bölüm II'de ilgili çalışmalardan bahsedilmiştir. Bölüm III'te sözlüğün oluşturulması ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Bölüm IV'te deneysel çalışmalar gösterilmiş ve sonuçları analiz edilmiştir. Bölüm V'de sonuçlar ve gelecekteki çalışmalar verilmiştir.

2. LiteratürTaraması

Duygu analizi, bireylerin metinler aracılığı ile yansıttığı duygularının belirli yordamlarla davranış, görüş, tutum ve duyguların istatistiksel yöntemlere göre gerçekleştirilen hesaplamalı analizlerdir (Medhat vd., 2014; Pang& Lee, 2009). Bir kişinin üzerinde yorum yaptığı faktörler kişiler, konular,

nesnelere veya varlıklar olabilir. Duygu analizi ile herhangi bir kişi, konu, nesne veya varlık üzerinde görüş belirten kişinin duygusal durumunu tespit etmek amaçlanır (Cambria vd., 2013). Duygu analizi ile tutumların, değerlendirmelerin, görüşlerin, hislerin ve duyguların metinsel ifadelerden çıkarılması doğal dil işleme en önemli konularından biridir.

Etkileşimde etkili olan ve duyguların yansıdığı metinlerin yanında temel araçlardan biri de konuşmadır. Derin öğrenme modelleri kullanılarak tanıma sorunlarına çözümler üretilmektedir (Mittal vd., 2018; Bae vd., 2016; Malik vd., 2020). Konuşma duygularının ortaya çıkarılması ve sınıflandırılması için yapılan araştırmalar giderek ilgi görmeye başlamıştır. İnsanların akıllı sistemler ile etkileşimlerinin artması ve akıllı sistemlerin de veri işleme hızlarının ve performanslarının artmasıyla duyguların ortaya çıkarılmasında ilgiyi bu alana yöneltmiştir.

Konuşma duygularının ortaya çıkarılması için uygulanan geleneksel yöntemlerde konuşmanın akustik içeriği ile ilgili özellikler çıkarılmaktadır. Makine öğrenme teknikleri ve önceden belirlenmiş duygu etiketleri kullanılarak öznelikleri çıkarılmış konuşma duyguları sınıflandırılabilir. İnsan-bilgisayar etkileşimi sonucunda konuşmadan duygu tanıma probleminde sınıflandırma doğruluğunu arttırmak için yeni bir hibrit mimari önermişlerdir (Er, 2020). Önerilen tekniğin konuşma duygularının doğru ve verimli bir şekilde sınıflandırılabilindiğini yapılan deneyler ile açık bir şekilde göstermişlerdir.

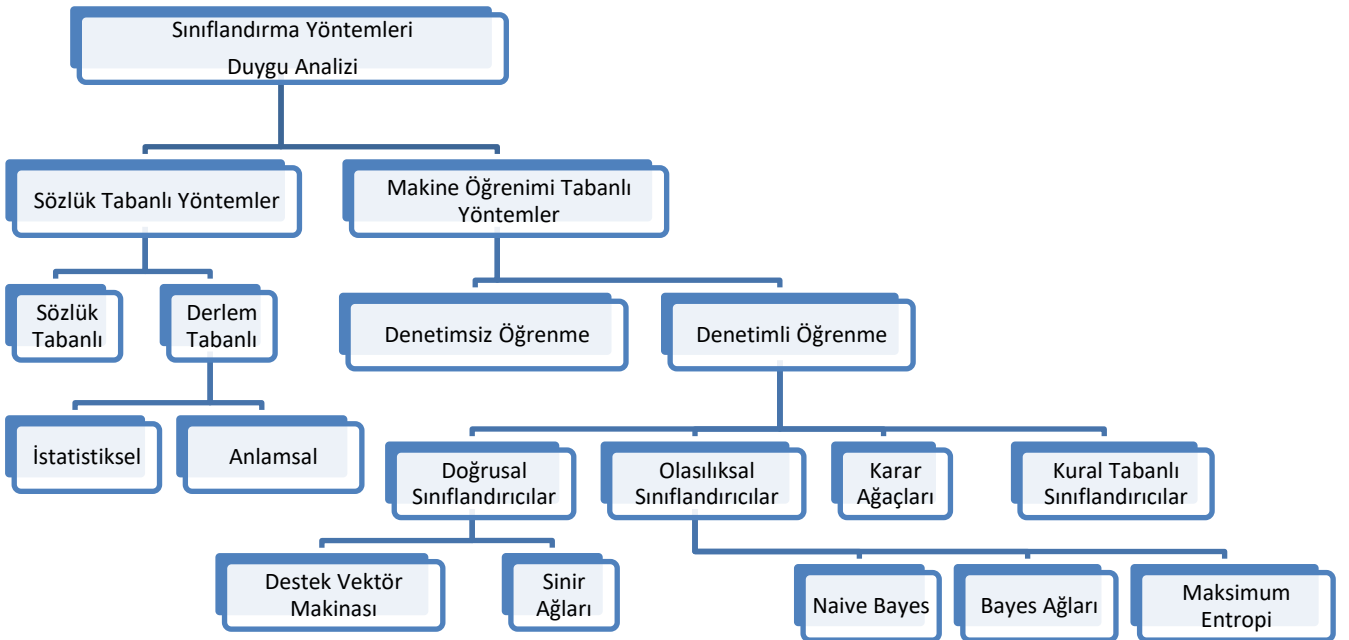
Öznel bir olgu olan duygular, boyutsal ve kategorik olmak üzere iki grupta ele alınmaktadır. Kategorik modellerde tek kelime ya da kelime grupları kullanılarak duygular tanımlanırken, iki boyutlu modellerde uyarılma değerleri ve değerlilik ölçüleri ele alınmaktadır (Alarcao&Fonseca, 2017;

Lang, 1995). Farklı önerilerde bulunan psikologlar ve bilim insanları duyguları öfke, korku, iğrenme, üzülmeye, mutluluk ve neşe olarak 6 temel sınıf olacak şekilde ayırmışlardır (Picard, 2000).

Müziğin dinleyicileri üzerinde etkisi olduğu ve duyguları ortaya çıkarmada etkili olduğu kabul görmektedir. Dinleme esnasında beyinde oluşan elektriksel sinyallerin duyguların ortaya çıkarılmasında daha gerçekçi sonuçlar ortaya koyduğu ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Müzik parçalarının dinlenmesi ile ortaya çıkan duyguların sınıflandırılması ve tanınması problemini ele almışlardır (Er&Çiğ, 2020). Bunun için Türk müziği parçalarını katılımcılara dinleterek ve bunun sonucunda katılımcıların beyinlerinde oluşan sinyalleri inceleyerek rahatlatıcı, gergin, hüzünlü ve mutlu duygularını tanımaya çalışmışlardır. Makine öğrenme algoritmaları kullanılarak sınıflandırmalar yapılmış ve elde edilen doğruluk oranları kullanılan yöntemlerinin performansını olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir.

Duygu sınıflandırması, duygu analizinin en önemli adımıdır ve son yıllarda en fazla ilgi gören çalışma alanlarından biri olmuştur (Lin vd., 2014).

Duygu sınıflandırması, belge (Yessenalina vd., 2010), cümle (Pang vd., 2002) ve kelime (Breck vd., 2007) düzeyinde gerçekleştirilebilir. Duygu sınıflandırması için genellikle farklı yöntemler kullanılmaktadır. Duygu analizinde sözlüğe dayalı, makine öğrenmesine dayalı ve hibrit olmak üzere farklı yöntemler ele alınmaktadır (Medhat vd., 2014). Duygu analizinde kullanılan algoritmalar ve sınıflandırma yöntemleri Şekil-1'deki gibi gösterilmiştir (Medhat vd., 2014; Ravi&Ravi, 2015).



Şekil 1. Duygu analizinde kullanılan algoritmalar ve sınıflandırma yöntemleri (Medhat vd., 2014; Ravi&Ravi, 2015).

Makine öğrenmesi yaklaşımları dil yapılarının eğitilmesinde de kullanılmaktadır. Makine öğrenmesine dayalı yöntemlerin doğruluğu uygun eğitime kalitesine, kullanılan sınıflandırıcının uygunluğuna ve kullanılan eğitim setine bağlı olarak değişebilmektedir (Devika vd., 2016). Makine öğrenmesine dayalı yöntemlerin eğitim seti vb. alanlara bağımlı olmaları ve eğitim gerektirmeleri gibi dezavantajları bulunmaktadır. Ancak sözlük temelli yaklaşımlar herhangi bir eğitim seti gerektirmez ve eğitim gerektirmemesi sözlük tabanlı yaklaşımlara avantaj sağlamaktadır.

Metin sınıflandırma için makine öğrenmesi yaklaşımları tercih edildiğinde denetimli ve denetimsiz öğrenme yöntemleri ele alınır. Denetimli öğrenmede, önceden etiketlenmiş bir veri kullanılarak bir sınıflandırma modeli oluşturulur. Daha sonra elde edilen sınıflandırma modeli, test verilerinin sınıf etiketi atamaları için kullanılır. Denetimli öğrenme yöntemi, makine öğrenmesi yaklaşımında daha fazla tercih edilmektedir. En yaygın olarak kullanılan denetimli öğrenme algoritmalarına baktığımızda, Olasılıksal Sınıflandırıcılar (NaiveBayes, Bayes Ağları, Maksimum-Entropi), Kural Tabanlı Sınıflandırıcılar, Doğrusal Sınıflandırıcılar (Destekçi Vektör Makinesi, Sınırlı Ağları) ve Karar Ağaçları yöntemleridir (Medhat vd., 2014) (Ravi&Ravi, 2015).

Etiketli eğitim verilerine ulaşmanın zor olduğu durumlarda denetimsiz öğrenme yöntemleri uygulanır. Önceden belirlenmiş duygu terimlerinin bir araya getirilmesi sözlük tabanlı yaklaşımlara kaynak sağlar. Sözlük tabanlı yaklaşımların doğrulukları, oluşturulan sözlükteki kelime-duygu ikililerinin bulunma derecelerinden etkilenebilmektedir (Koumpouri vd., 2015). Kullanılan duygu sözlüğünün ölçeği, metinden çıkarılacak duyguları doğrudan etkilemektedir. Sözlük tabanlı yaklaşımda, önce metinden duygu kelimeleri çıkarılır ve çıkarılan duygu kelimelerinin eş ve zıt anlamları sözlükte aranır (Medhat vd., 2014). Derlem tabanlı yöntemler ise, anlamsal ve istatistiksel yaklaşımlar olmak üzere iki farklı şekilde ele alınır ve kelime kökleri dikkate alınarak duygu içeren kelimelerin metin içerisinden aranması şeklinde gerçekleştirilir (Medhat vd., 2014; Pang& Lee, 2009). Hibrit yaklaşımlar, sözlük ve makine öğrenmesi yaklaşımlarının bir arada ele alınmasıyla oluşturulan yaklaşımlardır (Medhat vd., 2014; Liu, 2012). İstatistiksel yaklaşımda, istatistiksel yöntemler kullanılarak duygu ifade eden kelimelerin kökleri tespit edilir. Duygu, bir kelimenin pozitif-negatif cümle veya metin içinde bulunma sıklığı ile belirlenir. Kelimenin negatif veya pozitif cümlelerde bulunma frekansı, kelimenin pozitif, negatif veya nötr duygu bildiren bir kelime olması üzerinde etkilidir. Bir duyguyu ifade eden bir sözcükle bir kelimenin bir arada bulunma sıklığının daha yüksek olması, kelimenin benzer bir duyguya sahip olabileceği anlamına gelir (Medhat vd., 2014; Liu, 2012). Anlamsal yaklaşım, sözlük modeli oluşturma amacıyla benzer duygu içeren kelimelerin anlamsal olarak benzer olduğu temeline dayanır (Liu, 2012).

Sözlük tabanlı yaklaşımda, duyguların çıkarılması için sözcük kaynakları kullanılır. Önceden elde edilmiş bir kelime havuzuna göre metinden duygu ifade eden kelimeler ve duyguların eşleştirilmesi şeklinde gerçekleştirilir. Sözlük tabanlı yaklaşımlarda, hem MPQA (Deng&Wiebe, 2015) ve SentiWordNet (Baccianella vd., 2010) gibi duygu sözlüklerinden hem de dil özelliklerinden faydalanırlar.

Sözlük tabanlı yaklaşımları performans olarak değerlendirdiğimizde, sözlükteki duygu ifadelerinin kutupluluk derecesine bağlı olarak değiştiği görülmektedir (Turney, 2002).

Sözlük tabanlı yaklaşımlarda, manuel olarak oluşturulan sözlüklerin yüksek maliyetinden kaçınmak için sözlüklerin otomatik bir şekilde oluşturulması önem kazanmıştır (Li vd., 2012; Hatzivassiloglou&McKeown, 1997). Duygu sözlüklerinin genişletilmesi için kelimelerin dilsel ilişkileri veya anlamsal sözlükleri (WordNet) kullanan birçok çalışma olmuştur (Rao&Ravichandran, 2009; Kamps vd., 2004). NRC duygu sözlüğü, kitle yaklaşımı ile oluşturulan bir sözlüktür (Mohammad vd., 2015). DepecheMood, kapsam açısından geniş ve yüksek hassasiyetli otomatik olarak oluşturulmuş bir sözlüktür (Staiano&Guerini, 2014). LIWC sözlüğü olarak bilinen Dilbilimsel Sorgulama ve Kelime Sayımı, geniş bir metin analiz yazılımıdır (Pennebaker vd., 2001). EmoSenticNet, SenticNet kavramlarına altı WordNetAffect duygu etiketi atayan sözcüksel bir kaynaktır (Poria vd., 2012). Empath, büyük duygusal kategori kümelerini analiz etmek için tasarlanmış kelime sınıflandırma yaklaşımıdır. Bununla birlikte, F. Koto ve M. Adrianitwitter verilerini kullanarak ve Plutchik'in duygu çarkına (Plutchik, 2001) atıfta bulunarak Hashtag Tabanlı Duygu (HBE) sözlüğünü oluşturmuşlardır (Koto&Adriani, 2015). Song ve arkadaşları 2016 yılında duygu-kelime sözlüğü kavramını, duyguların anlambilimini işin içine katarak genişletmişlerdir.

Bu çalışmamızda önerdiğimiz NAYALex sözlüğü, NRC Emotion sözlüğü ve Plutchik'in duygu çarkı dâhil edilerek diğer sözlüklere göre daha fazla duygu sınıflandırması için oluşturulmuş ve kullanıma hazır hale getirilmiştir.

3. Materyal ve Metod

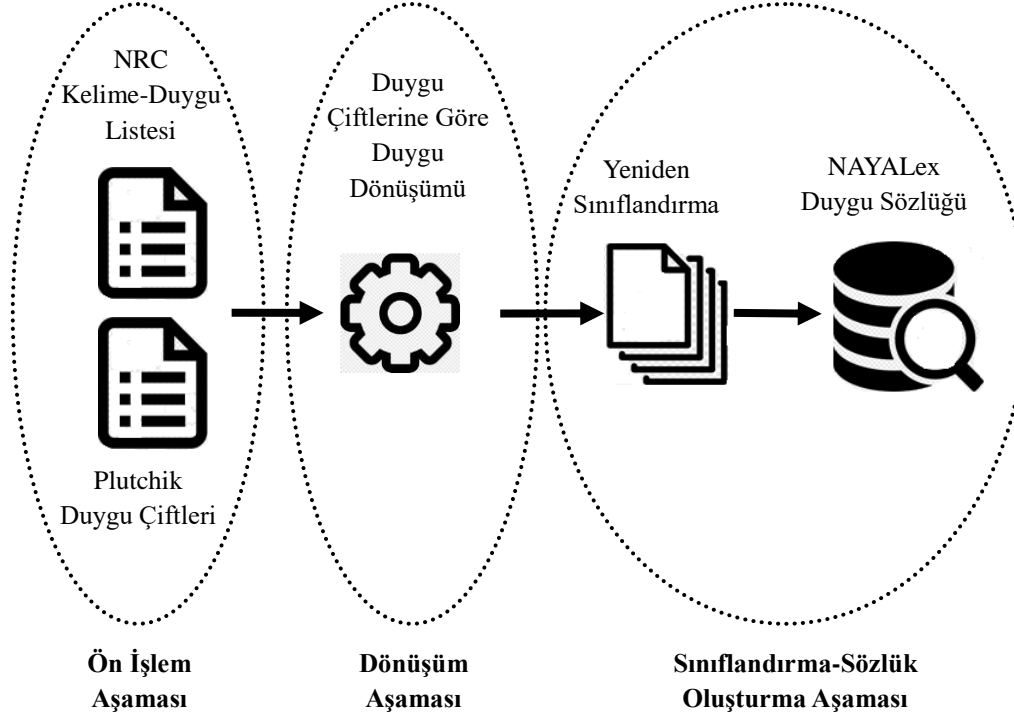
Sosyal medyanın yaygın bir şekilde kullanımıyla paylaşılan içeriklerdeki duyguların ortaya çıkarılması giderek önem kazanmaktadır. Sosyal medya kullanıcıları duygularını, paylaştıkları metinlere yansıtarak bu alanda yapılacak çalışmalar için büyük veri kaynakları oluşturmaktadırlar. Farklı şekillerde ortaya çıkan duyguların, metinlerden çıkarılması duygu sözlükleri ile yapılabilmektedir. Ancak duygu sınıflandırması için kullanılan sözlüklere baktığımızda, anahtar kelimelere atanmış duygu ifadelerinin sınırlı sayıda duygu içermesi dezavantaj olarak görülmektedir.

3.1 Veri Kümesi

Deneyisel işlemlerde kullanılan veri seti, hesabı gizli olmayan Instagram kullanıcılarına ait toplam 10000 veriden oluşmaktadır. Her bir veri herhangi bir kullanıcıya ait paylaşım bilgisini içermektedir. Instagram API kullanılarak elde edilen Instagram kullanıcılarına ait veriler toplanırken sadece İngilizce dilinde ve en az 5 kelimedenden oluşan metinsel paylaşımlar dikkate alınmıştır. Elde edilen veri seti üzerinde doğal dil işleme teknikleri kullanılarak ön işlemler ve veri temizleme işlemleri yapılmıştır.

3.2 Yöntem

Bu çalışmada, kişiliğin belirlenmesinde büyük önemi olan duygu sınıflandırmalarının literatürde kısıtlı sayıda yapılabilmemesinden kaynaklanacak dezavantajın ortadan kaldırılması hedeflenmiştir. 38 farklı duygu sınıflandırması yapabilen NAYALex sözlüğünü, Şekil-2'de gösterildiği gibi 3 ana aşamada Ön İşlem Aşaması, Dönüşüm Aşaması ve Sınıflandırma-Sözlük Oluşturma Aşaması'yla oluşturduk.



Şekil 2.NAYALex Duygu Sözlüğü Oluşturma Mimarisi

Ön İşlem Aşaması: NRC Duygu Sözlüğündeki 14.182 kelime, duygu dönüşümü için bir ilişki derecesi atayarak NRC duygu kategorileri ile eşleştirilmiştir (Tablo-1). Aynı zamanda, NRC duygu kategorileri, Plutchik'in duygu kategorilerini

oluşturmak için birleştirilir (Tablo-2). Bir sonraki dönüşüm aşaması için NRC ikili Duygu kombinasyonları ve bunun sonucunda Plutchik'in duygu kategorileri oluşturulur.

Tablo 1. NRC Duygu Sözlüğü (Mohammad, 2011)

Sözlük	Kelime Sayısı	Duygu Kategorileri	İlişkilendirme Dereceleri
	14.182 unigram (kelime)	duygular: * olumlu *olumsuz	0 (ilişkili değil) veya 1 (ilişkili)
NRC Sözcük-Duygu Derneği Sözlüğü (NRC Duygu sözlüğü veya EmoLex olarak da adlandırılır)	~ 25.000 duygu	duygular: *öfke *beklenti *tiksinti *korku *sevinç *üzüntü *sürpriz *güven	İlişkili değil, zayıf, orta veya güçlü bir şekilde ilişkili

Tablo 2.Plutchik'in Duygu Çiftleri (Dreus, 2007)

#	İkili Duygu Kombinasyonları	Duygular	#	İkili Duygu Kombinasyonları	Duygular
1	Beklenti + Sevinç	İyimserlik, Cesaret	15	Sürpriz + Üzüntü	Onaylanmama, Hayal Kırıklığı
2	Beklenti + Güven	Umut, Kadercilik	16	Sürpriz + Tikslenme	İnançsızlık, Şok
3	Beklenti + Korku	Kaygı, Dehşet	17	Sürpriz + Öfke	Öfke, Nefret
4	Sevinç + Güven	Sevgi, Dostluk	18	Üzüntü + Tikslenme	Pişmanlık, Sefalet
5	Sevinç + Korku	Suçluluk, Heyecan	19	Üzüntü + Öfke	Kıskançlık, sıkıcılık
6	Sevinç + Sürpriz	Keyif, Kader	20	Üzüntü + Beklenti	Karamsarlık
7	Güven + Korku	Teslimiyet, Tevazu	21	Tikslenme + Öfke	Küçümseme
8	Güven + Sürpriz	Merak	22	Tikslenme + Beklenti	Alaycılık
9	Güven + Üzüntü	Duygusalılık, Tevekkül	23	Tikslenme + Neşe	Hastalık, Kötülük
10	Korku + Sürpriz	Huşu, Telaş	24	Öfke + Beklenti	Saldırganlık, İntikam
11	Korku + Üzüntü	Umutsuzluk	25	Öfke + Sevinç	Gurur, Zafer
12	Korku + Tikslenme	Utanc, Küstahlık	26	Öfke + Güven	Hakimiyet
13	Sevinç + Üzüntü	Acı tatlılık	27	Korku + Öfke	Donukluk
14	Güven + Tikslenme	Kararsızlık	28	Sürpriz + Beklenti	Bilinç bulanıklığı, şaşkınlık

Dönüşüm Aşaması: NRC Duygu sözlüğündeki her bir kelime, olumlu-olumsuz duygular ve 8 farklı duygu (neşe, güven, korku, şaşkınlık, üzüntü, tikslenme, öfke ve beklenti) için 0 (ilişki yok) ve 1 (ilişki var) şeklinde derecelendirilmiştir (Mohammad, 2016). Ön işlem aşamasında elde edilen duygu setleri referans alınarak, Plutchik duygu çiftlerinin etki ettiği ve ortaya çıkardığı yeni duygularla eşleştirilmektedir.

Sınıflandırma-Sözlük Oluşturma Aşaması: NRC Duygu Sözlüğü'nde bulunan 8 duygu ile Plutchik'in Temel Duyguların Psikoevrimsel Teorisi'ne (Dreus&Krohn, 2007) göre belirlenen 8 temel duygu aynıdır. Plutchik Duygu Çarkı'nda bulunan 8 temel duygu birbirleriyle birleşerek 28 duygu çifti oluşturmakta ve bu duygu çiftlerinin birleşimi daha farklı duyguları meydana getirmektedir. Tablo 2'deki İkili Duygu Kombinasyonları dikkate alınarak, duygu çiftleri için eşleştirmeler yapılmaktadır. NRC Duygu Sözlüğü'nde bulunan her bir kelimenin ilişkili olduğu duygular, Plutchik'in duygu çiftlerine göre uyarlanmakta ve 28 farklı duygudaki her bir kelime Plutchik'in Tablo 2'deki duygu kategorileriyle ilişkilendirilmektedir. Bu ilişkilendirme şu şekilde yapılmaktadır; 28 farklı duygu çifti için NRC Duygu Sözlüğü'ndeki her kelime aranmakta ve bulunan

her duygu çiftine karşılık gelen duygu için 0 ve 1 şeklinde derecelendirilmektedir. Elde edilen kelime-duygu sözlüğündeki her kelime, ayrıca NRC Duygu sözlüğünde doğrudan karşılık bulan olumlu-olumsuz ve 8 farklı duygu için derecelendirilerek 38 farklı duygu içeren sözlük ortaya çıkarılmaktadır.

NAYALex sözlüğünün oluşturulması Tablo-3'te sembolik olarak ifade edilmiştir. Sembolik gösterimdeki (X,Y,Z) birer kelime, (A,B,C) NRC sözlüğünde bulunan ve (X,Y,Z) kelimeleriyle ilişkili olan duygular, (A+B, B+C, A+C) Plutchik teorisinde yer alan duygu çiftleri, (J,K,L) duygu dönüşümü sonucu ortaya çıkan ve NAYALex sözlüğünde bulunan duyguları belirtmektedir.

NRC Duygu sözlüğünde bulunan her bir kelime (örneğin "X" kelimesi); NRC Duygu Sözlüğünde ilişkili olduğu duygular (A,B) için "1", ilişkili olmadığı duygular (C) için "0" ile belirtilmiştir. "X" kelimesi için duygu dönüşümüne etki eden Plutchik duygu çifti/çiftleri $A + B \rightarrow J$ şeklinde ifade edilmiştir. Duygu dönüşümü sonrası oluşan NAYALex sözlüğümüzde "X" kelimesi için oluşan duygu ilişkileri $A \rightarrow 1, B \rightarrow 1, C \rightarrow 1, J \rightarrow 1, K \rightarrow 0, L \rightarrow 0$ şeklinde olmaktadır.

Tablo 3. Duygu Çiftlerine Göre Duygu Dönüşümü ve Yeniden Sınıflandırma Sembolik Gösterimi

Sözlük Kelimesi (X,Y,Z birer kelime)	NRC Duygu Etiketleri (A,B,C birer duygu)	Dönüşüme Etki Eden Plutchik Duygu Çifti (J,K,L oluşturulan yeni duygular)	NAYALex'te Oluşan Duygu Etiketleri 1→ ilgili duygu sözlük kelimesi ile ilişkili 0→ ilgili duygu sözlük kelimesi ile ilişkili değil
X	A → 1 B → 1 C → 0	A + B → J	A → 1 B → 1 C → 0 J → 1 K → 0 L → 0
Y	A → 0 B → 1 C → 1	B + C → L	A → 0 B → 1 C → 1 J → 0 K → 0 L → 1
Z	A → 1 B → 1 C → 1	A + B → J A + C → K B + C → L	A → 1 B → 1 C → 1 J → 1 K → 1 L → 1

Tablo 4. NRC ve NAYALex Kelime-Duygu Eşleştirmesi

Sözlükte Bulunan Kelime	İlişkili Olduğu Duygular	
	NRC Sözlüğü	NAYALex Sözlüğü
tribulation (sıkıntı)	Negatif, Korku, Üzüntü	Negatif, Korku, Üzüntü, Umutsuzluk
palsy (acizlik)	Negatif, Tikslenme, Korku, Üzüntü	Negatif, Tikslenme, Korku, Üzüntü, Utanç, Pişmanlık, Umutsuzluk
accolade (övgü)	Pozitif, Beklenti, Sevinç, Sürpriz, Güven	Pozitif, Beklenti, Sevinç, Sürpriz, Güven, İyimserlik, Şaşkınlık, Umut, Keyif, Sevgi, Merak
mighty (güçlü)	Pozitif, Öfke, Korku, Sevinç, Güven	Pozitif, Öfke, Korku, Sevinç, Güven, Donukluk, Gurur, Hâkimiyet, Heyecan, Tevazu, Sevgi

NRC ve NAYALex sözlükleri için kelimelerin geçtiği metinleri ilişkili (1) etki gösterdiği duygular Tablo-4'te örnek olarak gösterilmiştir. Yukarıda sembolik olarak oluşumu ifade ettiğimiz NAYALex sözlüğümüz için Python dilinde bir kütüphane oluşturduk. Oluşturduğumuz kütüphaneyi kullanarak sözlüğümüzün uygulanabilirliğini göstermek için Bölüm IV'te birtakım deneysel çalışmalar yaptık.

4. Deneysel Çalışmalar ve Tartışma

Bu bölümde NRC duygu Sözlüğü (Mohammad, 2016) ve Plutchik'in Temel Duyguların Psikoevrimsel Teorisine (Drews&Krohn, 2007) dayanarak melez bir şekilde oluşturulan

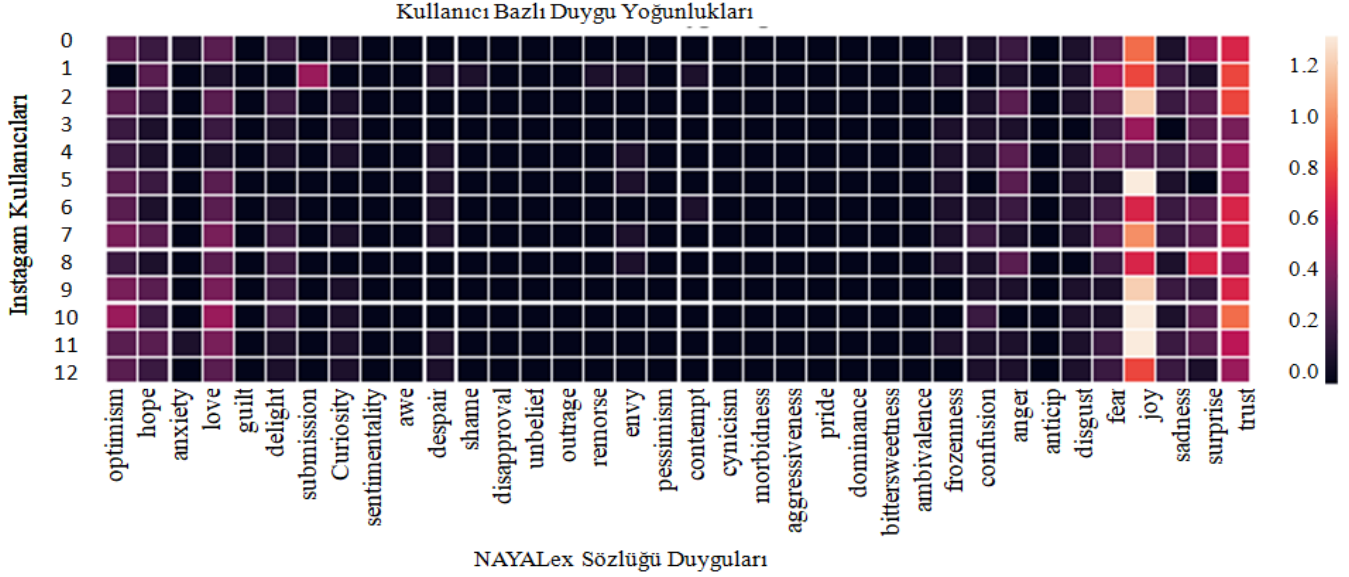
NAYALex sözlüğünün veri seti üzerinde uygulanması ve değerlendirilmesi hedeflenmektedir.

NAYALex sözlüğü için oluşturulan Python Kütüphanesi kullanılarak Instagram veri setindeki tüm veriler 38 farklı duygu için sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılmış veri setinden istenilen bir kullanıcıya ait duygu yoğunluğunu ortaya çıkarmak için, veri setinde ilgili kullanıcıya ait sınıflandırılmış tüm verilerden ortalama duygu yoğunluğu elde edilmektedir. Şekil 3'te 13 farklı kullanıcıya ait Instagram verilerinin kullanıcı bazlı olarak ortalama duygu yoğunluklarını gösterilmektedir.

Şekil 3'te verilen ortalama duygu yoğunluğu 10000 farklı veriden oluşan veri setinde yapılan duygu sınıflandırması sonucu rasgele seçilmiş 13 kullanıcıya aittir.

Burada ifade edilen ortalama duygu yoğunluğu için, her bir kullanıcıya ait farklı sayıdaki paylaşımlar NAYALex Sözlüğü ile

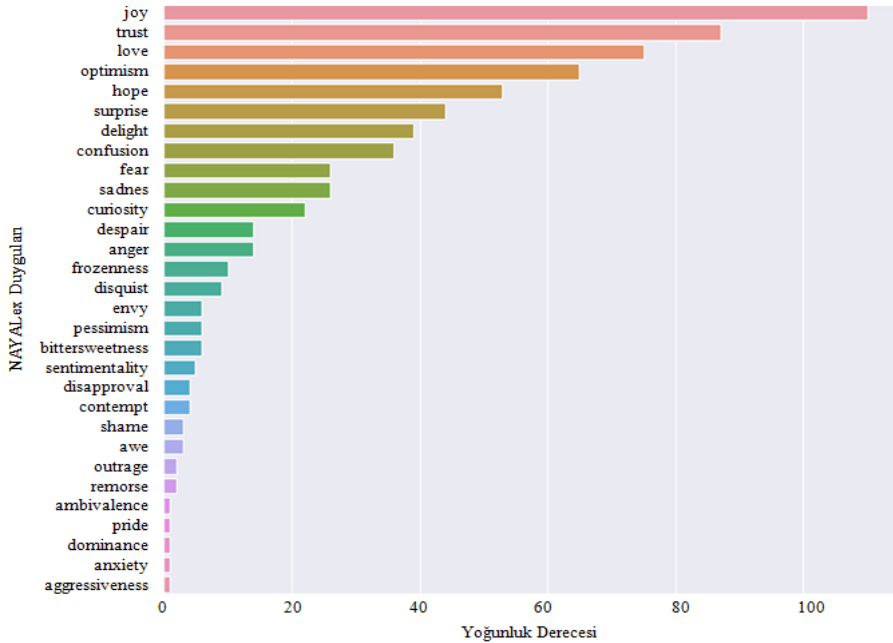
sınıflandırılmıştır. Ardından veri setindeki tüm paylaşımlar her bir kullanıcı için filtrelenerek ortalama duygu yoğunlukları elde edilmiştir. İstenilen kullanıcıların duygu yoğunlukları Şekil-3'teki gibi aynı anda gösterilerek, kişiler arasındaki benzer duygu yoğunlukları izlenebilmektedir.



Şekil 3. Kullanıcı Bazlı Duygu Yoğunlukları

Örneğin 12 nolu Instagram kullanıcısının veri setinde 288 farklı Instagram gönderisi-paylaşımı bulunmaktadır. Veri setinde bulunan 12 no'lu Instagram kullanıcısının 288 farklı paylaşımının duygu yoğunluğu bireysel olarak Şekil-4'te ele alınmıştır. İlgili kullanıcının tüm paylaşımlarını ayrı ayrı değerlendirmek yerine,

ortalama duygu yoğunluğu dikkate alınarak Şekil-4'te oluşturulan 12 nolu kullanıcının en yoğun 3 duygusunun "joy (sevinç)", "trust (güven)" ve "love (sevgi)" olduğu görülmektedir.



Şekil 4. 12 Nolu Instagram Kullanıcısına Ait Duygu Yoğunluğu

Alışılmış "kelime bulutu" kavramına farklı bir bakış katarak, 12 nolu kullanıcı için NAYALex Duygu Sözlüğü

kullanılarak sınıflandırılmış paylaşımlarına ait örnek bir "duygu bulutu" Şekil-5'te gösterilmiştir.

(Mohammad, 2016) ve Plutchik'in Temel Duyguların Psikoevrimsel Teorisine (Drews&Krohn, 2007) dayanarak oluşturduğumuz NAYALex'in uygulanabilirliği gösterilmiştir.

Sözlük tabanlı yaklaşımlarda, manuel olarak oluşturulan sözlüklerin yüksek maliyetinden kaçınmak için sözlüklerin

otomatik bir şekilde oluşturulması önem kazanmıştır (Li vd., 2012; Hatzivassiloglou & McKeown, 1997). NAYALex duygu sözlüğü, NRC duygu Sözlüğü (Mohammad, 2016) ve Plutchik'in Temel Duyguların Psikoevrimsel Teorisi (Drews&Krohn, 2007) kullanılarak otomatik olarak oluşturulmuş olup, yüksek maliyet ortadan kaldırılmıştır.

Tablo 6. Nayalex ve Diğer Duygu Sözlüklerinin Sınıflandırma Oranlarının Karşılaştırılması (Tiffany'nin Belirttiği 154 Farklı Duyguya Göre)

#	NAYALex	NRC(Emolex)	Empath	EmoSentic-Net	LIWC
Doğrudan Sınıflandırabildiği Duygu Sayısı	38	8	6	6	4
Tiffany'nin 154 Duygusunu Temsil Etme Oranı	24,70%	6,50%	3,90%	3,90%	2,60%

Dünya çapında 154 farklı duygu olduğunu ifade eden Tiffany (Medhat vd., 2014)'nin belirttiği duygular arasından en fazla sayıda duygu sınıflandırması yapabilen sözlük önerdiğimiz NAYALex sözlüğüdür. Tiffany'nin belirttiği duygular dikkate alındığında; NAYALex bu duyguların %24,7'sini, NRC %6,5'ini, LIWC %2,6'sını, EmoSenticNet %3,9'unu ve Empath %3,9'unu oransal olarak temsil ettiği ve doğrudan sınıflandırabildiği Tablo-6 da gösterilmiştir. Bildiğimiz kadarıyla bu çalışma, sözlük tabanlı duygu sınıflandırması yapan çalışmalar arasında, doğrudan 38 farklı duyguyu ortaya çıkarabilen ve %24,7 lik temsil oranıyla ilk en kapsamlı sözlük olmuştur.

Gelecekteki çalışmamızda NAYALex Duygu Sözlüğünü genişletmeye odaklanacağız. Bunun için WordNet vb. anlamsal sözlükler ve kelimelerin dilsel ilişkilerini kullanarak duygu sözlüğünü genişletmeye ve makine öğrenmesi tabanlı sınıflandırma algoritmalarını kullanarak test etmeye çalışacağız.

6. Teşekkür

Çalışmalarım da bana destek olan ve fırsat veren eşim Yıldız'a, kızlarım Beyza Nur ve Meva Sultan'a teşekkür ederim.

Kaynakça

- Alarcao, S. M., & Fonseca, M. J. (2017). Emotions recognition using EEG signals: A survey. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 10(3), 374-393.
- Alarid, M. (2016). Recruitment and radicalization: The role of social media and new technology. *Impunity: Countering illicit power in war and transition*, 313-330.
- Baccianella, S., Esuli, A., & Sebastiani, F. (2010). Sentiwordnet 3.0: An enhanced lexical resource for sentiment analysis and opinion mining. *Lrec*, 10, 2200-2204.
- Bae, H. S., Lee, H. J., & Lee, S. G. (2016, June). Voice recognition based on adaptive MFCC and deep learning. In *2016 IEEE 11th Conference on Industrial Electronics and Applications (ICIEA)* (pp. 1542-1546). IEEE.
- Breck, E., Choi, Y., & Cardie, C. (2007, January). Identifying expressions of opinion in context. In *IJCAI (Vol. 7, pp. 2683-2688)*.

- Cambria, E., Schuller, B., Xia, Y., & Havasi, C. (2013). New avenues in opinion mining and sentiment analysis. *IEEE Intelligent Systems*, 28(2), 15-21.
- Colombetti, G. (2009). From affect program to dynamical discrete emotions. *Philosophical Psychology*, 22(4), 407-425.
- Deng, L., & Wiebe, J. (2015). Mpqa 3.0: An entity/event-level sentiment corpus. In *Proceedings of the 2015 conference of the North American chapter of the association for computational linguistics: human language technologies* (pp. 1323-1328).
- Devika, M. D., Sunitha, C., & Ganesh, A. (2016). Sentiment analysis: a comparative study on different approaches. *Procedia Computer Science*, 87, 44-49.
- Drews, M. (2007). Robert Plutchik's Psychoevolutionary Theory Of Basic Emotions. (Erişim tarihi: 12.07.2021, <http://www.adliterate.com/archives/Plutchik.emotion.theorie.POSTER.pdf>)
- Drews, M., & Krohn, M. (2007). Robert Plutchik's Psychoevolutionary theory of basic emotions. University of Applied Sciences Postdam, Germany. Retrieved from <http://www.markusdrews.de/Plutchiks.Emotionstheorie.PLAkat.pdf>.
- Er, M. B. (2020). A Novel Approach for Classification of Speech Emotions Based on Deep and Acoustic Features. *IEEE Access*, 8, 221640-221653.
- ER, M. B., & Harun, Ç. İ. Ğ. (2020). Türk Müziği Uyarımları Kullanılarak İnsan Duygularının Makine Öğrenmesi Yöntemi İle Tanınması. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji*, 8(2), 458-474.
- Fast, E., Chen, B., & Bernstein, M. S. (2016, May). Empath: Understanding topic signals in large-scale text. In *Proceedings of the 2016 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 4647-4657).
- Hatzivassiloglou, V., & McKeown, K. (1997, July). Predicting the semantic orientation of adjectives. In *35th annual meeting of the association for computational linguistics and 8th conference of the european chapter of the association for computational linguistics* (pp. 174-181).
- Hidalgo, C. R., Tan, E. S. H., & Verleghe, P. W. (2015). The social sharing of emotion (SSE) in online

- socialnetworks: A casestudy in Live Journal. *Computers in Human Behavior*, 52, 364-372.
- Hussein, D. M. E. D. M. (2018). A survey on sentimentanalysischallenges. *Journal of KingSaudUniversity-EngineeringSciences*, 30(4), 330-338.
- Kamps, J., Marx, M., Mokken, R. J., & De Rijke, M. (2004, May). Using WordNetto measure semanticorientations of adjectives. In *LREC (Vol. 4, pp. 1115-1118)*.
- Koto, F., &Adriani, M. (2015, December). HBE: Hashtag-basedemotionlexiconsfortwittersentimentanalysis. In *Proceedings of the 7th Forum for Information Retrieval Evaluation (pp. 31-34)*.
- Koumpouri, A., Mporas, I., &Megalooikonomou, V. (2015, September). Evaluation of FourApproachesfor" Sentiment Analysis on Movie Reviews" TheKaggleCompetition. In *Proceedings of the 16th International Conference on Engineering Applications of Neural Networks (INNS) (pp. 1-5)*.
- Kušen, E., Cascavilla, G., Figl, K., Conti, M., &Strembeck, M. (2017, August). Identifyingemotions in socialmedia: comparison of word-emotionlexicons. In *2017 5th International Conference on Future Internet of ThingsandCloudWorkshops (FiCloudW) (pp. 132-137)*. IEEE.
- Lang, P. J. (1995). Theemotionprobe: Studies of motivationandattention. *Americanpsychologist*, 50(5), 372.
- Li, F., Pan, S. J., Jin, O., Yang, Q., &Zhu, X. (2012, July). Cross-domain co-extraction of sentimentandtopiclexicons. In *Proceedings of the 50th Annual Meeting of theAssociationforComputationalLinguistics (Volume 1: LongPapers) (pp. 410-419)*.
- Lin, C. K., Lee, Y. Y., Yu, C. H., &Chen, H. H. (2014, November). Exploringensemble of models in taxonomy-basedcross-domain sentimentclassification. In *Proceedings of the 23rd ACM International Conference on Conference on Information and Knowledge Management (pp. 1279-1288)*.
- Liu, B. (2012). Sentimentanalysisandopinionmining. *Synthesislectures on humanlanguage technologies*, 5(1), 1-167.
- Malik, K. R., Ahmad, M., Khalid, S., Ahmad, H., Al-Turjman, F., &Jabbar, S. (2020). Image andcommandhybrid model forvehiclecontrolusing Internet of Vehicles. *Transactions on EmergingTelecommunications Technologies*, 31(5), e3774.
- Medhat, W., Hassan, A., &Korashy, H. (2014). Sentimentanalysisalgorithmsandapplications: A survey. *AinShamsengineeringjournal*, 5(4), 1093-1113.
- Mittal, S., Agarwal, S., &Nigam, M. J. (2018, November). Real time multiplefacerecognition: A deeplearningapproach. In *Proceedings of the 2018 International Conference on DigitalMedicineand Image Processing (pp. 70-76)*.
- Mohammad, S. (2011). SentimentandEmotionLexicons. (Erişim tarihi: 12.07.2021, <http://saifmohammad.com/WebPages/lexicons.html>).
- Mohammad, S. (2016) NRC Word-EmotionAssociationLexicon. (Erişim tarihi: 12.07.2021, <http://saifmohammad.com/WebPages/NRC-Emotion-Lexicon.html>).
- Mohammad, S. M., Zhu, X., Kiritchenko, S., & Martin, J. (2015). Sentiment, emotion, purpose, andstyle in electoraltweets. *Information Processing& Management*, 51(4), 480-499.
- Mohammad, S., &Kiritchenko, S. (2013, June). Using nuances of emotionto identifypersonality. In *Seventh International AAAI Conference on WeblogsandSocial Media*.
- Pang, B., & Lee, L. (2009). Opinionminingandsentimentanalysis. *Comput. Linguist*, 35(2), 311-312.
- Pang, B., Lee, L., &Vaithyanathan, S. (2002). Thumbsup? Sentimentclassificationusingmachinelearningtechniques. *arXivpreprintcs/0205070*.
- Pennebaker, J. W., Francis, M. E., &Booth, R. J. (2001). *Linguisticinquiryandwordcount: LIWC 2001*. Mahway: Lawrence ErlbaumAssociates, 71(2001), 2001.
- Picard, R. W. (2000). *Affectivecomputing*. MIT press.
- Plutchik, R. (1980). A general psychoevolutionarytheory of emotion. In *Theories of emotion (pp. 3-33)*. Academicpress.
- Plutchik, R. (2001). Thenature of emotions: Human emotionshavedeepevolutionaryroots, a factthatmayexplaintheircomplexityandprovidetoolsforclinicalpractice. *American scientist*, 89(4), 344-350.
- Poria, S., Gelbukh, A., Cambria, E., Yang, P., Hussain, A., &Durrani, T. (2012, October). MergingSenticNetandWordNet-Affectemotionlistsforsentimentanalysis. In *2012 IEEE 11th internationalconference on signalprocessing (Vol. 2, pp. 1251-1255)*. IEEE.
- Rao, D., &Ravichandran, D. (2009, March). Semi-supervisedpolaritylexiconinduction. In *Proceedings of the 12th Conference of theEuropeanChapter of the ACL (EAACL 2009) (pp. 675-682)*.
- Ravi, K., &Ravi, V. (2015). A survey on opinionminingandsentimentanalysis: tasks, approachesandapplications. *Knowledge-basedsystems*, 89, 14-46.
- Song, K., Gao, W., Chen, L., Feng, S., Wang, D., &Zhang, C. (2016, July). Buildemotionlexiconfromthemood of crowdviatopic-assistedjointnon-negativematrixfactorization. In *Proceedings of the 39th International ACM SIGIR conference on Researchand Development in Information Retrieval (pp. 773-776)*.
- Staiano, J., &Guerini, M. (2014). Depechemood: a lexiconforemotionanalysisfromcrowd-annotatednews. *arXivpreprint arXiv:1405.1605*.
- Turney, P. D. (2002). Thumbsuporthumbsdown? Semanticorientationappliedtounsupervisedclassification of reviews. *arXivpreprintcs/0212032*.
- Wolf, N. (2016). As fakenewstakesover Facebook feeds, manyaretaking satire as fact. *TheGuardian*. Accessed, 1, 04-18.
- Yessenalina, A., Yue, Y., &Cardie, C. (2010, October). Multi-levelstructuredmodelsfordocument-levelsentimentclassification. In *Proceedings of the 2010 conference on empiricalmethods in natural languageprocessing (pp. 1046-1056)*.