



Belediye Hizmetlerin Değerlendirilmesinde Duygu Analizi

Yaklaşımı: Sakarya İli Örneği

Feyza Nur Uyaroğlu Akdeniz^{1*}, Halil İbrahim Cebeci²

¹Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye

²Sakarya Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, Sakarya, Türkiye

feyzanuruyaroglu@gmail.com, hcebeci@sakarya.edu.tr

Öz

İnternetin hızlı yayılımı, sosyal medyaların da ortaya çıkışını hızlandırmıştır. Dünyanın farklı bölgelerinde bulunan insanlar, sosyal medyalar aracılığıyla saniyeler içinde etkileşim kurabilmekte ve düşüncelerini hızla yayabilmektedir. Sosyal medyalar bireysel ve örgütsel olarak etkili bir iletişim ağı sağlamaktadır. Kullanıcılar, bu platformlarda tüketici veya vatandaş olarak almış oldukları hizmetleri olumlu veya olumsuz olarak değerlendirebilmektedirler. Bunun sonucunda vatandaşlarla hizmet aldıkları kuruluşlar arasında bir etkileşim ağı oluşmuştur. Bu etkileşim ağına vatandaşların sıklıkla belediye hizmetlerini de yorumladığı gözlemlenmiştir. Halka en yakın yönetim birimi olan belediyelerin hizmetleri vatandaşlar tarafından sosyal medyalar aracılığıyla değerlendirilmeye tabi tutulmaktadır. Halkla ilişkiler boyutuyla ele alındığında özellikle Twitter'da bireyler bizzat belediyeler ve belediye başkanlarıyla iletişim kurabilmektedir. Bu durum vatandaş-belediye arasında farklı bir iletişim zemini sağlamak ve çözüm odaklı bir etkileşim ağı kazandırmaktadır. Bu çalışma, Sakarya özelini kapsayarak; Twitter kullanıcılarının Sakarya Büyükşehir, Adapazarı, Serdivan, Erenler ve Hendek belediyeleri hakkında paylaşımları incelenerek, vatandaşın belediyelere karşı tutumları analiz edilmek için hazırlanmıştır. Belediye hesaplarına atılmış tweet metinleri toplanmıştır. Elde edilen bu veriler öncelikle Makine Öğrenmesi yöntemleriyle önceden belirlenmiş gruplara atanmış, daha sonra Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenmesi yaklaşımlarından biri olan Turkish Bert yöntemi ile Duygu Analizi gerçekleştirilmiştir. Vatandaşların belediyelere karşı olan tutumu ortaya çıkmış, olumlu ve olumsuz yanıyla değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Yapılan bu çalışmayla belediyelerin vatandaşlardan gelen olumlu veya olumsuz geri bildirimlerle, vatandaş memnuniyetinin sağlanması ve gelen taleplere daha hızlı cevap verilebilmesi sağlanmıştır. Belediyelerin vatandaşın olumsuz tutumlarını, yapacakları çözüm odaklı çalışmalarla olumlu yönde değiştirmesi bu çalışmanın ana amacını oluşturmaktadır. Twitter aracılığıyla belediyelerin vatandaşlarla ikili diyaloglarını geliştirilmesi, istek, talep ve şikâyetlere çözüm üretmesi, katılımcı demokrasiyi güçlendirmesi gibi başlıklarla topluma katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Duygu Analizi, Makine Öğrenmesi, Turkish Bert, Twitter, Yerel Yönetimler.

Sentiment Analysis Approach in the Evaluation of Municipal Services: The Case of Sakarya Province

The fast span of the internet has accelerated the emergence of social media people in all over the world to affect each other in seconds through social media and spread their thoughts quickly. Social media provide an effective communication network individually and organizationally. Users can evaluate the services they have received as consumers or citizens on these platforms as positive or negative. As a result, an interaction network has been formed between the citizens and the organizations they receive services from. Reconsidering this interaction network, citizens frequently interpret municipal services. The services of the municipal corporations, the managing agency, are evaluated by citizens through social media. Considering the public relations aspect, individuals can personally communicate with municipalities and mayors, especially on Twitter. This situation provides a different communication ground between the citizen and the municipality and provides a solution-oriented interaction network. This study covers the Sakarya special; The shares of Twitter users about the Metropolitan Municipality, Adapazarı, Serdivan, Erenler and Hendek municipalities were examined, and the attitudes of citizens towards municipalities were prepared to be analyzed. The texts of tweets sent to municipal accounts were collected. These obtained data were first assigned to predetermined groups with Machine Learning methods, and then Emotion Analysis was performed with the Turkish Bert method, one of the Machine Learning and Deep Learning approaches. Citizens' attitude towards municipalities has emerged and has been evaluated with its positive and negative aspects. With this study, municipalities were provided with positive or negative feedback from citizens, ensuring citizen satisfaction and responding to requests faster. The principal aim to

* Sorumlu yazar.
E-posta adresi: feyzanuruyaroglu@gmail.com

Alındı : 4 Mayıs 2021
Revizyon : 8 Haziran 2021
Kabul : 21 Haziran 2021

this paper municipalities change the negative attitudes of the citizens positively with the solution-oriented studies they will do. It is thought that through Twitter, municipalities will contribute to the society with topics such as improving their bilateral dialogue with citizens, finding solutions to requests, demands and complaints, and strengthening participatory democracy.

Keywords: Sentiment Analysis, Machine Learning, Turkish Bert, Twitter, Local Government.

1. Giriş (Introduction)

Her geçen gün sosyal medyaya yönelik artan ilgi, bireysel ve örgütsel davranışların etki alanı genişletmektedir. Bireysel, ticari, siyasi vb. birçok amaç için kullanılan sosyal medya platformları bireyler ve kurumlar arası etkin bir etkileşim zemini oluşturmaktadır. Mahalle muhtarından, devlet başkanlarına, ufak bir bakkaldan, dünya devi e-ticaret firmalarına varana dek her kesim bu platformları etkileşim açısından bir kazanım olarak görmektedir. Sosyal medyaya ilgi artışının sebebi, alışılmış medyadan farklı olarak kullanıcı ile karşılıklı etkileşim özelliğine sahip olmasıdır. Etkileşim özelliğinin çok katmanlı bir iletişim imkânı sağlaması, kullanıcıların iletişimlerini her iki yönde de aktif bir şekilde kullanmasına katkı sunmaktadır.

Twitter, 2006'da Amerika'da ortaya çıkmış ve kullanılmaya başlanmıştır (Işık, 2018). "Tweet" adı verilen, kullanıcıların duygularını, mesajlarını paylaşmaya yarayan sosyal medya araçlarından biridir. Son zamanlarda oldukça popülerdir ve güncel konuların takibinin en kolay olduğu sosyal kullanım aracıdır. Belediyelerin Twitter hesapları; kararların, yapılacak uygulamaların, aylık etkinliklerin ve yapılan hizmetlerin duyurularının paylaşıldığı ortam olmanın ötesinde; yapılacak yeni hizmetlerde ve alınacak kararlarda vatandaşın bireysel olarak dâhil edilmesini ve anlık haber paylaşımını sağlayan bir imkân da sunmaktadır.

Vatandaşların günlük yaşamında veya diğer özel işlerinde yerel yönetimler içerisinde en fazla etkileşime geçtiği birimler bağlı oldukları belediyelerdir. Belediyeler vatandaşla hızlı, doğrudan ve etkin bir iletişime geçemedikleri için eleştiri altında kalabilmektedir. Fakat sosyal medyanın hayatımıza girmesiyle ve hızlıca kullanıcı sayısı artmasıyla belediyeler de bu artışa kayıtsız kalmayıp aktif bir şekilde sosyal medya kullanımına başlamışlarıyla birlikte, vatandaş-belediye ilişkilerinde olumlu sonuçların alındığı belirgin bir dönüşüm yaşanmaya başlanılmıştır.

Teknoloji geliştikçe artan sosyal medya kullanımı ile yazılı metinler, ses kayıtları, video ve fotoğraflar şeklinde büyük miktarda veri üretilmektedir. Bu büyük miktardaki verilerden saklı kalan yararlı bilgilerin çıkarılmasını sağlayan işlem Veri Madenciliğidir. Veri madenciliği, büyük ve karmaşık verilerin nizamını, verinin analizi ve yazılım yöntemleri kullanılması ile ilgilidir. Metin madenciliği, dijital ortamlarda işlenmemiş halde bulunan doğal dil metinlerini temel veri olarak işleyen veri madenciliği yöntemidir. Yapılandırılmış veri tabanları yerine, doğal dil metinlerinden yararlı bilgiyi meydana çıkarması sebebiyle veri madenciliğinden farklılık gösterir (Hearst, 1999). Doğal dil işleme metotlarından biri

olarak isimlendirilen metin madenciliği bilgisayarların insan dilini yorumlamasına yardımcı olmaktadır (Çınar, 2019). Metin veri setinin analiz edilip değerlendirilme aşamasında, sözcük frekans dağılımı, duygu analizi (sentiment analysis), sözcük bulutu (wordcloud) gibi farklı metin madenciliği yöntemleri uygulanır (Çınar, 2019).

Bu çalışmayı ortaya çıkaran ana etken, duygu analizi ve sosyal medya analizi yöntemlerinin, çok geniş kapsamlı ve saklı kalmış yorumları, yarı otomatik değerlendirme kabiliyetleri ele alındığında doğrudan bireylerin Twitter'da Belediye Hizmetleri hakkındaki paylaşımlarını ortaya çıkarma ve değerlendirme imkânı sunmasıdır.

2. Duygu Analizi (Sentiment Analysis)

Duygu analizi terimi ilk defa 2003'de Tetsuya ve Jeonghee tarafından bahsedilmiştir. Çalışmada pozitif veya negatif olarak ikiye ayırıp gruplandırmak yerine, belirli konular için pozitif veya negatif ile ilişkili duyguları belirten bir duygu analizi çalışması yapılmıştır (Nasukawa ve Yi, 2003).

Duygu analizi, bir varlığa karşı metinlerde ifade edilen fikirlerin, duyguların ve tutumun hesaplamalı bir çalışmasıdır (Ravi ve Ravi, 2015). Diğer bir tanım ile Duygu analizi; çeşitli konularla ilgili yapılan yorumları fikirleri, duyguları ve davranışları saptamak, ortaya çıkarmak ve sınıflandırmaktan ibarettir (Korkusuz, 2019). Doğal dil işlemenin bir alt dalı olan duygu analizi, 21 yıldır araştırmacılar için etkin bir çalışma sahası haline gelmiştir (Tuzcu, 2020).

Duygu analizinin ana amacı yazılı metinlerde yer alan işlenmemiş bilgilere erişip bu bilgileri işleyerek metinlerde geçen duyguları meydana çıkarmaktır. Duygu analizi yapılırken farklı sınıflandırma yöntemleri kullanılabilir. Duygu analizi sınıflandırma yöntemleri makine öğrenimi ve sözcük tabanlı yöntem olmak üzere ikiye ayrılmıştır (Onan, 2017).

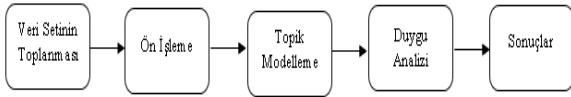
Sözcük tabanlı duygu analizinde temel mantık, duyguyu anlatan anlamsal bir sözlük veri tabanı kullanılarak duygu analizi yapılmasıdır (Kızılkaya, 2018).

Geleneksel makine öğrenimi algoritmalarını yürüten, makine öğrenimi yaklaşımı dil ile ilgili konuları kullanır. Bu yaklaşımda istatistiksel ve matematiksel metotlar edinilerek, var olan eğitim verilerinden anlamlı veri çıkarımı yapılır daha sonra ise yeni oluşturulan verilerin çıktıkları üzerine öngörüler yapabilmek için çıkarılan bu anlamlı veriler kullanılır. K En Yakın Komşu Algoritması, Destek Vektör Makineleri, Karar Ağaçları, Naive Bayes sınıflandırıcı, Lojistik Regresyon ve Yapay Sinir Ağları gibi birçok makine öğrenmesi yöntemleri geliştirilmiştir (Albayrak,

2018). Bu algoritmaların bazıları tahmin, kümeleme ve sınıflandırma yapabilme yeteneğine sahiptir (Atalay ve Çelik, 2017). Makine öğrenmesinin en başlıca amacı doğru tahminler yapabilmektir (Çağlayan, 2018).

3. Uygulama (Application)

Yapılan duygu analizi modeli; veri setinin toplanması, ön işleme, topik modelleme ve derin öğrenmeli duygu analizi uygulama adımlarından oluşmaktadır.



Şekil 1. Uygulama yöntemi akış şeması (Application method flow chart)

3.1. Veri Setinin Toplanması (Collection of Data Set)

Yapılan çalışmada; Sakarya’da en çok takipçisi olan 5 belediye; Sakarya Büyükşehir, Adapazarı, Serdivan, Erenler ve Hendek Belediyesi için Twitter platformundan Türkçe olarak belirli bir sorgu kelimesini içeren tweetler toplanmıştır. Bu işlemler için Python programlama dili snsrape kütüphanesi kullanılmıştır. Twitter’den her belediye için atılmış yaklaşık 10.000 Türkçe tweet üzerinde işlem yapılmıştır.

Python, 1991’de Guido Van Rossum tarafından bulundu. Python, mevcut bir programlama dilidir ve çözüm oluşturmak için kolay bir yol sağlayan bilgisayar programıdır (Sarlan, Nadam ve Basri, 2014). Python programlama dili, veri bilimi ve makine öğrenimi gibi uygulamalar için kullanılabilir. Python çok ünlü açık kaynak kodlu, ücretsiz, yüksek seviyeli ve dinamik bir programlama dilidir (Küçük ve Arıcı, 2018; Bhavsar ve Manglani, 2019).

3.2. Ön İşleme (Pre-Processing)

Toplanan tweet metninden yer alan bazı karakterler analiz aşamasında sonuca bir anlam katmadığı için tweet metnine ön işlem yapılması gereklidir. Tweet metninde bazı karakter veya kelimeler gereksiz kalmaktadır (Akgül, Ertono ve Diri, 2016). Tweetler ‘#’ ile başlayan hashtaglerden, ‘@’ ile başlayan kullanıcı isimlerinden, rt’lerden, web adreslerinden (http), sayısal ifadelerden, noktalama işaretlerinden ve en az sayıda geçen kelimelerden arındırılıp, temizlenmiştir. Metindeki büyük harfler küçük harflere dönüştürülmüştür. Belirlenen stopwords, yani etkisiz kelimeler, tweet metninden silinmiştir. Örneğin: Acaba, ama, belki, çok, daha, eğer, gibi, için, nasıl, ne vb. Çalışmada bu adımlar için NLTK (Natural Language Toolkit) kütüphanesi kullanılmıştır. NLTK, Python’da insan dili verisiyle programlar düzenlemek için geliştirilmiştir (Tuzcu, 2020).

Her kelimeyi köklerine ayırmayı sağlayan Turkish Stemmer modülü kullanılarak metinlerdeki kelimeler

köklerine ayrılmıştır. Aynı kelime kökleri birbirinden değişik ekler aldığı için farklı kelimeler gibi algılanmaması için, örneğin; paylaşımlar-paylaşım, sakaryanın-sakarya, faturaların-fatıra gibi sadece kök kelimeler analize dâhil edilmiştir (Tunçeli, 2019).

Belirtilen ön işleme adımları ile lüzumsuz görülen kelime ve karakterler tweet metninden çıkarılmış ve analizlerin daha kolay gerçekleştirilmesi sağlanmıştır.

Textblob Kütüphanesi kullanılarak tweet metinleri tek tek kelimelere ayrılmıştır. Textblob, metin analizleri yapmak için kullanılan Python kitaplığıdır. Konuşma parçası etiketleme, isim tümcüsü çıkarma, duygu analizi, çeviri ve sınıflandırma yapma gibi doğal dil işleme (NLP) görevlerini gerçekleştirmek için basit bir API sağlar (Nausheen ve Begum, 2018).

Ön işleme yapılmış ve tek tek ayrılan her kelime için bir frekans oluşturulmuştur. En sık kullanılan kelimelerin frekansı en fazladır. Örneğin Sakarya Büyükşehir Belediyesi için frekansı en fazla olan kelimeler “teşekkür 354, sakarya 332, ilgili 330”dur. Frekansı en fazla olan kelimeler belirlenip sık geçen kelimeler olarak listelenmiştir. Sık geçen kelimeler bir araya getirilerek kelime bulutu oluşturulup görselleştirilmiştir. Kelime Bulutu incelenerek, olumlu veya olumsuz duyguları ifade eden sıfatlar, isimler, fiiller belirlenip, fikir sahibi olunabilir (Büyükeke, Sökmen ve Gencer, 2020).

Şekil 2’de Sakarya Büyükşehir Belediyesi hakkında atılan tweetler için kelime bulutu oluşturulmuştur. Kelimeler arasında vatandaşların, belediyeye olan talepleri “istiyoruz” gibi temel ifadelerle taleplerde bulunduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 2. Sakarya Büyükşehir Belediyesi tweetlerine ait kelime bulutu (Word cloud of Sakarya Metropolitan Municipality tweets)

Şekil 3’te Adapazarı Belediyesi hakkında atılan tweetler için kelime bulutu oluşturulmuştur. Atılan tweetlerde, vatandaşların kurumsal hesaba yönelik “başkanım, lütfen” gibi ifadelerle talep ve istekte, “teşekkürler” ifadesiyle ise olumlu geri bildirimler yönelttiği gözlemlenmektedir.



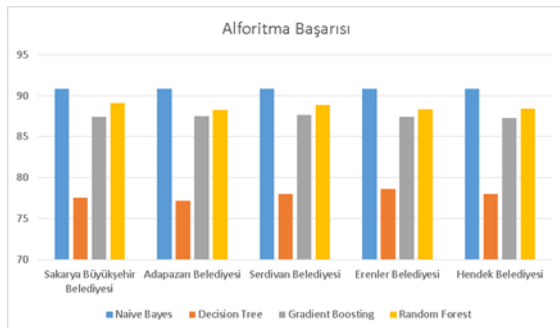
Şekil 3. Adapazarı Belediyesi tweetlerine ait kelime bulutu (Word cloud of Adapazarı Municipality tweets)

3.3. Topik Modelleme (Topical Modeling)

Tweet metinlerini sınıflandırmak ve makine öğrenmesi modellerin kullanılması için örnek veri seti oluşturulmuştur. Fen İşleri, Kültür İşleri, Sosyal Hizmetler, Spor Hizmetleri ve Çevre Hizmetleri alanında 5 farklı kategori için elle veri etiketlenmesi yapılmıştır. Her kategori için 700 tweet metni etiketlenmiştir (Sarıman ve Mutaf, 2020). Toplanan örnek veri setindeki her bir kelime sayısallaştırılarak aktarılmıştır.

Model öncesi, K katlamalı Çapraz Doğrulama yöntemi kullanılarak öğrenme süreci oluşturulmuştur. Veri seti, k=10 değeri olarak 10 eşit bölüme ayrılmıştır. Seçilen her bölüm hem eğitim hem de test için kullanılmıştır. Böylelikle öğrenmedeki hatalar en aza indirilmeye çalışılmıştır.

Örnek veri setinin %80'i modeli eğitmek için, %20'si ise modeli test etmek için kullanılmıştır. Kurulan model makine öğrenmesi yöntemlerinden faydalanarak eğitilmiştir. Uygulamada 4 farklı makine öğrenmesi algoritma kullanılmıştır. Bunlar; Naive Bayes, Decision Tree, Gradient Boosting ve Random Forest'tır. Şekil 4'te her algoritma için başarı ölçütleri verilmiştir. En başarılı algoritma Naive Bayes olduğu için makine öğrenmesi yöntemi olarak Naive Bayes seçilmiştir. Twitter'dan toplanan örnek veri seti, hazırlanan bu 5 kategoriden en uygun kategoriye Naive Bayes kullanılarak atanmıştır.



Şekil 4. Makine öğrenmesi algoritmalarının başarısı (The success of machine learning algorithms)

Bayes teoreminden esinlenerek oluşturulan Naive Bayes yöntemi, makine öğrenme metotları içinde kolaylıkla gerçekleştirilen, metin sınıflandırmada

kullanılan ve en başlıca kabul gören öğrenme algoritmalarından biridir (Tuzcu, 2020). Bayes yöntemi olasılık kurallarına göre nitelendirilmiş birçok ölçümle, öğretilmiş veri seti kullanılarak yeni oluşturulan veri setinin hangi sınıfta olduğunu saptamak için çalışmaktadır. Naive Bayes yöntemini kullanılan diğer metotlardan farklı kılan en mühim özelliği, olasılık hesaplamalarıyla durumu değerlendirmesidir. Bu yöntemi diğer metotlardan ayıran en önemli başarısı ise öğretilmiş verilerin çok olmasından kaynaklanmaktadır (Karamanlı, 2019; Özkul, 2019).

$$P(X|Y) = \frac{P(X)P(Y|X)}{P(Y)} \quad (1)$$

Bu formülde (Karamanlı, 2019); P(X)= X durumunun gerçekleşme olasılığı, P(Y)= Y durumunun gerçekleşme olasılığı olarak tanımlanır. P(X/Y)= Y öznitelik vektörünün oluşması durumunda X vektörünün belirlenen bir sınıfa ait olma olasılığı olarak tanımlanır. Yürütülen bu formülde payda da bulunan P(X)*P(Y|X) teriminin sonucunun sıfır olması durumu gerçekleşebilir. Bu durumda, sıfır yerine eşik değeri denilen bir değeri düzenlenir ve işlem uygulanır (Özkul, 2019).

Naive Bayes: İstatistiksel bir sınıflandırma algoritmasıdır, Bayes teoreminin bağımsızlık önermesiyle basitleştirilmiş halidir (Meral ve Diri, 2014). Naive Bayes, X nesnesi verilen her bir Y sınıfının son olasılığını P(Y|X) tahmin etmek için örnek verilerdeki bilgileri uygulamak için bir modelleme sağlar. Tahminlere sahip olduğunda, bunları uygun sınıflandırmalar yapabilmek için kullanılabilir (Webb, 2016).

3.4. Derin Öğrenmeli Duygu Analizi (Deep Learning Emotion Analysis)

Turkish Bert yöntemi ile duygu analizi gerçekleştirilmiştir. Turkish Bert her bir kelimeyi ayrı ayrı değerlendirmek yerine, diğer kelimelerle olan ilişkileriyle birlikte değerlendirir. Turkish Bert bir transfer Derin Öğrenme Algoritma modelidir. Transfer öğrenme daha önceden öğretilmiş verinin aynı sorunları çözmek için başka bir modele aktararak kullanılan Yapay Sinir Ağları algoritmasıdır (Sevli ve Kemalöglü, 2021). Türkçe için doğal dil işleme tekniği olan Turkish Bert modeli ile metni oluşturan kelimeleri tek tek değerlendirmek yerine, kelimelerin önünde ve arkasındaki kelimelerle veya aynı anlamlara gelen kelimelerle incelenmiştir (Urhan, 2020). Kelimeler pozitif veya negatif duygularına göre skor değeri almıştır. Her bir tweet, hesaplanan duygu skorlarına göre olumlu veya olumsuz olarak değerlendirilmiştir. Bu değerler sonucuna göre tweetler, olumlu veya olumsuz olarak gruplandırılmıştır.

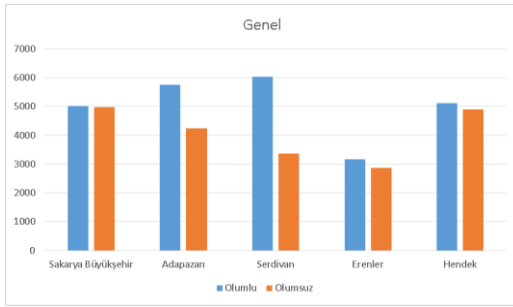
Seaborn kütüphanesi, yoğun olarak istatistiksel modellerin görselleştirilmesinde kullanılmaktadır. Verileri özetler, genel dağılımları gösterir ve görselleştirmeler sunmaktadır (Uslu ve Akyol, 2021)

Tweet metinleri; Naive Bayes sınıflandırma algoritması ile Seaborn kütüphanesi kullanılarak veri görselleştirilmesiyle daha anlaşılır hale getirilmiştir (Can ve Alatas, 2017; Ayan, Kuyumcu ve Ciylan, 2019; Üçükkartal, 2020).

4. Deneysel Sonuçlar (Experimental Results)

Twitter platformundan Sakarya Büyükşehir, Adapazarı, Serdivan, Erenler ve Hendek Belediyeleri hakkında atılan tweet metinleri toplanıp, veri seti oluşturulmuştur. Veri setine ön işleme aşamaları uygulanmıştır. Ön işlemde geçmiş veriler, makine öğrenmesi ve derin öğrenmesi yaklaşımlarından biri olan Turkish Bert yöntemi ile duygu analizi gerçekleştirilmiştir. Tweetler, olumlu ve olumsuz durumlarına göre duygu skorları hesaplanarak değerlendirilip, görsellenmiştir.

Şekil 5'te her belediye için Twitter'dan toplanmış tweetlerin olumlu ve olumsuz değerleri görülmektedir. Sakarya Büyükşehir Belediyesi için olumlu ve olumsuz tweet sayılarının birbirine yakın değerler olduğu; Adapazarı, Serdivan, Erenler ve Hendek Belediyeleri için olumlu tweet sayısı olumsuz tweet sayısından daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 5. Belediyeler hakkında atılan toplam tweetlerin sınıflandırılması (Classification of total tweets posted about municipalities)

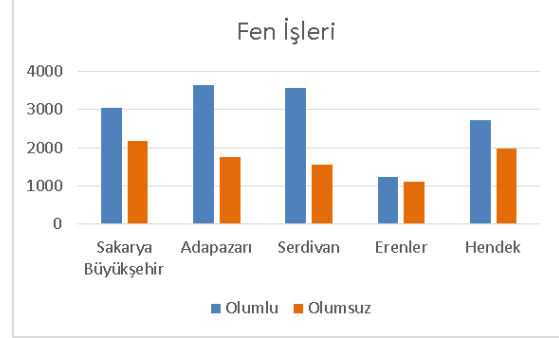
Belediyeler hakkında atılan tweetler makine öğrenmesi yöntemlerinden Naive Bayes sınıflandırıcısı kullanılarak; Fen İşleri, Kültür İşleri, Sosyal Hizmetler, Spor Hizmetleri ve Çevre Hizmetleri kategorilerine ayrılmıştır.

4.1. Fen İşleri (Technical Works)

Belediyelerin Fen İşleri Birimleri; yol bakım ve onarım işlemleri başta olmak üzere; altyapı ve çeşitli üstyapı hizmetlerinin yürütülmesini sağlar. Fen İşlerinin iş bölümlerini oluşturan, “altyapı, çukur, yol, asfalt, kaldırım ve kanalizasyon” terimlerini içeren tweet metinleri etiketlenerek örnek veri seti hazırlanmıştır. Belediyeler hakkında toplanan tweetler, makine öğrenmesi yöntemlerinden Naive Bayes sınıflandırma algoritması kullanılarak her belediye için ayrı olarak Fen İşleri kategorisine atanmıştır. Fen İşleri kategorisine atanan tweetler Turkish Bert yöntemi ile duygu analizi gerçekleştirilmiştir. Şekil 6'da her belediyenin Fen İşleri

alanında atılan tweetlerin olumlu ve olumsuz değerleri görülmektedir.

Her belediye için olumlu tweet sayısının daha fazla olduğu görülmektedir. Kullanıcılar tarafından atılan; olumlu olarak sınıflandırılan tweetler belediyelerin hizmetleri için teşekkür mahiyeti taşıdığı, olumsuz olarak sınıflandırılan tweetlerin ise şikâyet ve istek bildirimini olduğu görülmüştür.

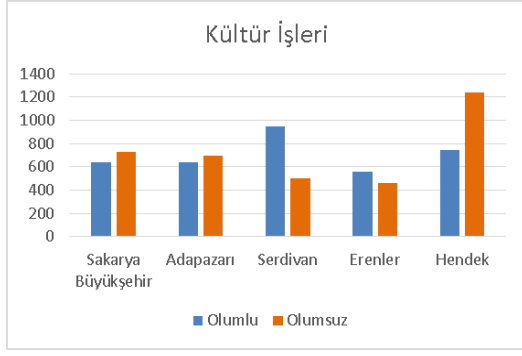


Şekil 6. Fen İşleri hakkında atılan tweetlerin sınıflandırılması (Classification of tweets posted about Technical Works)

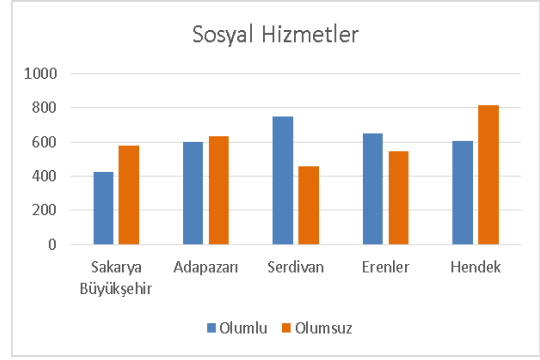
4.2. Kültür İşleri (Cultural Services)

Belediyelerin Kültür İşleri Birimleri; kültür hizmetlerinin yaygınlaştırılması, geliştirilmesi ve il içinde yapılacak her türlü kutlamalarla ilgili çalışmalarını yürütülmesini sağlamaktadır. Kültür İşlerinin iş bölümlerini oluşturan “tiyatro, bilet, seminer, sergi, konferans ve konser” terimlerini içeren tweetler etiketlenerek örnek veri seti hazırlanmıştır. Belediyeler hakkında toplanan tweetler, makine öğrenmesi yöntemlerinden Naive Bayes sınıflandırma algoritması kullanılarak her belediye için ayrı olarak Kültür İşleri kategorisine atanmıştır. Kültür İşleri kategorisine atanan tweetler Turkish Bert yöntemi ile duygu analizi gerçekleştirilmiştir. Şekil 7'de her belediyenin Kültür İşleri alanında atılan tweetlerin sonuçları olumlu ve olumsuz değerleri görülmektedir.

Serdivan Belediyesi için olumlu tweet sayısı olumsuz tweet sayısından daha fazla olduğu; Sakarya Büyükşehir, Adapazarı ve Erenler Belediyesi için olumlu ve olumsuz tweet sayılarının birbirine yakın değerler olduğu; Hendek Belediyesi için ise olumsuz tweet sayısı daha fazla olduğu görülmektedir. Kullanıcılar tarafından atılan; olumlu olarak sınıflandırılan tweetler belediyelerin etkinlikleri için teşekkür mahiyeti taşıdığı, olumsuz olarak sınıflandırılan tweetlerin ise şikâyet ve istek bildirimini olduğu görülmüştür.



Şekil 7. Kültür İşleri hakkında atılan tweetlerin sınıflandırılması (Classification of tweets posted about Cultural services)



Şekil 8. Sosyal Hizmetler hakkında atılan tweetlerin sınıflandırılması (Classification of tweets posted about Social Services)

4.3. Sosyal Hizmetler (Social Services)

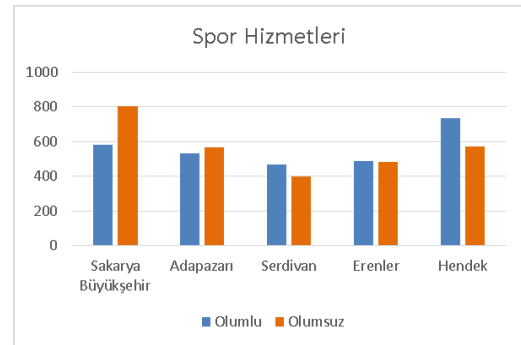
Belediyelerin Sosyal Hizmetler Birimleri; ailelere, kadınlara, yaşlılara ve çocuklara yönelik eğitici kurs ve danışmanlık hizmetleri verilmesi, engelli vatandaşlar için kolaylaştırıcı çalışmaların yürütülmesini sağlamaktadır. Sosyal Hizmetler iş bölümlerini oluşturan “kadın, çocuk, aile, yaşlı, engelli, eğitim kursları ve yardım hizmetlerini” terimlerini içeren tweetler toplanarak örnek veri seti hazırlanmıştır. Belediyeler hakkında toplanan tweetler, makine öğrenmesi yöntemlerinden Naive Bayes sınıflandırma algoritması kullanılarak her belediye için ayrı olarak Sosyal Hizmetler kategorisine atanmıştır. Sosyal Hizmetler kategorisine atanan tweetler Turkish Bert yöntemi ile duygu analizi gerçekleştirilmiştir. Şekil 8’de her belediyenin Sosyal Hizmetler alanında atılan tweetlerin sonuçları olumlu ve olumsuz değerleri görülmektedir.

Serdivan ve Erenler Belediyesi için olumlu tweet sayısı olumsuz tweet sayısından daha fazla olduğu; Adapazarı Belediyesi için olumlu ve olumsuz tweet sayılarının birbirine yakın değerler olduğu; Sakarya Büyükşehir ve Hendek Belediyesi için ise olumsuz tweet sayısı daha fazla olduğu görülmektedir. Kullanıcılar tarafından atılan; olumlu olarak sınıflandırılan tweetler belediyelerin yardımları için teşekkür mahiyeti taşıdığı, olumsuz olarak sınıflandırılan tweetlerin ise şikâyet, istek ve eksik görülen konuların bildirimi olduğu görülmüştür.

4.4. Spor Hizmetleri (Sport Services)

Belediyelerin Spor Hizmetler Birimleri; Spor faaliyetlerinin gelişmesini, yaygınlaşmasını ve katılımı sağlayacak çalışmalar yürütülmesini sağlamaktadır. Spor Hizmetler iş bölümlerini oluşturan “spor, futbol, boks, tenis, karate, olimpiyat, tesis, turnuva ve saha” terimlerini içeren tweetler etiketlenip örnek veri seti hazırlanmıştır. Belediyeler hakkında toplanan tweetler, makine öğrenmesi yöntemlerinden Naive Bayes sınıflandırma algoritması kullanılarak her belediye için ayrı olarak Spor Hizmetleri kategorisine atanmıştır. Spor Hizmetleri kategorisine atanan tweetler Turkish Bert yöntemi ile duygu analizi gerçekleştirilmiştir. Şekil 9’da her belediyenin Spor Hizmetleri alanında atılan tweetlerin sonuçları olumlu ve olumsuz değerleri görülmektedir.

Sakarya Büyükşehir Belediyesi için olumsuz tweet sayısı olumlu tweet sayısından daha fazla olduğu; Adapazarı ve Erenler Belediyesi için olumlu ve olumsuz tweet sayılarının birbirine yakın değerler olduğu; Serdivan ve Hendek Belediyesi için ise olumlu tweet sayısının daha fazla olduğu görülmektedir. Kullanıcılar tarafından atılan; olumlu olarak sınıflandırılan tweetler belediyelerin hizmetleri için teşekkür mahiyeti taşıdığı, olumsuz olarak sınıflandırılan tweetlerin ise istek ve eksik görülen konuların bildirimi olduğu görülmüştür.

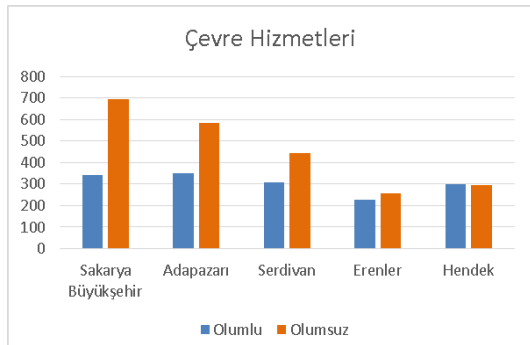


Şekil 9. Spor Hizmetleri hakkında atılan tweetlerin sınıflandırılması (Classification of tweets posted about Sports Services)

4.5. Çevre Hizmetleri (Environmental Services)

Belediyelerin Çevre Hizmetleri Birimleri; çevrenin korunmasına, temizlenmesine, geliştirilmesine dair projeler tasarlayıp, çalışmalar yürütülmesini sağlamaktadır. Çevre Hizmetleri iş bölümlerini oluşturan “çöp, temizlik, kirli, çevre, park ve bahçe” terimlerini içeren tweetler etiketlenerek örnek veri seti hazırlanmıştır. Belediyeler hakkında toplanan tweetler, makine öğrenmesi yöntemlerinden Naive Bayes sınıflandırma algoritması kullanılarak her belediye için ayrı olarak Çevre Hizmetleri kategorisine atanmıştır. Çevre Hizmetleri kategorisine atanan tweetler Turkish Bert yöntemi ile duygu analizi gerçekleştirilmiştir. Şekil 10’da her belediyenin Çevre Hizmetleri alanında atılan tweetlerin sonuçları olumlu ve olumsuz değerleri görülmektedir.

Sakarya Büyükşehir, Serdivan ve Adapazarı Belediyesi için olumsuz tweet sayısı olumlu tweet sayısından daha fazla olduğu; Erenler ve Hendek Belediyesi için olumlu ve olumsuz tweet sayılarının birbirine yakın değerler olduğu görülmektedir. Kullanıcılar tarafından atılan; olumlu olarak sınıflandırılan tweetler belediyelerin hizmetleri için teşekkür mahiyeti taşıdığı, olumsuz olarak sınıflandırılan tweetlerin ise şikâyet ve eksik görülen konuların bildirimi olduğu görülmüştür.



Şekil 10. Çevre Hizmetleri hakkında atılan tweetlerin sınıflandırılması (Classification of tweets posted about Environmental Services)

5. Tartışma (Discussion)

Sakarya ilinde bulunan 5 belediye için; Fen İşleri alanında; olumlu bir algı olduğu görülmektedir. Kültür İşleri alanında; Serdivan Belediyesi için olumlu; Sakarya Büyükşehir, Adapazarı ve Erenler Belediyesi için olumlu ve olumsuz algının birbirine yakın olduğu, Hendek Belediyesi için ise olumsuz bir algı olduğu görülmektedir. Sosyal Hizmetler alanında; Serdivan ve Erenler Belediyesi için olumlu bir algı olduğu; Adapazarı Belediyesi için olumlu ve olumsuz algının birbirine yakın olduğu, Sakarya Büyükşehir ve Hendek Belediyesi için ise olumsuz bir algı olduğu görülmektedir. Spor Hizmetleri alanında atılan tweetler de; Sakarya Büyükşehir Belediyesi için olumsuz bir algı; Adapazarı ve Erenler Belediyesi için olumlu ve olumsuz algının birbirine yakın olduğu; Serdivan ve

Hendek Belediyesi için ise olumlu bir algı olduğu görülmektedir. Çevre Hizmetleri alanında atılan tweetlerde; Sakarya Büyükşehir, Adapazarı ve Serdivan Belediyesi için olumsuz bir algı olduğu; Erenler ve Hendek Belediyesi için olumlu ve olumsuz algının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Çıkan sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, belediyelerin kimi hizmetlerinin Twitter’deki algısı olumsuz seyrederken, kimi hizmetlerinin de olumlu yönde seyrettiği ortaya çıkmıştır.

Twitter üzerindeki duygu analizi bazlı yapılan çalışmalardan biri olan “Visualization of Local Municipal Satisfaction by Twitter Data Analysis” adlı makalede duygu analizi yöntemi ile Kanada Montréal’deki ilçelere ait tweetler toplanarak vatandaş memnuniyetini belirlemek için duygu analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda Verdun Beldesi sakinlerinin belediye hizmetlerinden en yüksek düzeyde memnuniyet duydukları ortaya çıkmış; Anjou sakinlerinin ise bu hizmetlerden daha az memnuniyet duyduğu görülmüştür (Zarei, Nik-Bakht ve Hammad, 2019).

Twitter üzerindeki diğer bir çalışma ise “New York City Street Cleanliness: Applying Text Mining Techniques to Social Media Information” adlı makalede duygu analizi yöntemi ile New York şehrinde atılan tweetler toplanarak vatandaş memnuniyetini belirlemek için duygu analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda çoğunlukla NYC sokaklarının temizliği hakkındaki görüşünün olumsuz olduğunu görülmüştür (Duan, Codesso, Alzamil, ve Vasarhelyi, 2020). Metin madenciliğindeki gerçekleşecek yeni gelişmeler sayesinde, Türkçe metinler için duygu analizi yaklaşımı çok daha verimli sonuçlar verecektir.

6. Sonuçlar (Conclusions)

Bu çalışmada Twitter üzerinden ilgili belediye hizmetlerine dair atılan tweetlere duygu analizi çalışması yapılmıştır. Belediyelerin hizmet alanlarındaki çalışmalarının Twitter’deki algısı gözlemlenmiştir.

Sakarya’da en çok takipçisi olan Sakarya Büyükşehir, Adapazarı, Serdivan, Erenler ve Hendek Belediyeleri için atılan tweetler örneklem olarak alınmıştır. Her Belediye için 31 Mart 2019 tarihinden sonra paylaşılmış 10.000 Türkçe tweet veri seti snsrape kütüphanesi kullanılarak oluşturulmuştur. Python programının Türkçe diline tam uyum sağlayamaması, verilerin görselleştirilmesinde ve duygu analizinde bazı sorunlarla karşılaşılmasına sebep olmuştur. Kelimelerde bulunan yapım eklerinin çalışmadan çıkarılması, sadece kelime köklerinin çalışmaya alınması, Türkçe dilinin sondan eklemeli bir dil olmasından dolayı kelime kökünden başka anlama gelecek yeni türetilen kelimelerin çalışmada yer almaması analizi etkilemiştir.

Vatandaşların Twitter'dan istek, şikâyet ve taleplerini hızlı ve şeffaf bir etkileşim süreciyle belediyelerle paylaşması, bu karşılıklı etkileşim sonucunda daha hızlı ve nitelikli bir çözüm ağı meydana getirecektir. Bu etkileşim sonucunda belediyeler de sorunların zamanında çözülmesini, kaynakları daha iyi dağıtılmasını, operasyonların daha etkin bir şekilde yönetilmesini ve kamu politikasını iyileştirilmesini sağlayacaktır. Çalışma boyunca ortaya çıkan veriler ve beraberinde gerçekleştirilen analizler göstermiştir ki Twitter, katılımcı demokrasinin güçlenmesine katkı sağlayacaktır.

Gelecek çalışmalarda veri setinin genişletilmesi veya önemli tarih aralıklarında atılan tweetlerin analizi gibi daha kapsamlı veri kümeleri ile farklı analiz sonuçları elde edilebilecektir.

Kaynaklar (References)

- Akgül, E.S., Ertono, C. ve Diri, B., 2016. Twitter Verileri ile Duygu Analizi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilim Dergisi, 22(2), 106-110.
- Albayrak, A., 2018. 'Duygu Analizinde Farklı Vektör Temsil Yöntemleri ve Sınıflayıcıların Karşılaştırılması', Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye.
- Atalay, M. ve Çelik, E., 2017. Büyük Veri Analizinde Yapay Zeka ve Makine Öğrenmesi Uygulamaları. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(22), 155-172.
- Ayan, B., Kuyumcu, B., Cıylan, B., 2019. Twitter Üzerindeki İslamofobik Tweetlerin Duygu Analizi ile Tespiti. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi GU J Sci, Part C., 7(2), 495-502.
- Bhavsar, H., ve Manglani, R., 2019. Sentiment Analysis of Twitter Data using Python. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), 6 (3), 510-511.
- Büyükeke, A., Sökmen, A.ve Gencer, C., 2020. Metin Madenciliği ve Duygu Analizi Yöntemleri ile Sosyal Medya Verilerinden Rekabetçi Avantaj Elde Etme: Turizm Sektöründe Bir Araştırma. Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 8(1), 322-335.
- Can, U., Alatas, B., 2017. Duygu Analizi ve Fikir Madenciliği Algoritmalarının İncelenmesi. Int. J. Pure Appl. Sci. 3(1), 75-111.
- Çağlayan Akay, E., 2018. Ekonometride Yeni Bir Ufuk: Büyük Veri ve Makine Öğrenmesi. Social Sciences Research Journal, 7(2), 41-53.
- Çınar, A., 2019. Sınıflandırma Algoritmaları ile Bir Metin Madenciliği Uygulaması, Pdf, Marmara Üniversitesi, Türkiye.
- Duan, H.K., Codesso, M.M., Alzamil, Z. ve Vasarhelyi, M. A., 2020. New York City Street Cleanliness: Applying Text Mining Techniques to Social Media Information. 1 September, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3706506>
- Işık, O., 2018. İST 491 İleri İstatistik Projeleri, Pdf, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye.
- Karamanlı, Ersin 2019. 'Makine Öğrenmesi Algoritmaları Kullanarak Metin Madenciliği ve Duygu Analizi ile Müşteri Deneyiminin Geliştirilmesi', Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Kızılkaya, Y.M., 2018. 'Duygu Analizi ve Sosyal Medya Alanında Uygulama', Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye.
- Korkusuz, Rıza 2019. 'Futbola İlişkin Twitter Paylaşımlarının Duygu Analizi', Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne, Türkiye.
- Küçük, D. ve Arıcı, N., 2018. Doğal Dil İşlemede Derin Öğrenme Uygulamaları Üzerine Bir Literatür Çalışması. Uluslararası Yönetim Bilişim Sistemleri ve Bilgisayar Bilimleri Dergisi, 2(2), 76-86.
- Meral, M. ve Diri, B., 2014. 'Twitter Üzerinde Duygu Analizi', 2014 IEEE 22nd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU 2014), Nisan 23 – 25, Trabzon, Türkiye.
- Nasukawa, T.ve Yi, J., 2003. 'Sentiment Analysis: Capturing Favorability Using Natural Language Processing', Proceedings of the 2nd international conference on Knowledge capture, Ekim, pp.70-77.
- Nausheen, F. ve Begum, H.S., 2018. 'Sentiment Analysis to Predict Election Results Using Python', Proceedings of the Second International Conference on Inventive Systems and Control (ICISC), Coimbatore, India.
- Onan, A., 2017. Twitter Mesajları Üzerinde Makine Öğrenmesi Yöntemlerine Dayalı Duygu Analizi. Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi, 3(2), 1-14.
- Özkuş, Mübin 2019. 'Metin Madenciliği Yöntemi ile Akıllı Ulaşım Sistemleri Algısının Duygu Analizi ile Ölçülmesi', Yüksek Lisans Tezi, Bandırma Onyedil Eylül Üniversitesi, Bandırma, Türkiye.
- Ravi, K.ve Ravi, V., 2015. 'A survey on opinion mining and sentiment analysis: tasks, approaches and applications', Article in Knowledge-Based Systems, pp.14-46.
- Sarman, G., Mutaf, E., 2020. COVID-19 Sürecinde Twitter Mesajlarının Duygu Analizi Int. J. Pure Appl. Sci. 7(10).
- Sarlan, A., Nadam, C. ve Basri, S., 2014. 'Twitter Sentiment Analysis'. International Conference on Information Technology and Multimedia (ICIMU), Perak, Malaysia.
- Sevli, O. ve Kemalöğlü, N., 2021. Olağandışı Olaylar Hakkındaki Tweet'lerin Gerçek ve Gerçek Dışı Olarak Google BERT Modeli ile Sınıflandırılması. Veri Bilim Dergisi, 4(1), 31-37.
- Tunçeli, O., 2019. Turkish Stemmer for Python, 18 Haziran <https://github.com/otuncelli/turkish-stemmer-python>.
- Tuzcu, S., 2020. Çevrimiçi Kullanıcı Yorumlarının Duygu Analizi ile Sınıflandırılması. ESTUDAM Bilişim Dergisi, 1(2), 1-5.
- Urhan, M 2020. BERT Algoritması Nedir? Örneklerle BERT Algoritması, media release, 13 Aralık 2020, <https://zeo.org/tr/blog/bert-algoritmasi-nedir>.
- Uslu, O., Akyol, S., 2021. Türkçe Haber Metinlerinin Makine Öğrenmesi Yöntemleri Kullanılarak Sınıflandırılması. ESTUDAM Bilişim Dergisi, 2(1), 15-20.
- Üçükkartal, H.K., 2020. Twitter'daki Verilere Metin Madenciliği Yöntemlerinin Uygulanması. ESTUDAM Bilişim Dergisi, 1(2), 10-13.
- Webb, I.G., 2016. Naïve Bayes, Encyclopedia of Machine Learning and Data Mining, pp.1-2.

Zarei, F., Nik-Bakht, M., Hammad, A., 2019. Visualization of Local Municipal Satisfaction by Twitter Data Analysis. CSCE Annual Conference, June 12 – 15, Laval, Kanada.