

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/331211969>

Savunmada Yenilikçi bir Dijital Dönüşüm Alanı: Sahte Haber Tespit Modeli

Conference Paper · June 2018

CITATIONS
0

READS
283

3 authors:



Uğur Mertoğlu

Hacettepe University

4 PUBLICATIONS 1 CITATION

SEE PROFILE



Hayri Sever

Hacettepe University

103 PUBLICATIONS 764 CITATIONS

SEE PROFILE



Burkay Genç

Hacettepe University

24 PUBLICATIONS 103 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Kavram Tabanlı Bilgi Geri Getirim Yaklaşımı [View project](#)



Serkan's Thesis [View project](#)

Savunmada Yenilikçi bir Dijital Dönüşüm Alanı: Sahte Haber Tespit Modeli

Uğur MERTOĞLU^(a), Hayri SEVER^(b), Burkey GENÇ^(c)

(a) Doktora Öğrencisi, Hacettepe Ü., Bil. Müh. Böl., Ankara, umertoglu@yahoo.com

(b) Prof. Dr., Çankaya Ü., Bil. Müh. Böl., 06100, Ankara, sever@cankaya.edu.tr

(c) Yrd. Doç. Dr., Hacettepe Ü., Politika ve Strateji Çış. A.B.D., Ankara, bgenc@hacettepe.edu.tr

ÖZET

İnternetin ve sosyal medya platformlarının yaygın kullanımı ile birlikte; sahte haberler politik, ekonomik ve hatta stratejik çıkar aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Sahte haberlere karşı teknolojik mücadele gücünün, savunmanın dijital dönüşümünde önemli bir kuvvet çarpanı olabileceğini değerlendirmekteyiz. Son yıllarda insanlar; propaganda, manipülasyon, yanlış bilgilendirme vb. çeşitli yöntemlerle doğruluğunu sorgulayamayacak yoğunlukta sahte haberlere maruz bırakılmaktadır. Sahte haberlerin toplumsal boyuttaki etkilerini gören güç odakları; sosyal mühendislik unsurlarını da kullanarak, sahte haberleri hibrit savaşın asimetric bir parçası haline getirmişlerdir. Bu bildiri; literatürdeki metinsel sahtecilik tespiti çalışmaları incelenerek, yöntemler detaylı olarak araştırılmış, savunma teknolojileri alanında bir kuvvet çarpanı ve farklılık yaratabilecek önleyici bir güç unsuru olarak nasıl kullanılabilirliği sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sahte Haber Tespiti, Makine Öğrenmesi, Dijital Dönüşüm, Dilbilimsel Analiz

ABSTRACT

With the widespread use of internet and social media platforms; fake news is now being used as political, economic and even strategic interest tool. We evaluate that the technological ability to struggle against fake/counterfeit news has a potential of being an important force multiplier within the scope of digital transformation of defense. In recent years; people are exposed to fake news via various methods such as propaganda, manipulation, misinformation etc. at an intensity that they are not able to question authenticity. Seeing the effects of fake/counterfeit news at social level, power elites began to turn them into an asymmetric part of hybrid warfare, using social engineering elements as well. In this paper; the methods for detecting text deception in the literature have been examined and it has been presented how to use the fake news as a force multiplier in the field of defense technologies and as a preventive power element which can make difference.

Keywords: Fake News Detection, Machine Learning, Digital Transformation, Linguistics Analysis

1. GİRİŞ

Sosyal medya ve internet, haber kaynağı olarak ele alındığında çelişkiler barındıran ilginç bir yapıya sahiptir. Teknolojik gelişmeler; haberleri bir yandan düşük maliyetli, kolay erişilebilir ve hızlı yayımlanabilir hale getirmekte, öte yandan “sahte haberlerin” ve bilinçli olarak üretilen niteliksiz içeriklerin büyük kitlelere ulaşmasıyla kümülatif olumsuz etkiler yaratmaktadır. Ülkemiz, özellikle son 10 yılda komşu ülkelerde bu şekilde yayılan haberlerin [1] etkin rol oynadığı olumsuz toplumsal olaylara tanıklık etmiştir. Sahte haberler artık bir saldırı aracı olduğundan etkili savunma mekanizmasını teşkil edecek teknolojilerin ortaya konmasının milli bir ihtiyaç olduğu açıktır. Ülkemiz açısından durumun en yakın örneğini; Türkiye’nin haklı olarak başlattığı “Zeytin Dalı” hareketini karalamaya yönelik düşman unsurlar tarafından önceden hazırlanmış içerikleri yayma gayretinde görebiliriz. Jeopolitik ve jeostratejik bir güç olarak varlığımızı sürdürülebilmek için savunma teknolojileri anlamında farklılık yaratabilecek yeni alanlarda öncü olunması gerekmektedir. Bu alanlardan biri olarak değerlendirdiğimiz sahte haber tespiti son yıllarda büyük ilgi çeken yeni bir araştırma alanı haline gelmiştir.

İletişim model ve teknolojilerindeki hızlı değişimler nedeniyle; insanlar maruz kaldıkları haber bombardımanına özellikle sahte veya yanlış olanlara karşı savunmasızdır. Öte yandan, insanlar durumun farkında bile olsalar anlık olarak tüm faktörleri değerlendirip haberin gerçek ve doğru içerikler barındırdığını belirlemek oldukça zor ve zahmetlidir. Son yıllarda, haberlerin kontrolsüz yayılımı ve verdiği zarar nedeniyle ticari kayıplar yaşamaya başlayan marka değerler: özellikle sosyal medya platformları, Facebook, Twitter ve Google [2] gibi teknoloji şirketleri nitelikli reklam ve haber yayıncılığını korumak hedefiyle haber etiketleme/kontrol sistemleri geliştirmeye başlamışlardır.

Haber metinlerinin ve haber başlıklarının metinsel analizi haberin niteliği konusunda büyük ipuçları taşımaktadır. Problemin çözümüne yönelik otomatik sınıflandırma yöntemlerin geliştirilmesi; veri setinin toplanma yöntemi, verilerin yapısal düzensizliklerinin ortadan kaldırılması, çeşitli dillerin yapısal farklılıkları, objektif alan analizi uzmanlarının temini, haber konu ve türlerinin sınıflandırılması gibi önemli hususlarda ele alınması gereken ve her biri tek başına zor olan birçok alt problemler içermektedir. Bu ön çalışma kapsamında sahte ve gerçek haberler arasındaki dilbilimsel farklılıkların otomatik olarak tespiti ön planda tutulmuştur.

Konu çeşitli analiz unsurlarını birlikte kullanmayı gerektiren bir Doğal Dil İşleme ve Metin Madenciliği problemi olarak tanımlanabileceği gibi, geniş perspektifte büyük veri analizi ve yapay zeka teknolojilerini birlikte kullanmayı gerektirebilecek yeni bir araştırma alanı olarak da tanımlanabilir. Bu çalışmada problem ikili bir sınıflandırma problemine indirgenmeye çalışılarak: “Sahte/ Gerçek” durum tespit çalışması ortaya konmuştur. Türkçe için, Python dilinde dilbilimsel yaklaşımlarla makine öğrenmesi metotları kullanılmış, gelecek çalışmalarımızda hedeflediğimiz Hibrit Sahte Haber Tespit Modeline başlangıç teşkil edecek motive edici sonuçlar elde edilmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatür incelendiğinde metinsel boyutta yapılan aldatmanın çok geniş bir spektrumda dağıldığı görülür. Yapılan çalışmaların genel bir sınıflandırması Tablo 1’de mavi renkle gösterilmiştir. Özellikle Habercilik alanında yapılan sahteciliğin nispeten yeni bir konu olduğu gözlemlenmiştir. Etki alanları düşünüldüğünde; Uluslararası ve bölgesel çıkarlar, Suni krizler ve çatışmalar, Toplumsal olayların tetiklenmesi başlıklarının bilgisayar teknolojileri ile ele alındığında öncü bir çalışma olarak savunmanın dijital dönüşümünde değerlendirilmesinin uygun olabileceği söylenebilir.

Tablo 1. Metinsel Sahtecilikte Alan Sınıflandırması

Sözlü İletişim (Metin Hali) Psikolojik Vakalar, Anketler, Röportajlar, Durum Senaryoları, Müşteri Temsilci görüşmeleri, Gözlem dataları (Yalan makinesi çalışmaları)	Hukuk, Güvenlik ve Bilim Alanında Mahkeme Kararları, Polis Sorguları, Güvenlik Değerlendirmeleri, Sanık/Tanık ifadeleri, mazeretleri, Bilimsel Çalışmalarda Sahtecilik
Bilgisayar Aracılı İletişim (CMC) E-postalar (Spam, Phishing, Adaware vb.), Forumlar, Bloglar, Tweeter, Sahte sosyal ağ hesapları (Suç unsuru kullanılması) Çevrim içi mesajlaşma, Ürün, hotel, hizmet vb. yorumları, Reklamlar	Habercilik Kişisel ve grup çıkarları (politik, ticari, ekonomik), Uluslararası ve bölgesel çıkarlar, Sunli krizler ve çatışmalar, Toplumsal olayların tetiklenmesi, Şirket, Marka rekabetleri, Sosyal Medya Platformları ve İletişim Ağları

Metinsel sahteciliğe yoğunlaşan bazı çalışmaların; sosyal medya üzerinden yapılan gönderilerdeki sahteciliğin sınıflandırılması [3], internet iletişimde cinsiyet aldatması [4], internetten yapılan yorumlardaki sahteciliğin bulunması [5] gibi pek çok farklı konuya odaklandığı görülmektedir. Ayrıca son birkaç yıldır, sahte haberlerin dünya genelindeki politik seçim sonuçlarını etkilemeye yönelik kullanıldığı [6] şeklinde bir algının ortaya çıktığı söylenebilir. Doğru veya sahte haberin bulunmasına yönelik tek bir algoritmanın ve analiz yönteminin ortaya çıkarılmasının çok gerçekçi bir çözüm olamayacağı aşikardır. Bu çalışmamızın da ana çıkış noktasında olduğu gibi; sözdizimi, retorik yapı, anlamsal analiz, sahtelik/doğruluk ipuçlarının tespiti ve semantik analizi birleştiren bir hibrit yaklaşımın [7] makine öğrenmesi kapsamında daha etkin sonuçlar verebileceği öne sürülmüştür.

Yoğun sözdizimi analizinin kullanıldığı n-gram modelleri ve olasılıksal içerikten bağımsız dilbilgisinin birlikte kullanıldığı özgün bir çalışma [8] bulunmaktadır. Bazı çalışmalar salt dilbilimsel metotların yeterli olmayacağını öne sürmektedir. Bu çalışmalardan birinde [9] dilbilimsel öğelere semantik analizi de ekleyerek internet üzerinden yapılan ürün yorumlarına ait veri seti üzerinde doğruluk/ kesinlik açısından nispeten iyi sonuçlar almıştır. Literatürdeki birçok İngilizce çalışmadan farklı olarak Türkçenin karakteristik özellikleri nedeniyle geliştirilen metotlar çalışmamız kapsamında detaylandırılarak literatüre kazandırılacaktır.

3. ANALİZ YÖNTEMLERİ

Geleneksel metin işleme çalışmalarında kullanılan yapay zeka ve makine öğrenmesi problemlerinde sınıflandırma ve kümeleme yapmak için gerekli

özelliklerin çıkarılması, bu özelliklerin vektörlere dönüştürülmesi işlemleri için çeşitli analiz yöntemleri ve bu analiz yöntemlerinin altında literatürde yararlanılan özellikler bu bölümde anlatılmıştır. Bunun yanı sıra mevcut çalışmamızın ilerleyen aşamalarında kullanılması halinde başarıyı arttıracak yenilikçi metot ve özellikler de belirtilmiş, bunların literatüre kazandırılması için çalışmalarımız devam etmektedir.

Bununla birlikte, haber konu ve ilgi alanlarının çeşitliliği (spor, bilimsel, politik, sağlık, ekonomi vb) olması kullanılacak yöntemlerde farklılık olmasını gerektirecektir. Savunma kapsamında uluslar arası çıkar ve güvenlik boyutundaki haberler düşünüldüğünde alana özgü bazı ön tespitlerin yapılması için alan uzmanları ile analizlerin yapılması gerekmektedir.

3.1. DİLBİLİMSEL ANALİZ

İnsanların günlük yaşam ve iş görüşmeleri sırasında söyledikleri yalanların beden dillerinden anlaşılabilirdiği bazı araştırmalarla [10] ortaya konmuştur. Dolayısıyla yalan söylemenin bir beden dili olduğu söylenebilir. Sahte haberin de bu kapsamda bir metinsel dili olduğunu düşünüyoruz. Bu yüzden dilbilimsel analiz; benzer metin madenciliği problemlerinde (Yazar Tanıma, Metin Sınıflandırma vb.) olduğu gibi analiz yöntemlerinin başında gelmektedir. Dilbilimsel analizde amaç metindeki tahmini aldatma ipuçlarının yakalanması şeklindedir.

Metinsel sahtecilikte yoğunlukla kullanılmış dilbilimsel analiz yöntemleri genel olarak; kelime çantası (Bag of words), kelime ve harf bazında n-gram frekansları, olasılıksal içerikten bağımsız dilbilgisinin kullanımı, sözcük türlerinin kullanımı şeklinde özetlenebilir. Bunun yanı sıra semantik analiz ve retorik (söylev, üslup) analiz kullanılarak yapılan çalışmalar temelde sözdizimsel çözümlenmeleri kapsadığından dilbilimsel analiz başlığı altında toplanabilir. Bazı çalışmalarda [11-12] dilbilimsel analizlerin tamamlayıcı unsur olarak diğer analiz yöntemleri ile birlikte kullanılmasının daha uygun sonuçlar verebileceği belirtilmiştir.

3.2 AĞ ANALİZİ

Bu analiz yönteminde gerçek zamanlı ağ davranış takibi, sosyal medya profil/hesap takibi ve davranış biçimleri, bağlantılı veri (linked data) ön plana çıkmaktadır. Özellikle sosyal medya platformlarının haberin yayılmasındaki rolü ağ analizi kullanımını etkin bir yöntem olarak ortaya çıkarmaktadır. Bilgi ağlarının kullanımı kanıtlanabilir verilerin teyit edilebilmesi açısından bağlı veri analizi kapsamında önemli bir kaynaktır. İnternet ağı içerisinde her bilgiyi bir anlama sahip olacak şekilde modelleyerek, bu bilgilerin birbirleriyle ilişkilendirilmesi, bir nevi ontoloji ve veri tabanlarının oluşumu sağlayan çalışmalar (Dbpedia, Freebase vb.) bunun için kullanılabilir.

Sahte haber içerikleri üreten kaynaklar artık bu içerikleri sahte hesap ve profiller üzerinden yapmaktadırlar. Bu da sosyal medyada kimlik doğrulamasını [13] özellikle gerçek ve sahte içerik tespitini çok önemli hale getirmiştir.

3.3 KAYNAK ANALİZİ

Kaynak analizi, ağ analizi kapsamında değerlendirileceği gibi bizim çalışmamızın esas aldığı gibi başlı başına bir analiz yöntemi olarak seçilebilir. Haberin yayınlandığı URL, haberin aktörleri, haber yayımı yapan kaynak hakkında elde edilecek tanımlayıcı bilgiler haberin niteliği konusunda sağlam ipuçları verebilir.

Özellikle bu proje kapsamında kaynak analizinden web crawler vasıtası ile veri setini oluştururken doğrusal ve normalize edilmiş bir korelasyondan yararlanılmıştır. Projenin ilerleyen aşamasında GDELT (Global Database of Events, Language and Tone) projesinden teyit edici unsur [14] olarak kullanılması planlanmaktadır. Bu proje dünyadaki ana akım haber medyasını, diğer web kaynaklarını, TV yayınlarını, farklı dijital kütüphane kaynaklarını, videoları tarayarak kayıt altına alan mekansal bir veritabanıdır. Ayrıca çizge tabanlı görselleştirme çalışmalarının kaynak analizinden beslenebileceği değerlendirilmektedir. Bu kapsamda haberlerdeki aktörlerin bulunması için NER (İsim Varlığı Tanıma) sistemlerinden yararlanılabilecektir.

4. DURUM ÇALIŞMASI: HİBRİT MODEL İÇİN PROTOTİP

Prototip çalışmamız değişik ihtiyaçlara yönelik olabilmesi ve başka çalışmalarca kullanılabilmesi için proje başlangıcında esnek bir yapıda tasarlanmıştır. Bu taslak blok diyagram veri setinde toplanırken yapılacak değişiklikler ve alan uzmanlarının müdahalesi ile nitelikli bir haber teyit platformuna dönüşürülünebileceği gibi, savunma teknolojileri kapsamında ulusal güvenliği tehdide yönelik sahte haberlerin gerçek zamanlı tespit edildiği bir projeye dönüştürülebilir ve istihbarat sistemlerinin tamamlayıcısı olarak da kullanılabilir.

4.1 METODOLOJİ

Projemiz sırasıyla; Verilerin Elde Edilmesi, Verilerin Etiketlenmesi, Farklı Analiz Yöntemlerinin Denenmesi ve Sonuçların Değerlendirilmesi, Hibrit Yöntemin Oluşturulması ve Modelin Kurgulanması şeklinde planlanmıştır. Yaptığımız durum tespit çalışması; gelecek çalışmalarımızda etkin ve optimum bir kurgu yapabilmek için projemizin fazlarının prototip bir çalışmasını içermektedir. Bu ön çalışmayı özetleyen taslak blok diyagram Şekil 1'de gösterilmiştir.

Bu çalışmada ulusal ana akım medyayı temsil eden haber ajansları, Türk gazetelere ait haber siteleri, haber teyiti yapan siteler ve gerçek dışı (genellikle hiciv) haber yaptığı bilinen sitelerden toplanan haberlerin değerlendirilmesi yapılarak sistemin doğru sınıflandırma yapıp yapmadığı Precision, Recall, Accuracy ve F1 metrikleri ile değerlendirilmiştir. Sınıflandırma aşamasında Destek Vektör Makineleri ve Naive Bayes sınıflandırıcı kullanılmıştır. Python dilinde doğal dil işleme ve makine öğrenmesinde kullanılan paketler kullanılmış (nltk, jinja2, numpy, MarkSafeUp, pandas, dateutil, scikit-learn [15], scipy, web, snowball [16]) bir web portalında sunulmak üzere uygulama geliştirilmiştir. Ayrıca açık kaynak kodlu Türkçe Doğal dil işleme kütüphanesi olan Zemberek kullanımı için çalışmalarımız devam etmektedir.

özelliklerin bazıları veri setimiz tam anlamıyla doygunluğa ulaştığında kullanılacaktır. Kullandığımız ve kullanmayı planladığımız özellikler; terim frekansı, TF-IDF temel özelliklerimiz olmak üzere bunun yanı sıra harf (fiil çekimlerinde) ve kelimeler için n-gram modelleri, stil işaretçileri, argo/küfür kullanımı, url, haberdeki erişilebilir link özelliği, Başlık ve Haber içeriği uyumu, Abartılı Başlık kullanımı şeklindedir. Bunun yanı sıra GDELTE projesinin kullanılması ile birlikte elde edilebilecek yeni özellikleri ve Çizge teorisinin bazı metriklerinin de ilerleyen aşamalarda kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

4.4 ELDE EDİLEN SONUÇLAR ve DEĞERLENDİRME

Veri setimizin %70'i eğitim ve % 30'u test için ayrılmış, haber başlığı ve haber metinleri ele alınmış, özelliklerin varyansını indirgemek amacıyla LSA (Latent Semantic Analysis) kullanılmıştır. Başlangıç veri setimiz iki yüz elli (250) haberden oluşmaktadır. Destek Vektör Makineleri ve Naive Bayes sınıflandırıcı kullanılarak elde edilen sonuçların karşılaştırması Çizelge 1'de gösterilmiştir. Henüz tüm özellikler ve sınıflandırıcılar denenmemiş olmasına ve algoritma geliştirilmeye devam etmesine rağmen elde edilen sonuçlar motive edicidir. Veri setini geliştirme çalışmaları da halen devam etmektedir.

Çizelge 1. Precision, Recall, F1 Metrikleri Karşılaştırma Çizelgesi

	Kesinlik (Precision)	Hassasiyet (Recall)	F1 Skor
DVM (Baseline)	0.67	0.87	0.76
NB (Baseline)	0.64	0.79	0.71
DVM (4 özellik birlikte)	0.71	0.89	0.79
NB (4 özellik birlikte)	0.70	0.75	0.72

TF ve N-grams temel özellikler olarak seçilmiş.
N-gram, argo kullanımı, noktalama işaretleri kullanımı ek özellikler olarak denenmiştir.

5. SONUÇ ve GELECEK ÇALIŞMALAR

Son on (10) yılda çevrim içi haberlerin hızla artması nitelikli habere ulaşmada otomatik yöntemlerin geliştirilmesi için yapılan çalışmaları arttırmıştır. Geleneksel metin işleme görevlerine odaklanan bilimsel çalışmalarda ele alınan metinlerin aksine sayıca daha fazla olmasına rağmen haber metinlerinin niteliği konusunda yapılan çalışma sayısı göreceli azdır. Bu yüzden İngilizce başta olmak birçok dilde makine öğrenme algoritmaları ve doğal dil işleme çalışmaları ile çözümler bulmaya çalışan çalışma sayısı son yıllarda artmıştır. Fakat bu alan özelinde henüz Türkçe bir çalışma olmaması konuya eğilmemizde motive unsurumuz olmuştur. Çalışmanın ana çatısının farklı dil seçenekleri ile zenginleştirilmesi halinde yurt dışında Türkiye aleyhine yapılan yayınlar, yalan/sahte haberler, sosyal medya platformlarındaki Türkiye aleyhine yapılan gerçek dışı paylaşımlar hızlıca takip edilebilir ve hızlı bir reaksiyonla yalanlanarak olası krizler büyümeden önlenir.

Çalışmamızın, Türkçe haber metinleri içinde gözlem ve deneyler sonucu elde edilen unsurların özellik vektörlerine dönüşmesi sağlanarak haberlerin sahteliği veya doğruluğunu ölçümleyecek bir çalışma olması açısından temel teşkil edebileceği düşünülmektedir. Çalışma kapsamında geliştirilecek çerçevenin bu faaliyetlerde kullanılan bilimsel seviyeye yapacağı katalizör etki ön plana çıkmaktadır. Proje kapsamında oluşturulan veri setinin özgün bir veri seti olarak

SAVTEK 2018, 9. SAVUNMA TEKNOLOJİLERİ KONGRESİ
27-29 Haziran 2018, ODTÜ, Ankara

literatüre kazandırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca, sosyal medya kullanıcıların ve haber sitelerinin bir haberi paylaşmadan önce teyit edebilmesi, cep telefonu ve e-mail yoluyla gelen dolandırıcılık, aldatma, hırsızlık vs. amaçlı mesaj ve notların önüne geçilmesi ve özellikle savunma projeleri kapsamında güvenlik güçlerinin yalan/sahte haber ve kaynak tespiti yapabilmesi vb. önemli toplumsal ve milli faydalar sağlayabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- [1] Duncombe, C." The twitter Revolution? Social Media, Representation and Crisis in Iran and Libya." School of Political Science and International Studies, University of Queensland, Australia. (2011)
- [2] Google expands 'Fact Check' tool to flag up fake news in search results. CNBC, Arjun Kharpal, <http://www.cnbc.com/2017/04/07/google-fake-news-fact-check.html> [Accessed 4 Apr 2017]
- [3] Rubin, V. L., (Feb 2017). Deception Detection and Rumor Debunking for Social Media. In Sloan, L. & Quan-Haase, A. Handbook of Social Media Research Methods. London, UK
- [4] Shuyuan Mary Ho, Paul Benjamin Lowry, Merrill Warkentin, Yanyun Yang, and Jonathan M. Hollister (2016). "Lie to me: A multifactorial analysis of gender deception in asynchronous online communication," Information Processing & Management (IP&M) 53(1):21-41
- [5] Fusilier, D. H., Montes-y-Gomez, M., Rosso, P., & Cabrera, R. G. (2015). Detecting positive and negative deceptive opinions using PU-learning. Information Processing & Management, 51(4), 433-443. Doi: 10.1016/j.ipm.2014.11.001.
- [6] Allcott, H., Gentzkow, M.: Social media and fake news in the 2016 election. Journal of Economic Perspectives 31(2) 211-36. (2017)
- [7] Conroy, N. J., Rubin, V. L., & Chen, Y. (2015). Automatic deception detection: Methods for finding fake news. Proceedings of the 78th ASIS&T Annual Meeting: Information Science with Impact, St. Louis, MO, 1-4, American Society for Information Science. doi:82.
- [8] Feng, S.; Banerjee, R.; and Choi, Y. (2012). Syntactic stylometry for deception detection. In ACL, 171–175.
- [9] Feng, V. & Hirst, G. (2013) Detecting deceptive opinion with profile compatibility. IJCNLP
- [10] Gemma Waren, Elizabeth Schertler, Peter Bull, Detecting Deception from Emotional and Unemotional Cues, J Nonverbal Behav (2009) 33:59-69 Doi 10.1107/s10919-008-0057-7
- [11] Zhang, H., Fan, Z., Zeng, J. & Liu, Q. (2012). An Improving Deception Detection Method in Computer-Mediated Communication. Journal of Networks, 7 (11).
- [12] Ott, M., Cardie, C. & Hancock, J. (2013). Negative Deceptive Opinion Spam. Proceedings of NAACLHLT. pp. 497–501,
- [13] Tsikerdekis, Michail and Zeadally, Sherali, "Online Deception in Social Media" (2014). Information Science Faculty Publications. 12.
- [14] <https://www.gdeltproject.org/> [Accessed 17 Nov 2017]
- [15] Scikit-learn Machine Learning in Python, <http://scikit-learn.org/stable/> [Accessed 15 Nov 2017]
- [16] Snowball, <http://snowballstem.org/> [Accessed 15 Nov 2017]