

Gönüllü Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Veri Görselleştirme Üzerine Bir Analiz

Hacer Kübra SEVİNÇ¹, İsmail Rakıp Karas²

¹ Sinop Üniversitesi, Ayanık Meslek Yüksekokulu, Sinop

² Karabük Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük

kkose@sinop.edu.tr, ismail.karas@karabuk.edu.tr

Özet: Modern trendler arasında yer alan, internet dünyasında kullanıcının bilgiyi üretmesi ve tüketmesi coğrafi bilgi sistemleri içerisinde de yeni bir bakış açısı oluşturmaktadır. Coğrafi veri üretme işi günümüzde sadece uzmanlar ve profesyonellerin yapabileceği bir işlem değildir. Amatör internet kullanıcıları da hazırlanan çevrimiçi sistemler aracılığıyla coğrafi veriye katkı sağlamaktadırlar. Amatör kullanıcıların coğrafi veri üretmesi, gönüllü coğrafi bilgi olarak tanımlanır. Bu çalışmada gönüllü coğrafi bilgi sistemleri olarak kabul edilebilecek web sitelerinin, Foursquare gibi, verilerini görselleştirerek yayınlamış olduğu görseller üzerinden bir analiz yapılacaktır. Ayrıca temel olarak coğrafi bilgi sistemi olmayıp, yaptığı iş gereği bu veriyi oluşturan uygulamaların da, Uber gibi, ürettikleri veriler üzerinden yapılan görselleştirme de incelenecektir.

Anahtar Sözcükler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, Gönüllü Coğrafi Bilgi, Veri Görselleştirme,

Abstract: Among the modern trends, in the internet world, user's knowledge production and consumption is becoming a new look in the scope of geographical information systems. Geographic data generation is not the only process that experts and professionals can do today. Amateur internet users also provide geographical contribution through online systems. Geographical data generation of amateur users is defined as volunteered geographic information. In this study, web sites that can be regarded as voluntary geographical information systems will be analyzed through visuals such as Foursquare, that they have visualized their data. In addition, it is not a geographical information system as a basis, but the visualization of the applications that make up this work, as well as the data they produce, such as Uber, will be examined.

1. Giriş

Günümüzde mobil cihazlar insan hayatının bir parçası değil tamamen içine girmiş bulunmaktadır. İnsanlar günün her anını mobil cihazı ile paylaşmaktadırlar. Evden işe giderken trafik yoğunluğuna bakmakta, satın almak istediklerin ürünün, kişinin kendi konumuna göre en yakın hangi şubede stokta olduğuna bakmakta, bulunduğu konuma göre hava durumuna bakıp ona göre giyinip dışarı çıkmaktadırlar. Kısacası her alanda mobil uygulamalar kullanılmakta ve coğrafi bilgi sistemleri ise bu mobil uygulamaların büyük

çoğunluğunda az veya çok yer almaktadır. Kullanıcılar sadece tüketici olarak değil, bazı durumlarda veri üretici ve paylaşımcı olarak katkı sağlamaktadırlar. Örneğin, Twitter'da konum paylaşarak bölgesi ile ilgili öznitelik verilerini paylaşması gibi. Coğrafi bilgi sistemlerinde (bu alanda uzman olmayan) kullanıcıların ürettikleri ve paylaştıkları veriler, Gönüllü Coğrafi Bilgi Sistemleri olarak tanımlanmaktadır. Gönüllü Coğrafi Bilgi (GCB), 2007'de Goodchild tarafından, çoğunlukla bu konuda resmi bir eğitimi olmayan, çok büyük sayıdaki vatandaşın

mekânsal veriyi oluşturması olarak tanımlanmıştır.[1]

Goodchild (1992)'a göre CBS iki algıdan oluşmaktadır. Birincisi, bilimsel sorulara akademik cevaplar verebilmek, ikincisi konumsal bilgiler ile ilgili bir araç kutusu oluşturarak kavramları genelleştirebilmek ve standartlaştırabilmektir [2].

Özellikle Web 2.0'ın gelişmesinin sonuçlarından birisi olan GCB, mobil cihazların, konum sensörleri desteği kazanmasıyla daha da önemli hale gelmektedir. Web 2.0 ve mobil uygulamalar coğrafya ve kartografya alanında uzman olmayan kullanıcılara çevrimiçi harita/uydu görüntüleri üzerinde, yol, otoban, tren istasyonu, nehir, bina, ada, parsel gibi öğeleri kullanarak veya koordinatları işaretlemesini isteyerek, o konum hakkındaki coğrafi bilgiyi uygulama üzerine tanımlamasına ve düzenlemesine imkân vermektedir.

CBS, verilerin farklı katmanlar halinde saklanması ve bu katmanlarda analiz yapılmasını temel almaktadır. Gönüllü Coğrafi Bilgi Sistemlerinde (GCB) *donanım*; web veya mobil uygulamanın barındığı sunucu ve kullanıcıların bilgi girişi yaptığı bilgisayar ve mobil cihazlardır. *Yazılım* ise, web uygulaması (internet sitesi) ve mobil cihazlarda kullanıcıların işlem yapabilecekleri arayüzlerden oluşmaktadır. *Veri* bileşeni, grafik veriler ve öznitelik verilerinden oluşmaktadır. GCB içerisinde grafik veriler, Web 2.0 ve mobil uygulamalar tarafından sağlanırken, kullanıcılar öznitelik verilerini girmektedirler.

CBS'de *kullanıcı*, *deneyimli ve teknik bilgiye sahip* olmalıdır. Fakat GCB'de kullanıcıların teknik bilgisi olmasına gerek yoktur. Normal bir kullanıcı GCB sistemlerinden birisine veri ekleyebilir, güncelleyebilir ve eklenen diğer verilerin doğru/yanlış olması hakkında bilgi verebilir.

CBS bileşenlerinin, Gönüllü Coğrafi Bilgi karşılıkları Şekil 1'teki gibi düşünülmektedir

2. Veri Görselleştirme

Büyük bir kullanıcı kitlesine sahip olan web ve mobil uygulamalar, kullanıcılardan aldıkları verileri çeşitli tekniklerde görselleştirmektedirler. Veri görselleştirme, karmaşık veri setlerinin, desenlerin daha kolay anlaşılması ve analiz edilmesi açısından önemlidir. Sayıları yazı olarak aktarmaktansa özellikle harita üzerinde görselleştirmek, coğrafi bilgi sistemlerinin temel amaçlarından birisidir. Bu makalede, görselleştirilmiş verilerden, OpenStreetMap, Foursquare, Waze, Twitter, Uber, RunKeeper görselleri incelenecektir.

OpenStreetMap

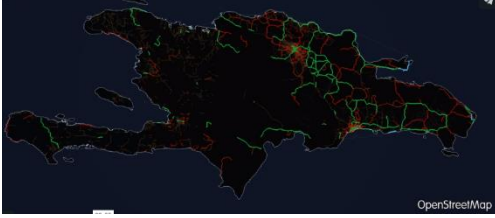
GCB sistemlerinden en fazla kullanılan ve akademik olarak en çok üzerinde durulan OpenStreetMap, kullanıcılara yazılım sağlar, haritalar kullanıcılardan gelen GPS izleri ve fotoğraflar ile oluşturulur. OpenStreetMap, kullanıcıların GNSS izlerini kullanarak, bu verilerin siteye yüklenmesine de izin vermektedir. Bu izler sisteme yüklenmekte, sistem izleri sayısal veriler olarak işlenerek



Şekil 1: Temel CBS Bileşenlerinin, Gönüllü Coğrafi Bilgi Karşılıkları

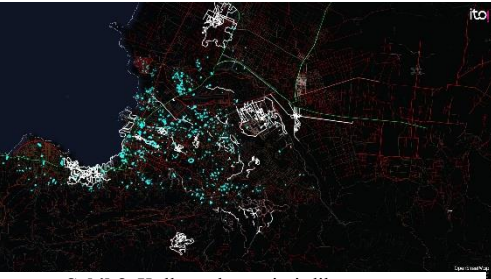
harita verilerine dönüştürülmektedir. OpenStreetMap üzerinde yapılan, kriz durumları, trafik bilgileri gibi durumlar, kent yönetimi, acil durum yönetimi gibi hayati durumlarda önemli bir rol alırken, bölgeyi keşfetmek amacıyla olan turist, hobi amaçlı insanlar ve bilim insanları için de güncel bilgileri sağlamaktadır.

Özellikle 2010 Haiti depremi sonrasında, bölgeye ulaşan kurtarma ekipleri için yardım ulaştırmak çok zordu, çünkü Google Maps vb. uygulamalarda deprem bölgesindeki coğrafi bilgi verisi çok az bulunmaktaydı (Şekil 2) (Ana yollar, ara yollar, binalar, kamu binaları gibi.). 24 saat içerisinde iki uydu firması bölgeye ait yüksek çözünürlükte fotoğrafları ücretsiz olarak yayınladı.



Şekil 2. Kullanıcılar veri girmeden önce

Gönüllü kullanıcılar ise bu uydu görüntülerini kullanarak boşlukları doldurmaya başladılar (Şekil 4). Yaklaşık 2000 kullanıcı, tüm ayrıntıları katman üzerine katman ekleyerek, ulaşımını sağlamaları konusunda kurtarma ekiplerine yardımcı oldular. Kurtarma ekipleri GNSS cihazlarına, gönüllülerin oluşturduğu haritayı indirerek ve güncelleyerek ulaşımını daha hızlandırdılar ve bilmedikleri bir bölgede kaybolma sorununu ortadan kaldırmış oldular. Sonuçta planlanan hızda havaalanına ulaşım ve yardımların dağıtılması sağlanmıştır [3]



Şekil 3. Kullanıcılar veri girdikten sonra

Şekil 3'de kullanıcılar OpenStreetMap üzerinden veri girdikten sonrası görselleştirilmiştir.[4] Yeşil yollar birincil, kırmızı yollar ikincil yollar, mavi parlayan noktalar ise mülteci kamplarını göstermektedir.

Foursquare



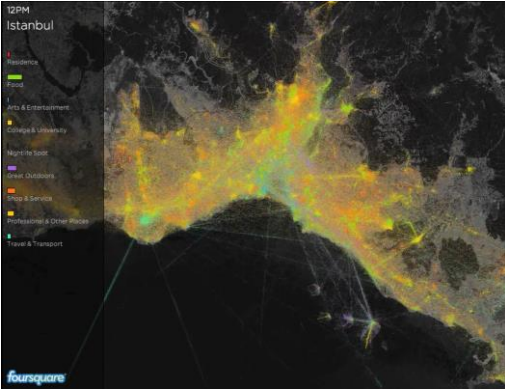
Şekil 4: 2010 Haiti Depremi'nde OpenStreetMap Desteğinin Önemi

Foursquare uygulaması topluluğun tavsiyeleri ile insanların yeni mekanlar keşfetmesine yardımcı olur. Bağlantılı uygulaması olan Swarm ise kişilerin, gittiği her mekanın kaydını tutan bir günlüktür. Her gün milyonlarca insan bu uygulamaları kullanarak check-in yapmaktadır. Kullanıcılar gittikleri mekanın konum bilgisini paylaşarak orada check-in yaparak, o konunun öznitelik verileri hakkında bilgi paylaşımında bulunmaktadır. Foursquare ekibi, bir yıllık check-in verilerini haritada işaretleyerek görselleştirmiştir.[5] Her nokta bir check-in temsil ederken, düz çizgiler bağlantılı check-in'leri temsil etmektedir.



Şekil 5 Foursquare veri görselleştirme

Şekil 5'te saat sabah 6 da yapılan check-in verilerinde yeşil çizgiler ulaşım verilerini, sarı noktalar ise iş merkezlerini temsil etmektedir. Bu görsel ile sabah saatlerinden insanların uyandıkları andan itibaren konum paylaştıkları görülmektedir. Paylaşılan konumların ulaşım mı, iş merkezi mi, ev mi olduğunu kullanıcılar paylaşırken belirtmektedirler.



Şekil 6 Foursquare veri görselleştirme

Şekil 6'te ise öğle saati 12'de check-in gözükmemektedir ve paylaşılan konumlar, yeme-içme mekanlarında yoğunluk göstermektedir.

Burada uzman haritacılar olmadan, İstanbul hakkındaki öznitelik verilerini kayıt altına alabilmekteyiz. Örneğin, öğle saatlerinde en yoğun olan konumlar neresidir, ulaşım yolları nerelerdir, iş merkezleri nerededir gibi veriler toplanabilmektedir.

Waze

Bir diğer uygulama olan Waze, mobil tabanlı, kullanıcıların buldukları bölgedeki canlı

trafik ve yol bilgisine katkıda bulunabildikleri trafik ve navigasyon uygulamasıdır.

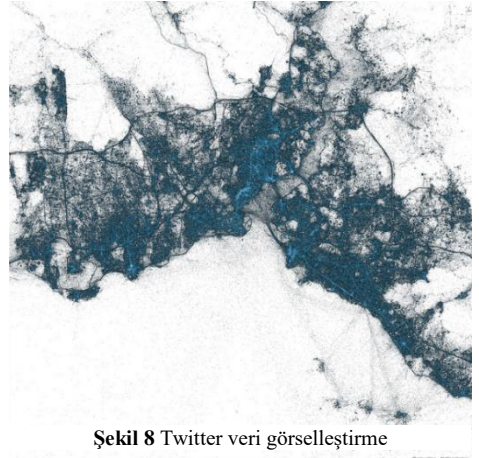


Şekil 7 Waze veri görselleştirme [6]

Şekil 7'deki veri Waze kullanıcıları tarafından bir gün boyunca paylaştıkları veriden oluşturulmuştur. Veri görselleştirme yapılırken, harita kullanılmamıştır, oluşan harita tamamen Waze kullanıcılarının verilerinden elde edilmektedir. Uzman bir haritacı olmadan, sadece sürücülerin gün içinde Waze uygulamasını açık bırakarak oluşturdukları konum verilerinden ortaya çıkan harita görülmektedir.

Twitter

Bir diğer uygulama olan Twitter'da kullanıcıların istekli olarak konum bilgilerini Twitter ile paylaşmasıdır. Twitter API, kullanıcı tweet gönderdiği anda (kullanıcının izni dahilinde) onun konumsal bilgisini alabilmektedir. Burada birincil olarak kullanıcılar veri oluşumunda aktif rol almaktadırlar. İkincil olarak, kullanıcı normal bir davranışta bulunarak konum bilgisini paylaşırken herhangi başka birisinin görmesine izin vermektedir [7]



Şekil 8 Twitter veri görselleştirme

Şekil 8’de Twitter Visual Insights ekibi tarafından 2009 yılından itibaren, milyarlarca coğrafi etiketli (geotag) paylaşılan tweetler görselleştirilmiştir.[8] Bu haritadan farklı şehir ve ülkeler arasındaki deniz ulaşımı da görülebilmektedir.

Uber

Uber, kullanıcıların konum paylaştığı bir uygulama değildir. Bir yerden, başka yere giderken araç bulmak için Uber kullanılmaktadır. Buldukları konuma en yakın özel araç (taksi yerine) gelir kullanıcıyı alır ve istediği yere bırakır. Bu çalışmada incelenecek olan sürücülerin konum verileri ile yapılan veri görselleştirmesidir.



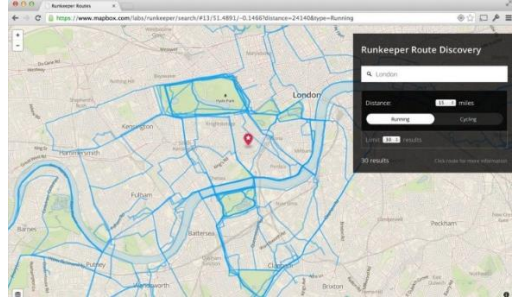
Şekil 9 Uber veri görselleştirme

Şekil 9’da Uber mühendisleri tarafından veri görselleştirmesi bulunmaktadır.[9] Uber sistemindeki araç sürücülerinin bir günlük verisi görüntülenmektedir. Bu görselden de anlaşılabilir gibi, sadece kullanıcılardan alınan GNSS verileri ile harita üretilebilmektedir. Bu veri ile araç yolları ve trafik durumu ile ilgili elde edilmiştir.

RunKeeper

Runkeeper’da temel amaç, OpenStreetMap veya Waze’de olduğu gibi coğrafi bilgiye direk katkı sağlamak değildir. Dış mekan (outdoor) aktiviteleri için geliştirilmiş konum destekli bir uygulamadır. Kullanıcılar, yürüyüş, koşu, bisiklet vb aktiviteler yaparken bu uygulamayı kullanarak, aktivite süresince kullandıkları rotayı, hız istatistiklerini kaydedebilmektedirler. Ayrıca motivasyon amaçlı diğer Runkeeper uygulaması

kullanıcıları ile paylaşabilmektedirler.



Şekil 10 RunKeeper veri görselleştirme

Şekil 10’de RunKeeper ile Mapbox ekibi, 1.5 milyon yürüyüş, koşu ve bisiklet sürüşü verisi görselleştirilerek oluşturulmuştur.[10] Bu veri seti ile yürüyüş, bisiklet yolları oluşturulabilir. Bazı yolların tercih edilip bazı yolların da neden tercih edilmediği incelenebilir. Ya da bu veriler üzerinden bisiklet yolu haritası çıkarılabilir.

Flanagan & Metzger “Gönüllü Coğrafi Bilgi’nin Güvenilirliği” başlıklı makalesinde, bilgi ve kaynağın güvenilirliğine karşı endişelerin üzerinde durmaktadır. Kullanıcıların coğrafi bilgileri paylaşırken yanlış olmalarından (politik, bir topluluğun üyesi olmak vb. nedenlerle) kaynaklanabilecek veri hatası olabileceği düşünülmektedir.[11] Fakat bu konu gönüllü coğrafi bilginin doğasından kaynaklanmaktadır. Kurumsal olarak hazırlanan coğrafi bilgi (örn: TomTom verileri) ne kadar güvenilir olsa da kullanıcılarının ihtiyaçlarını ve beklentilerini birebir bilmesi mümkün olmayabilir. Fakat o konumda yaşayan insanlar ihtiyaçları ve beklentileri doğrultusunda paylaşım yapacaklardır.

3. Sonuç ve Öneriler

Gönüllü Coğrafi Bilgi, öznelik verilerinin gönüllü kullanıcılar tarafından CBS üzerinde tanımlanmasıdır. GCB sistemi bileşenlerinden en önemlisi olan kullanıcı bileşeni bu çalışmada, veri görselleştirme örnekleri ile incelenmektedir. Kullanıcı sayısı yüksek olan uygulamaların büyük verilerini analiz ederek verilerini haritalar üzerine görselleştirdiklerini görmekteyiz.

Kullanıcılar çeşitli uygulamaları kullanarak, konum verilerini paylaşmaktadırlar. Yaşadıkları ve iyi bildikleri bölgeler üzerinde bilgilerini o bölgede yaşayan veya ilk kez gelen insanlara ulaştırabilmekteler. Google, son zamanlarda Yerel Rehberler uygulaması ile bu tarz bir uygulama başlatmıştır. Kullanıcılar Google Haritalar'a içerik katkısında bulunabilmektedirler. Kullanıcılar, yaşadıkları deneyimden söz edebilir, fotoğraf ve video paylaşabilir, bir yerle ilgili sorulara yanıt verebilir, yer düzenlemeleriyle haritadaki bilgileri güncelleyebilir, eksik yerleri ekleyebilir veya mevcut bilgileri kontrol ederek doğrulayabilmektedir. [12]

Gönüllü kullanıcılar, doğal afet gibi acil durumlarda o bölge için konumları paylaşarak veya harita üzerinde yollar, hastaneler, ulaşım hatları gibi verileri belirterek yardımcı olabilmektedirler.

Günümüzde kitle kaynak (crowdsourcing) yadsınamaz bir gerçektir. Coğrafi bilgi sistemlerinde ise kitle kaynak gelecekte de mobil cihazlardaki sensörlerin gelişmesiyle daha çok katkı sağlayacaktır.

Özellikle acil durumlarda o bölgeye uzman göndermeye çalışmak hem zaman hem de maliyet açısından masraflıdır. Gönüllü kullanıcılar ile bilgi temin etmek kolaylaşmaktadır. Amacı CBS'ye katkı sağlamak olmayan uygulamalar bile bir şekilde bilgi katkısı sağlayabilmektedirler.

GCB sistemleri sadece navigasyon sistemleri veya o noktadaki öznelik verilerini geliştirmek değil, bulunduğunuz noktadaki durumunuza özgü tavsiyelerde de bulunacağı yani bilgiyi anlamlandıracağı öngörülmektedir. Örneğin, geçmiş gezilerinizden, yeni gittiğiniz bir şehirde ilginizi çekebilecek mekanları önermek gibi.

Kaynaklar

[1] Goodchild, M. (2007). Citizen as sensors: The world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4), 211-221.

[2] Goodchild, M. (1992). Geographical information science. *International Journal of Geographical Systems* Vol.6, 31-45.

[3] BBC News. (2010, Şubat 24). The volunteer mappers who helped Haiti. BBC News:<http://news.bbc.co.uk/2/hi/8517057.stm> adresinden alınmıştır.

[4] OpenStreetMap - Project Haiti (2017, Kasım). <https://vimeo.com/9182869> adresinden alınmıştır.

[5] Foursquare. (2017, Ekim). Foursquare check-in'leri şehirlerin nabızlarını tutuyor. Foursquare:https://tr.foursquare.com/infograp_hics/pulse adresinden alındı

[6] Waze. (Ekim, 2017). Youtube. Data Visualization - New York City: One Day on Waze: <https://www.youtube.com/watch?v=QFv7AFRmmTs> adresinden alındı

[7] The Pennsylvania State University. (2014, 15 Nisan). The Pennsylvania State University. Technology Trends: Volunteered Geographic Information: <https://www.e-education.psu.edu/geog583/node/43> adresinden alınmıştır.

[8] Rios, M. (2017, Kasım). The geography of Tweets. Twitter Blog: https://blog.twitter.com/official/en_us/a/2013/the-geography-of-tweets.html adresinden alındı

[9] Uber Engineering. (2017, Eylül). Uber Engineering: Data Visualization at Uber. Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=nLy3OQYsXWA&t=44s> adresinden alındı

[10] Miller, G. (2017, Ekim). Discover a run with RunKeeper. Mapbox: <https://blog.mapbox.com/discover-a-run->

[with-runkeeper-5cd7868c615f](https://www.mapbox.com/discover-a-run-with-runkeeper-5cd7868c615f) adresinden alındı

[11] Flanagan, A., & Metzger, M. (2008). The credibility of volunteered geographic information. *GeoJournal*, 3-4(72), 137-148. doi:10.1007/s10708-008-9188-y

[12] Google. (2017, Kasım). Puanlar, seviyeler ve rozetlendirme. Yerel Rehberler Yardım: <https://support.google.com/local-guides/answer/6225851?hl=tr> adresinden alındı