



Türkiye’deki İl Bazında Gerçekleşen Covid Vakaları için Bir Raporlama ve Karşılaştırma Uygulaması: R Shiny Örneği

Cenk İÇÖZ^{1*}

¹Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, İstatistik Bölümü, Eskişehir

Özet

Covid-19 pandemisi Çin’in Wuhan kentinde ortaya çıktıktan sonra tüm dünya ülkeleri ile birlikte Türkiye’de de etkisini bir yılı aşkın bir süredir göstermektedir. Ülke hükümetleri pandeminin önüne geçebilmek için çeşitli birçok kısıtlama getirmiş ve önlemler alma yoluna gitmiştir. Bu bağlamda ülkemizde illerin haftalık vaka sayılarına göre renk odaklı bir risk sınıflandırma yöntemi geliştirilmiş ve farklı renge sahip risk sınıflarındaki iller için farklı önlemler tercih edilmiştir. Bu çalışmada Türkiye’de il bazında açıklanmakta olan yüz binde gerçekleşen haftalık vaka sayılarının zaman ve mekân içerisinde karşılaştırılması ve raporlanmasında interaktif grafikler içeren kullanıcı dostu bir R Shiny uygulamasının tasarlanması ele alınmıştır. Uygulamada otomatik rapor ve görsellerin herkes tarafından elde edilip yorumlanması ve zamansal ve mekânsal karşılaştırmalarının yapılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: R, Shiny, İnteraktif Grafikler, Covid-19

An Application of Reporting and Comparing Province Based Covid Cases in Turkey: R Shiny Example

Abstract

After the Covid-19 pandemic emerged in Wuhan, China, it has been still effective for more than a year in whole countries of the world alongside with Turkey. Governments of the countries introduced many restrictions and took preventive measures to control the pandemics. A color-oriented risk classification method has been developed according to the weekly number of cases of the provinces in Turkey within this framework and different measures have been preferred for provinces with different risk classes. In this study, a user-friendly R Shiny application is designed which includes interactive graphs for comparing and reporting weekly announced number of cases per hundred thousand in Turkey both spatially and temporally. Interpretation and obtaining of automated reports and graphs by using the application is aimed to enable spatial and temporal comparisons for everyone.

Keywords: R, Shiny, Interactive Graphs, COVID-19

Makale Bilgisi

Başvuru:

08/05/2021

Kabul:

29/07/2021

* e-posta: cicoz@eskisehir.edu.tr

1 Giriş

Koronavirüs Hastalığı ilk olarak Çin'in Vuhan Eyaleti'nde solunum yolu belirtileri gösteren bir grup hastada yapılan araştırmalar sonucunda 13 Ocak 2020'de tanımlanmış bir virüsdür. Hastalık öncelikle Çin Halk Cumhuriyeti ve sonrasında ise tüm dünyada etkisini gösteren ölümle de sonuçlanabilen bir salgın hastalık (pandemi) şekline bürünmüştür. Hastalığın çıkış noktasının ise Vuhan bölgesindeki deniz ürünleri ve hayvan pazarının olduğu öne sürülmektedir [1].

Testler sonucu Koronavirüs pozitif olan kişilerin bazılarında hiçbir belirtiyeye rastlanmamakla birlikte hastalarda sıklığı tam olarak kestirilememekle birlikte genel olarak gözlenen semptomlar ateş, öksürük ve nefes darlığıdır. Şiddetli olgularda ise zatürre, ağır solunum yetmezliği, böbrek yetmezliği ve ölüm gelişebilmektedir. [1]

Salgının yayılması ile birlikte tüm dünyada hasta kişi sayısı artmış, yoğun bakım kapasiteleri dolmaya başlamış ve sağlık sistemlerinin üzerine ağır bir yük binmiştir. Bunu aşmak için ülkeler belirli sağlık politikaları benimsemiş ve salgının seyrine göre herkesin uymaları gereken belirli önlemler almayı tercih etmişlerdir.

Bu önlemlerin başında salgın seyrinin artmış olduğu zamanlarda ülke çapında ya da bölgesel (yerel) olarak uygulanan tam kapanma (total lockdown) gelmektedir. İtalya, İspanya vb. bazı Avrupa ülkeleri ilk dalgayı çok sert atlattıkları için ülke çapında tam kapanma yolunu seçmişlerdir. Bazı ülkeler ise hiçbir zaman kapanma yoluna gitmemişlerdir. Bu ülkelere İsveç, Belarus, Uruguay gibi ülkeler örnek gösterilebilir. [2]

Türkiye ise genel olarak kısmi kapanma uygulamış hafta sonunu içeren sokağa çıkma yasakları uygulamıştır. Bu yasaklar acil ihtiyaçların karşılanmasını engellememiş, marketler açık kalmış belirli üretim sektörlerinde çalışan kişiler bu yasaklardan muaf tutulmuştur. Ayrıca ülkemizde temizlik, maske ve mesafe konuları salgınla mücadelede ön planda tutulmuş sosyal mesafenin korunmasına, kişisel hijyen uygulamalarına uyulmasına ve açık havada ve kapalı alanlarda zorunlu maske kullanımı ile ilgili kurallara uyulmasına dikkat çekilmiştir.

Diğer önlemlerden bazıları aşağıda verilmiştir [2].

- Eğitime ara verilmesi (ana okullarının kapatılması, okulların ve üniversitelerde

yüzyüze eğitime ara verilip online eğitime geçiş yapılması)

- Zorunlu olmayan üretime ara verilmesi.
- Yiyecek vb. dışında zorunlu ihtiyaçların karşılanmasında önem arz etmeyen işletmelerin kapatılması
- Halka açık ve park vb. rekreasyonel alanların kapatılması

Türkiye için Covid-19 ile ilişkili tüm tedbirleri de içeren zaman çizelgesi ve diğer ülkelere ilişkin kapanma tabloları wikipedia'da yer almaktadır. [2,3]

Ayrıca yukarıda belirlenen önlemler büyük çapta negatif etki meydana getirmiş ve küresel ekonomide daralmalara yol açmıştır. Bunun dışında ise küçük çaplı ekonomik etkisi olan önlemlerden bazıları şu şekilde sıralanabilir.

- Seyahat kısıtlamaları.
- Sınır kapatmaları
- Sosyal mesafe ölçüleri ve sosyal hareket kısıtlamaları

[2]

Ülkemiz öncelikle ülke çapında hafta sonu yasakları ve maske zorunluluğu gibi kavramlarla salgın için önlemler aldıktan sonra ise vaka sayılarının durumuna göre kontrollü normalleşme sürecine 1 Mart 2021 itibari ile başlamıştır. Normalleşme sürecinde illerdeki vaka sayıları esas alınmış ve iller risk durumlarına göre düşük orta yüksek ve çok yüksek olmak üzere sınıflandırılmıştır. Farklı kategorilerde bulunan illerde farklı salgın önlemleri alınması kararlaştırılmıştır. Örneğin düşük risk içeren iller için hafta sonu yasakları kaldırılmıştır.

Sınıflandırmanın detayları ise şu şekildedir:

Düşük Riskli / Mavi:: 100 bin kişiye düşen vaka sayısı 20'un altında

Orta Riskli / Sarı:: 100 bin kişiye düşen vaka sayısı 21-50 arasında

Yüksek Riskli / Turuncu:: 100 bin kişiye düşen vaka sayısı 51-100 arasında

Çok Yüksek Riskli / Kırmızı:: 100 bin kişiye düşen vaka sayısı 100'ün üzerinde [4]

Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte veri görselleştirme ve programlama yazılımları da üst düzey gelişim göstermiş, verinin görsel olarak incelenmesi ve çeşitli analizlerin gerçekleştirilmesi oldukça kolaylaşmıştır. Ayrıca açık veri portalları ve

açık veri hareketi, resmi ve özel kurum ve kuruluşların halka açık bir şekilde paylaştıkları veriler veriye olan ulaşımı daha da kolay hale getirmiştir. Bu nedenle de üretilen ve insanların ulaşabileceği verinin boyutu da artmıştır. Bu veri kaynaklarına örnek olarak İstanbul Büyükşehir Belediyesi(İBB) Açık Veri Portalı, Avrupa Birliği açık veri Portalı, Türk İstatistik Kurumu(TÜİK) örnek olarak verilebilir. [5,6,7]

Keim, 2002 [8] ye göre yıllık düzeyde çoğunluğu dijital platformlarda olmak üzere 1 milyon terabyte veri üretilmektedir. Bu sayının günümüzde ise daha da büyük bir artış gösterdiğine ilişkin bir çıkarım kolaylıkla yapılabilir. Zararsız vd [9] ise bu çapta büyük verilerin görselleştirilmesi için güçlü bilgisayarlara ihtiyaç olmadığını ve yakın zamanda bulut bilişim sayesinde uzaktan erişim ile internet sayfaları sayesinde verilerin kolaylıkla görselleştirileceğinden bahsetmişlerdir.

Covid 19 salgını ile birlikte de ülkeler salgınla ilgili çeşitli verileri halka açık bir şekilde paylaşmaya başlamış ve dolayısı ile büyük bir veri yığını ortaya çıkmıştır. Özellikle salgın ülkeler arasındaki durumu ve lokal olarak durumları karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Bu karşılaştırmalarda en çok kullanılan grafiksel metodlardan en önemlileri tematik haritalar ve çizgi grafikleridir. Verinin ulaşılabilir olması ile birlikte konu hakkında görselleştirme ve analizlerin yer aldığı birçok uygulama ve paket geliştirme çalışmaları R, Python vb. yazılımlar kullanılarak kullanıcılara sunulmuştur.

Tematik haritalamada veri yoğunluk, oranlar, indeks ya da trendler, yüzdeler veya ortalama gibi göstergeler mekânsal kavramlar esas alınarak görselleştirilmektedir[10]. Tematik haritalar nüfus verisi enflasyon ve gayrisafi milli hasıla gibi ekonomik göstergeleri, insani gelişim indeksi gibi indeks değerlerini içeren mekânsal veriye ait öznitelikleri görselleştirmeden kullanılabilir. Bu öznitelikler kesikli ya da sürekli bir karakteristiğe sahip olabilir.

İnteraktif grafikler ise statik grafiklerin aksine kullanıcı ile etkileşimde bulunulmasını ve grafiklerin daha iyi bir şekilde incelenmesini sağlayan grafiklerdir. Kullanıcı etkileşimi ile değerleri özetleyen ya da örneğin kullanıcının çeşitli aksiyonları ile (tıklama, yakınlaştırma, kaydırma vb.) öznitelik değerlerini gösteren, seçim yapmasına imkân tanıyan daha kullanışlı grafiklerdir.

Derlenen verilerin hedef kitlelere aktarımında öncelikle, sayısal verilerin tablolar halinde sunumu yöntemi tercih edilmiştir. Ancak ilerleyen sürede, verinin boyutunun ve çeşitliliğinin artışı ile istatistiksel grafikler ya da istatistik grafikler bütünü, otomatik bir biçimde oluşturulan raporları, tematik haritalar ve aynı zamanda veriyi de içerebilen gösterge panelleri (dashboards) kullanılmaya başlanmıştır [12].

2 Covid-19 İlgili R Paketleri, Shiny Uygulamaları ve Gösterge Panelleri

R genel olarak istatistiksel hesaplama, veri bilimi ve veri görselleştirme alanlarında kullanılmakta olan ücretsiz bir yazılımdır [11]. Bu alanların dışında ise birçok değişik alanda ve birçok farklı alandaki bilim adamları tarafından kullanılmakta ve her geçen gün geliştirilmektedir. R yazılımı kendi baz paketleri ile birlikte spesifik bir amacı gerçekleştirmek üzere geliştirilmiş fonksiyonların bütünü bir arada içeren çok çeşitli paketlere sahiptir. R yazılımı UNIX platformları, Windows ve MacOS işletim sistemlerinde kolaylıkla çalışmakta ve derleme yapabilmektedir. 2017 sonu itibari ile yaklaşık 10000 üzerinde R paketi bulunmaktadır. R'nin kullanılmaya başlandığından itibaren paket sayısına ilişkin üstel bir artış izlediği gözlenmektedir. [13]

Er ve Bal [12] çalışmalarında Covid-19 verisinin görselleştirilmesinde kullanılan grafikler, gösterge panellerine örnekler vermiş ve mekânsal analizlere değinmişlerdir. Ayrıca bir veriyi görselleştirmenin faydalarını özetleyerek verinin görselleştirilmesinde uyulması gereken kurallar ve önemli noktalara değinmişlerdir.

Bu çalışmada belirtilen iller için yüz binde vaka sayıları ile belirlenen risk düzeylerinin zaman ve mekânsal olarak görselleştirilip karşılaştırılması, iller için ikili hafta karşılaştırılmasında artış-azalış kategorileri ve artış azalış yüzdeleri ve otomatik raporlanmasını da içeren Bir R Shiny uygulaması hazırlanmıştır.

Uygulama ayrıca illerin komşuluklarına göre haftalık vaka trendlerini de incelemektedir. Uygulama programlama ile ilgili yeterli bilgi birikime sahip kişiler ile birlikte özellikle başlangıç seviyesinde yeterliliğe sahip olan ya da hiçbir bilgi birikimine sahip olmayan kişilerin de kullanabilmesi için geliştirilmiştir. 4 haftalık vaka verisinin yanı sıra uygulamaya kullanıcılar daha sonra tarihli açıklanan verileri de yükleyip görselleştirebileceklerdir.

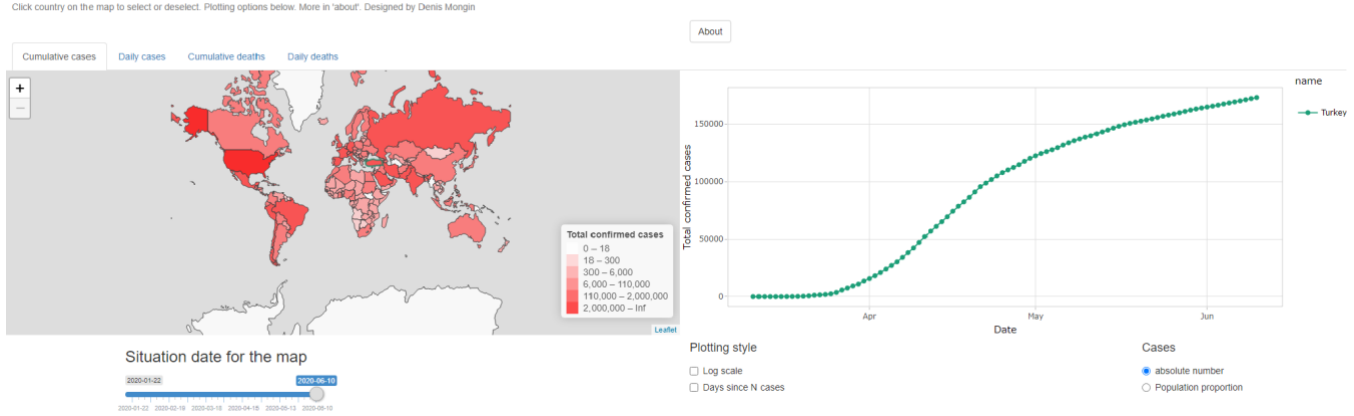
Çalışmanın diğer bölümlerinde sırası ile Covid 19 ile ilgili geliştirilen R paketleri ya da R shiny uygulamaları, Türkiye için geliştirilen R Shiny Uygulaması ve sonuç, öneri ve iyileştirmelerden bahsedilecektir.

R'nin diğer yazılımlara göre üstünlüklerinden biri de görselleştirme paketlerinin zenginliği ve işlevselliğidir. Bu paketler içerisinde *ggplot2* ve *lattice* paketleri önemli bir yere sahiptir. [14,15] R

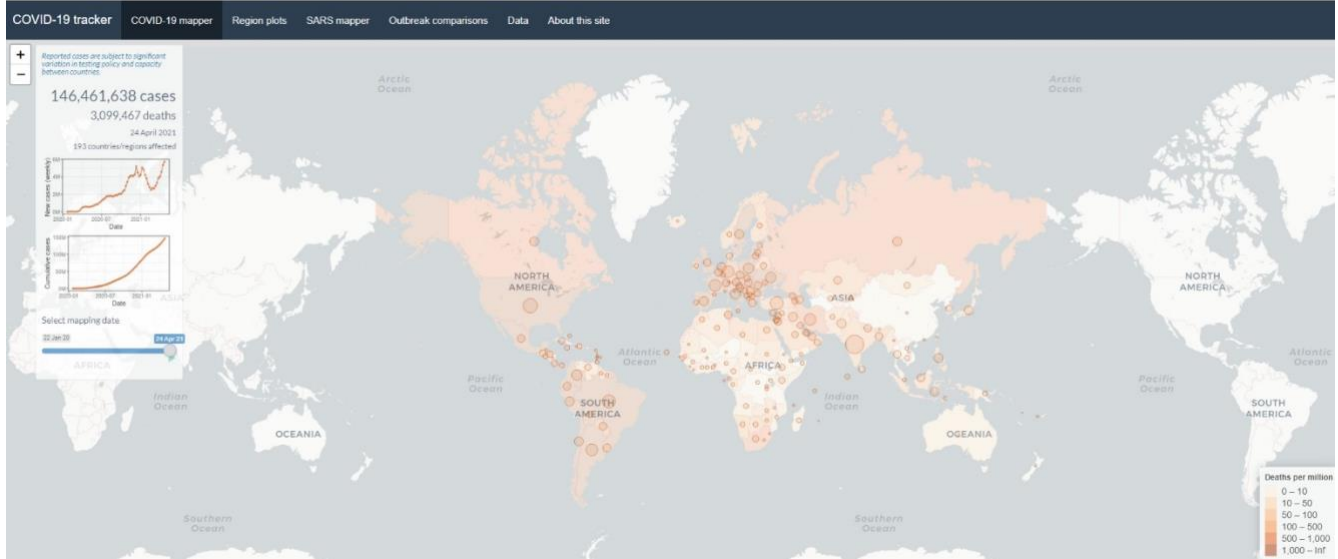
shiny paketi ise R kullanarak web tabanlı interaktif uygulamalar, gösterge panelleri hazırlamak için kullanılmaktadır [16]. Ayrıca bu uygulamalar R Markdown yardımı ile html sayfalarına gömülebilmektedir. Covid 19 ile ilgili önemli R paketleri ve R Shiny uygulamaları ile ilgili derleme yapan kaynaklardan bazıları verilmiştir [17,18].

Şekil 1 ve Şekil 2 ' de Covid- 19'a ilişkin R shiny uygulamalarından örnekler verilmiştir.

Covid-19: country comparison



Şekil 1. Covid-19 Vaka Sayısı Karşılaştırması İçeren Bir Shiny Uygulaması [19]



Şekil 2. Covid-19, Sars, Ebola Vaka Sayısı Karşılaştırması İçeren Bir Shiny Uygulaması [20]

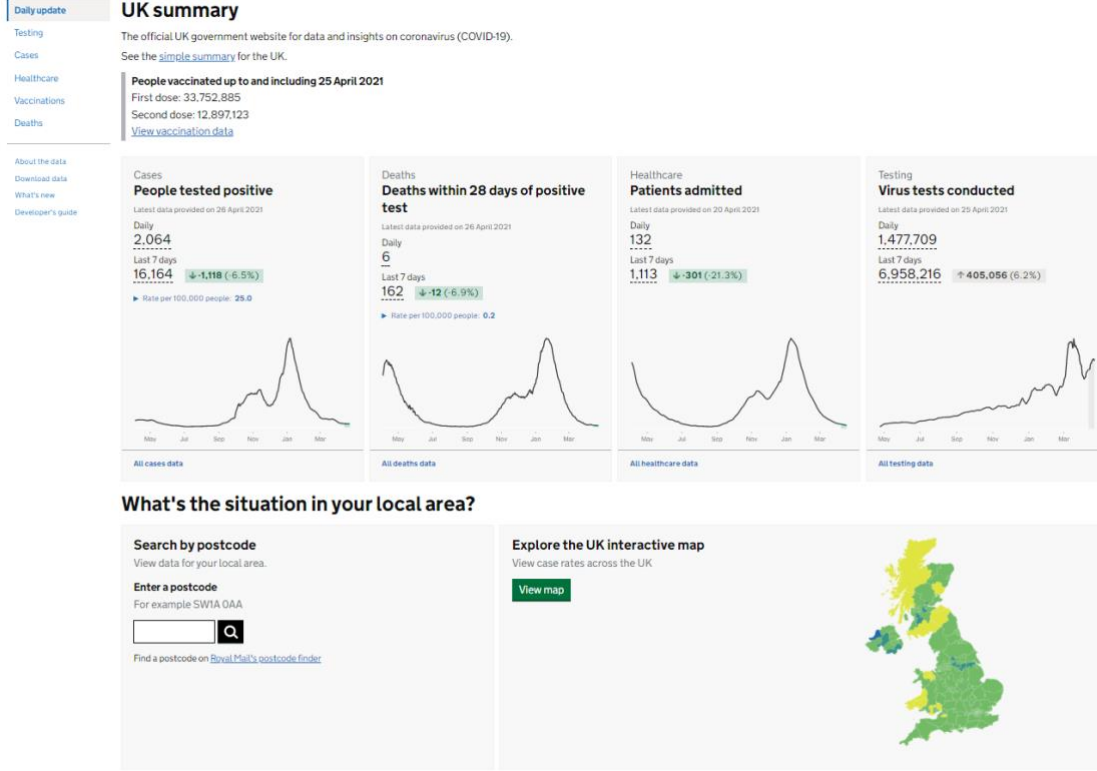
Şekil 1'deki uygulama harita üzerinden maksimum 7 adet ülkenin seçilmesine izin vermekte seçilen ülkelere ilişkin kümülatif vaka sayısı, kümülatif ölüm sayıları, günlük ölüm sayısı ve günlük vaka sayısı Covid-19 istatistiklerini sağdaki çizgi grafiği ile zaman içerisinde incelemektedir. Ayrıca ilgili tarih

aralığı haritanın altındaki tarih aralığına göre düzenlenebilmektedir.

Şekil 2'deki uygulamada ise Covid-19 verisinin yanı sıra SARS gibi salgınlara ilişkin istatistikler de incelenebilmektedir. Aynı şekilde ilk uygulamadaki gibi ilgili tarih aralığı haritanın altındaki tarih aralığına göre düzenlenebilmektedir. Uygulamada

ölüm sayıları hem kahverengi renginin açıktan koyuya doğru olan tonlarına göre verilmiş ve aynı zamanda da ülkelerin orta nokta koordinatları üzerinde balon grafiği şeklinde de gösterilmiştir. Koyu renk ve dairelerin büyüklüğü milyon kişiye ölüm sayılarının çokluğunu ifade etmektedir.

Şekil 3'te ise Birleşik Krallık resmi aşılama sayıları, pozitif vakalar vb. koronavirüs verilerini ve görselleştirmelerini içeren bir gösterge paneli örneği verilmiştir. Uygulama posta kodu ile yerel olarak Birleşik Krallık'taki Covid 19 durumunu sorgulamaya ve harita üzerinde incelemeye imkân tanımaktadır.



Şekil 3. Birleşik Krallık Resmi Koronavirüs Gösterge Paneli [21]

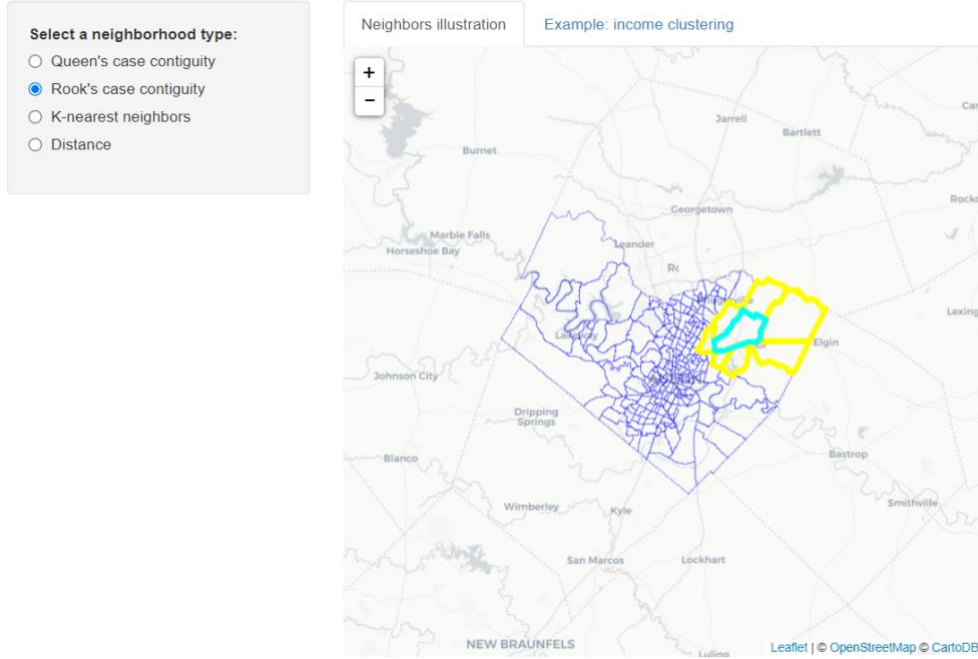
3 Covid-19 Türkiye Uygulaması

T.C Sağlık Bakanlığı haftalık yüz binde vaka sayılarını 2021 yılı Şubat ayının son haftasından itibaren halka açık bir halde risk haritaları ile birlikte ilgili internet sitesi üzerinden paylaşmaktadır. Aynı zamanda bakanlık tarafından bu tarihten itibaren öncelikle farklı risk sınıfında bulunan illere göre ayrı önlemler alınması doğrultusunda bir politika benimsenmiştir. Birçok haber sitesi ve kuruluş bakanlığın sitesinden aldığı veriler ve haritaları kullanarak zaman ve mekânsal olarak karşılaştırmalar yapmaya çalışmıştır. Bu uygulamanın ortaya çıkış amacı bu karşılaştırmaları zaman açısından iki farklı hafta verisini değerlendirmek üzere ilgili haritaları üretmek yan yana iki grafik şeklinde karşılaştırmaktır. Öncelikle karşılaştırılabilirliği görsel olarak arttırmak amaçlanmıştır. Ayrıca daha önce uygulaması sıklıkla görülmeyen haftalara göre vaka sayısındaki

artış-azalış durumunu kategorik olarak görselleştirmek ve bunun ayrıca sayısal olarak yüzde artış-azalış durumunun düzeyinin de birlikte incelenebilmesidir.

Bir diğer önemli nokta ise bu vaka sayılarına ait trendlerin zamansal olarak incelenmesidir. Trendler incelenirken çizgi grafikleri kullanılmış ve iller arası mekânsal komşuluklar esas alınmıştır. Uygulama 3 farklı sekmede 3 farklı grafik üretmekte ve aynı zamanda bir sekmede ise otomatik olarak raporlama yapmaktadır. Uygulamada kullanılan mekânsal komşuluk kriteri satrançtaki kalenin

hareketini esas alan kale tipi komşuluktur. Bunun dışında yine satrançtan analogi olarak alınan vezir taşının oynanabilirliğine göre vezir tipi komşuluk, uzaklığı baz alan uzaklık tipi komşuluk ve en yakın komşu sayısını ele alan en yakın komşuluk türü de literatürde yer almaktadır. Mekânsal komşuluk türlerini açıklayan bir uygulamaya Şekil 4'te yer verilmiştir [22]. Aynı zamanda kaynağı [23] konunun anlaşılabilmesi için incelenebilir.



Şekil 4. Mekansal komşuluk türleri R Shiny Uygulaması[22]

Uygulamada interaktif haritaların hazırlanmasında *tmap* tematik haritalar paketi kullanılmıştır. İnteraktif çizgi grafikleri ise *plotly* ve *ggplot2* paketi ile çizdirilmiştir [14,24,25]. İl komşuluklarının tespit edilmesinde *spdep* paketi kullanılmıştır[23]. Uygulamada kullanılan diğer paketler ise sıraları ile *rgdal*, *sp*, *raster*, *reshape2*, *shiny*, *rgeos* paketleridir[16,23,26,27,28,29] Uygulamanın kaynak koduna ve uygulamada kullanılan verilere github adresinden erişilebilmektedir. [30]

Uygulamaya shinyapps.io adresine gömülmüştür ve [verielne.com](https://www.verielne.com) referans adresinden erişilebilmektedir[31]. Uygulamanın ilk sekmesi uygulamanın kullanılışı ile ilgili genel bilgiler içermektedir. Burada konu ile ilgili bilgisi olmayan kişilerin uygulamayı kullanırken yönlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu sekmede verinin kaynağı olan T.C. Sağlık Bakanlığı'nın sitesine yönlendirilme linki de yer almaktadır. Uygulamanın giriş sekmesi Şekil 5'te verilmiştir.

CSV dosyası yükleyin

Browse... 27ma-2nis.csv

Upload complete

Header

Hafta seçiniz:

27Şubat-5Mart 27Mart-2Nisan

il seçiniz:

Eskişehir

Giriş İki hafta il sınıflandırma karşılaştırması Artış-azalış ve Artış-azalış yüzdeleri İl ve komşuları haftalık vaka trendi

İl Vaka Sayıları Karşılaştırma Ve Raporlama Uygulaması

Bu uygulama Türkiye'deki il bazında yüz binde covid vaka sayılarının haftalık bazda karşılaştırılması ve raporlanması için dizayn edilmiştir. Tematik haritanın çizilebilmesi için sınıf limitleri 0,20,50,100 olarak alınmıştır. Haftalık vaka sayıları Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı sitesinden alınmıştır. Covid verileri

Uygulama kullanıcının kendi verilerini CSV dosyası olarak yükleyebilme ve sistemde kayıtlı diğer hafta vaka sayıları ile karşılaştırma imkanı sağlar. **CSV dosyası yükleyin** bölümüne dosya yüklemesi başlık satırını da içeren virgülle ayrılmış dosya türünde yapılmalıdır. Dosya yüklemesi yapılmadığında ise sadece sistemde bulunan 4 hafta arasında karşılaştırma yapılabilir.

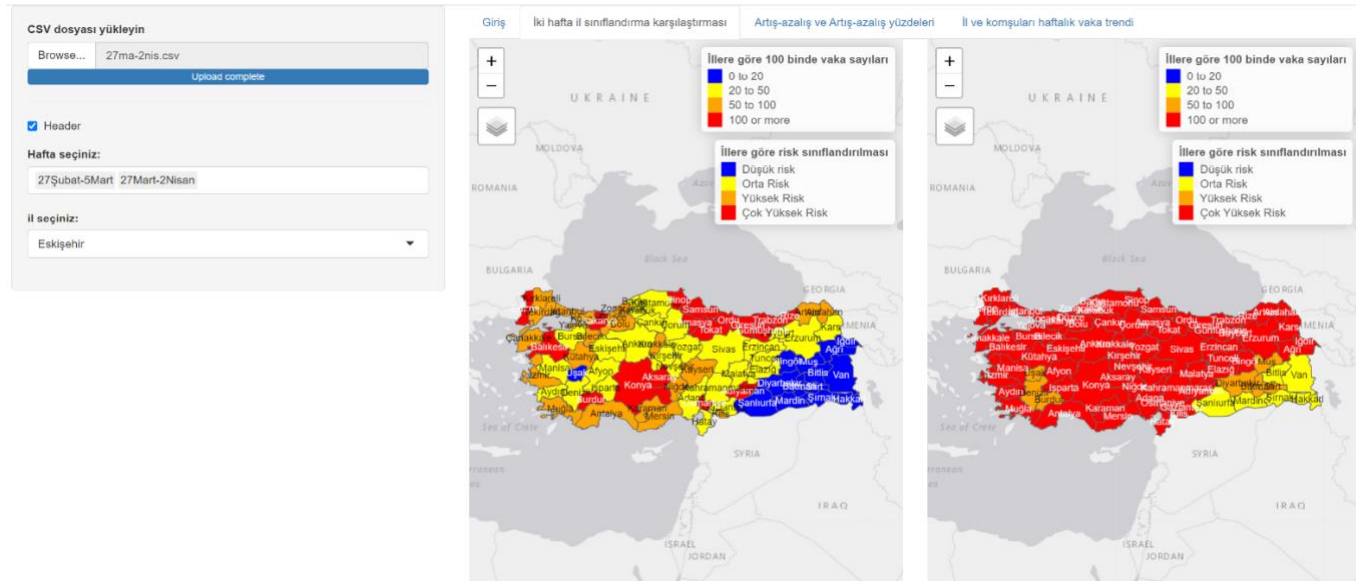
1. ve 2. grafikler için ilgili sekmeler seçilerek **Hafta seçiniz** bölümünden girdi seçimi yapılmalıdır. Girdiler backspace tuşu ile silinip, değiştirilebilir. İki hafta arasındaki farklar karşılaştırılacağı için 1. ve 2. sekmelerdeki grafiklerin oluşturulmasında iki adet hafta seçilmelidir.

Son sekmeye ise seçilen il ve komşuları bazında trendler karşılaştırılacaktır. Bunun için hem **il seçiniz** hem **Hafta seçiniz** girdileri seçilmelidir. Bu sekmeye grafik için ikiden fazla hafta seçilebilir.

Şekil 5. Uygulama giriş sekmesi

Uygulamanın ikinci sekmesinde ise ilk görsel karşılaştırmaya ait olan tematik haritalar yer almaktadır. Burada illere ait vaka sayıları haftalık olarak karşılaştırılabilmekte ve illerin ait oldukları risk sınıfları gözlenebilmektedir. Risk sınıflarının belirlenmesinde kullanılan kriterler ve risk sınıflarının renkleri lejand olarak verilmiştir. İnteraktif olarak kullanıcı istediği ili seçip vaka sayılarını görebilecek, harita üzerinde yakınlaştırma ve kaydırma gibi işlemler yapabilecektir. Kullanıcılar bu sekmeden de değişen risk sınıfına sahip illere ve artış azalış durumlarına ait çıkarım yapabileme şansına sahiptir. Fakat bu durumun daha belirgin bir şekilde gözlenebilmesi için üçüncü sekme tasarlanmıştır.

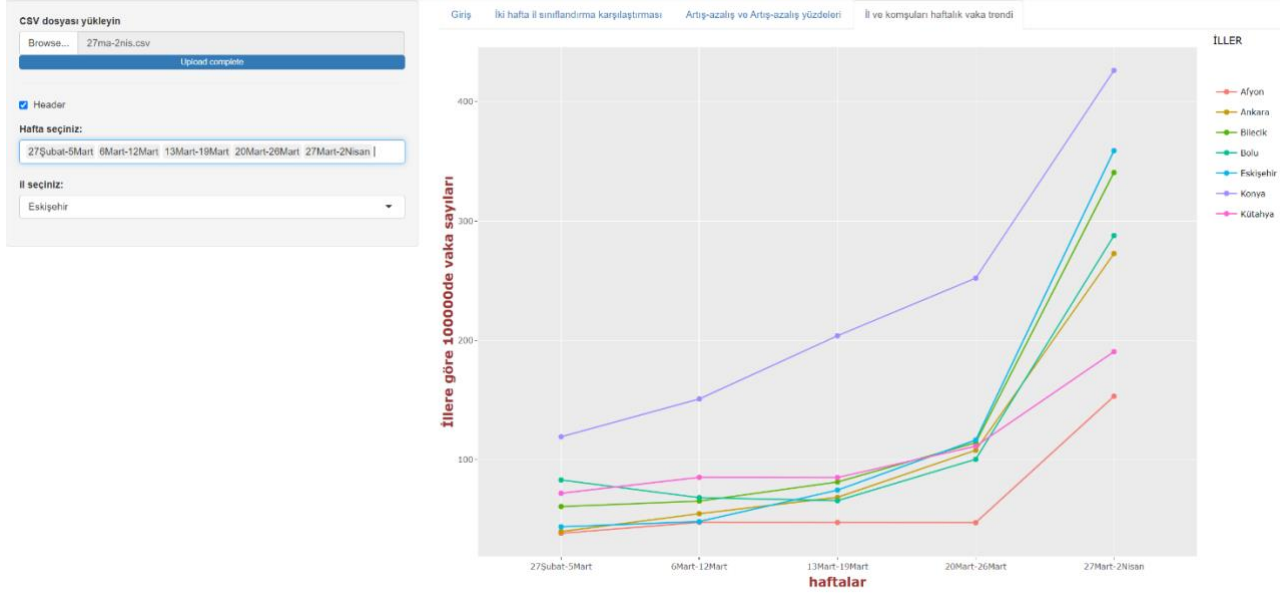
Üçüncü sekmeye kullanıcı tarafından seçilen iki hafta vaka sayıları arasındaki değişim durumunu kategorik olarak gösteren ve aynı zamanda bu değişimin büyüklüğünü yüzde olarak kullanıcılara sunan iki tematik harita bulunmaktadır. Bu sekmeye önemli özellik 81 il için karşılaştırılan haftalar arasındaki vakaların artış-azalış durumunu ve yüzdesel miktarını ilişkin otomatik raporlar olarak kullanıcıya sunmaktadır. Dolayısı ile kullanıcı tek tek haritalar üzerinde illerin durumlarını kendi kontrol edebilmesinin yanı sıra otomatik raporlardan da izleme imkânına sahip olacaktır. Şekil 6 ve Şekil 7'de uygulamanın ikinci ve üçüncü sekmesi ilgili görseller ve raporlar ile birlikte verilmiştir.



Şekil 6. Uygulamanın iki hafta il sınıflandırma karşılaştırılması sekmesi

Şekil 6'da seçili olan 27 Şubat-5 Mart ve 27 Mart-2 Nisan Türkiye genelinde illerdeki Covid-19 riskinin

arttığını ve başlangıca göre risk sınıfının çoğunlukla çok yüksek risk ve yüksek risk sınıfına dönüştüğü



Şekil 8. Uygulamanın İl ve komşuları haftalık vaka trendi sekmesi

4 Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada güncel bir konu olan Covid-19 pandemisinde oluşan verilerden yararlanılarak açık kaynak kodlu bir yazılım olan R ve R Shiny paketi ile literatüre bir uygulama kazandırılmak istenmiştir. Çalışma sağlık sitelerinde karar verme konusunda tematik haritalar, grafikler ve otomatik raporların oluşturulması ile örnek teşkil etmektedir. Uygulama hayata geçirilirken öncelikle kodlama ile ilgili gerekli yetkinliğe sahip olmayan kişiler düşünülmüş ve bu sebeple ilgili açıklamalara herkesin uygulamayı kullanabileceği bir şekilde uygulamanın giriş bölümünde yer verilmiştir. Uygulamada pandeminin ülkemizdeki gidişatına ilişkin zamansal ve mekânsal karşılaştırmalar yapmak amaçlanmıştır. Bu karşılaştırmalar çoğunlukla görsel bir şekilde tasarlanmıştır. Uygulamadaki bazı eksikliklerin zamanla tamamlanması düşünülmektedir. İleriye dönük olarak uygulamanın çok dilli versiyonunun İngilizce menüler, değişken isimlerinin değiştirilmesi, raporların İngilizce olarak yazılması ve uyarı mesajlarının da dilinin değiştirilmesi vb. ile geliştirilmesi düşünülmektedir. Ayrıca ileriye yönelik yapılabilecek eklentiler ve değişikliklerden bazıları da son sekme için kullanıcıların istedikleri illeri kendilerinin seçebileceği yeni bir sekmenin tasarlanması veya ilk risk sınıflarının da kullanıcı tarafından girilebileceği bir şekilde girdi bölümünün oluşturulması yer almaktadır.

Kaynaklar

- [1] T.C. Sağlık Bakanlığı. "Covid-19 Nedir?" <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66300/covid-19-nedir-.html> (04.05.2021).
- [2] Wikipedia. "COVID -19 lockdowns" https://en.wikipedia.org/wiki/COVID-19_lockdowns (04.05.2021).
- [3] Wikipedia. "Türkiye'de COVID-19 pandemisi zaman çizelgesi". https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye%27de_COVID-19_pandemisi_zaman_%C3%A7izelgesi (04.05.2021).
- [4] DW. "Kontrollü normalleşme hakkında merak edilenler". <https://www.dw.com/tr/kontroll%C3%BCnormalle%C5%9Fme-hakk%C4%B1nda-merak-edilenler/a-56747527> (04.05.2021).
- [5] İBB Açık Veri Portalı. <https://data.ibb.gov.tr/tr/> (04.05.2021).
- [6] Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr/> (04.05.2021).
- [7] The official data portal for European data <https://data.europa.eu/en> (04.05.2021).
- [8] Keim AD, Information visualization and visual data mining. *IEEE Transaction on Visualization and Computer Graphics*, 8, January-March, 2002.
- [9] Zararsız G, Cenk I, and Erdener O. "Visualization of High Dimensional Data." In *Encyclopedia of Business Analytics and Optimization*, pp. 2653-2664. IGI Global, 2014.
- [10] https://icaci.org/files/documents/wom/06_IMY_WoM_en.pdf (04.05.2021).
- [11] R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical

- Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>,2020
- [12] Er F , Bal C . "COVID-19 ve Grafiksel Veri Analizi". *Osmangazi Tip Dergisi*2020;42(4):450-461,Doi: 10.20515/otd.735753
- [13] <https://blog.revolutionanalytics.com/2017/01/cran-10000.html> (04.05.2021).
- [14] Wickham H. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag, New York, 2016
- [15] Deepayan S Lattice: *Multivariate Data Visualization with R*. Springer, New York. ISBN 978-0-387-75968-5, 2008
- [16] Chang W., Cheng J., Allaire J., Xie Y. and McPherson J., 2017. Shiny: web application framework for R. R package version, 1(5), p.2017.
- [17] Towards Data Science: "Top 100 R resources on Novel COVID-19 Coronavirus". <https://towardsdatascience.com/top-5-resources-on-covid-19-coronavirus-1d4c8df6d85f> (05.05.2021).
- [18] Covid 19-r. <https://mine-cetinkayarundel.github.io/covid19-r/> (05.05.2021).
- [19] Covid-19 Country Comparison. <https://scitilab.shinyapps.io/Covid19/> (05.05.2021).
- [20] Covid -19 Tracker. <https://shiny.rstudio.com/gallery/covid19-tracker.html> (05.05.2021).
- [21] Daily summary: Coranavirus in the UK. <https://coronavirus.data.gov.uk/> (05.05.2021).
- [22] Spatial neighbors in R - an interactive illustration. <http://personal.tcu.edu/kylewalker/spatial-neighbors-in-r.html> (05.05.2021).
- [23] Bivand RS, Pebesma EJ, Gomez-Rubio V, Pebesma EJ. *Applied spatial data analysis with R*. New York: Springer; 2013 Mar 19.
- [24] Tennekes M "tmap: Thematic Maps in R." *Journal of Statistical Software*, *84*(6), 1-39. doi: 10.18637/jss.v084.i06 (URL:<https://doi.org/10.18637/jss.v084.i06>).
- [25] Sievert C *Interactive Web-Based Data Visualization with R, plotly, and shiny*. Chapman and Hall/CRC Florida, 2020.
- [26] Bivand R, Keitt T and Rowlingson B *rgdal: Bindings for the 'Geospatial' Data Abstraction Library*. R package version 1.5-23,2021.<https://CRAN.R-project.org/package=rgdal>
- [27] Hijmans RJ *raster: Geographic Data Analysis and Modeling*. R package version 3.4-5. 2020, <https://CRAN.R-project.org/package=raster>
- [28] Wickham H "Reshaping Data with the reshape Package". *Journal of Statistical Software*, 21(12), 1-20. 2007 URL <http://www.jstatsoft.org/v21/i12/>.
- [29] Bivand R and Colin R *rgeos: Interface to Geometry Engine -Open Source ('GEOS')*. R package version 0.5-5, 2020, <https://CRAN.R-project.org/package=rgeos>
- [30] <https://github.com/cenkicoz26/covid> (05.05.2021).
- [31] https://cenkicoz.shinyapps.io/covidshiny/?_ga=2.108085440.338756453.1619906678-857120237.1618862014 (05.05.2021).