

# KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

## MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

2021-2022 EĞİTİM-ÖĞRETİM YILI BİTİRME PROJESİ  
POSTER SUNUMU



### ADS-B YER İSTASYONU İLE GERÇEK ZAMANLI AÇIK HAVA TRAFİK VERİLERİ ANALİZİ

Erdem GÜNEŞ & Onur YILDIZ

Taner ÜSTÜNTAŞ

Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü

#### ÖZET

Uçaklar daha güvenli bir seyahat için sürekli olarak radyo dalgaları ile veri yayınlarlar. Dünya genelindeki bu veriler OpenSky-Network gibi açık veri sağlayan sunucu ortamlarında toplanır. Bu tarz büyük verilerin nasıl değerlendirilebileceği ve ne kadar farklı ortamlarda analizler yapılabileceği konusunda örnek göstermek amaçlı yapılmış bir çalışmadır.

#### GİRİŞ

Uçaklar sürekli olarak konum ve başka bilgilerini paylaşarak güvenli seyahat oranını arttırmaktadır. Radyo dalgalarıyla gönderilen bu bilgileri anten yardımıyla yakalanmak mümkündür. Şekil 1'de gösterilen donanımlarla birlikte veriler temizlenip işlendikten sonra uçakların yaydığı bilgilere ulaşılır.

Daha büyük bir alanın verisine ulaşabilmek için OpenSky-Network gibi açık veri paylaşımı yapan ortamlardan faydalanılabilir. Bu veriler antenler yardımıyla toplandıktan sonra OpenSky-Network sunucularına gönderilir ve sunucularda toplanır. Daha sonrasında bu verilere ihtiyaç duyanlar verileri OpenSky Rest API sayesinde çeker ve isteği doğrultusunda veriyi kullanabilir.

Uygulamalar kısmında ise, İlk uygulama olarak; Jupyter Notebook üzerinde Python programlama dili ile Türkiye hava sahasına giren uçaklar görselleştirildi. İkinci uygulama olarak; veri çekme ve o verilerden sonuç elde etmeye ihtiyaç duymadan başka kişilerinde uçak konumunu görebilmesi amaçlı internet ortamında JavaScript programlama dili yardımıyla web uygulaması yapıldı. Son olarak; Python programlama dili yardımıyla çekilen verilerin canlı bir şekilde QGIS üzerinde gösterilmesi ve bu verilerin QGIS'de Python Console eklentisi üzerinde nasıl değerlendirilebileceğine dair bir uygulama yapıldı.

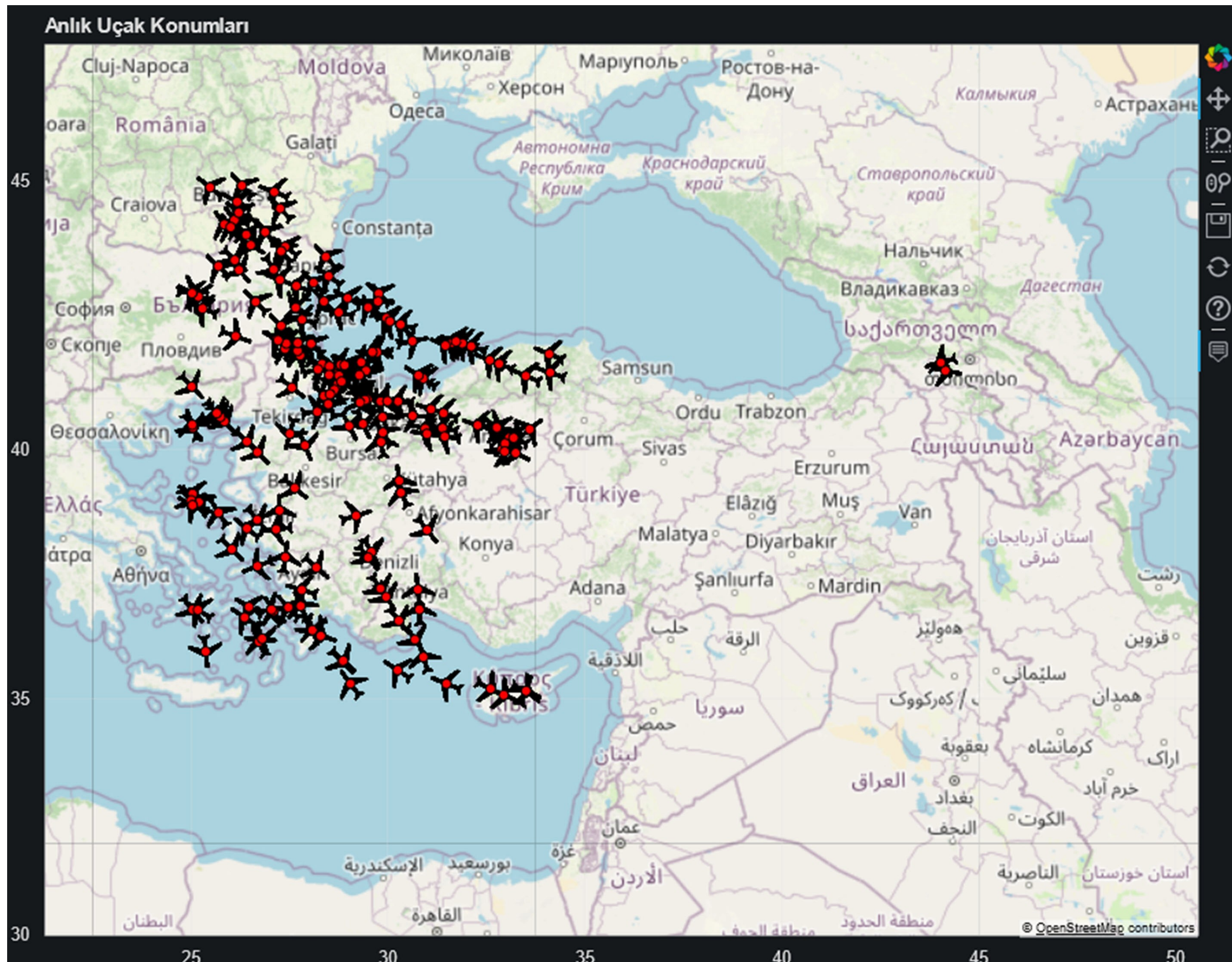


Şekil 1. Uçakların yaydığı radar verisini toplamak için kullanılan donanımlar.

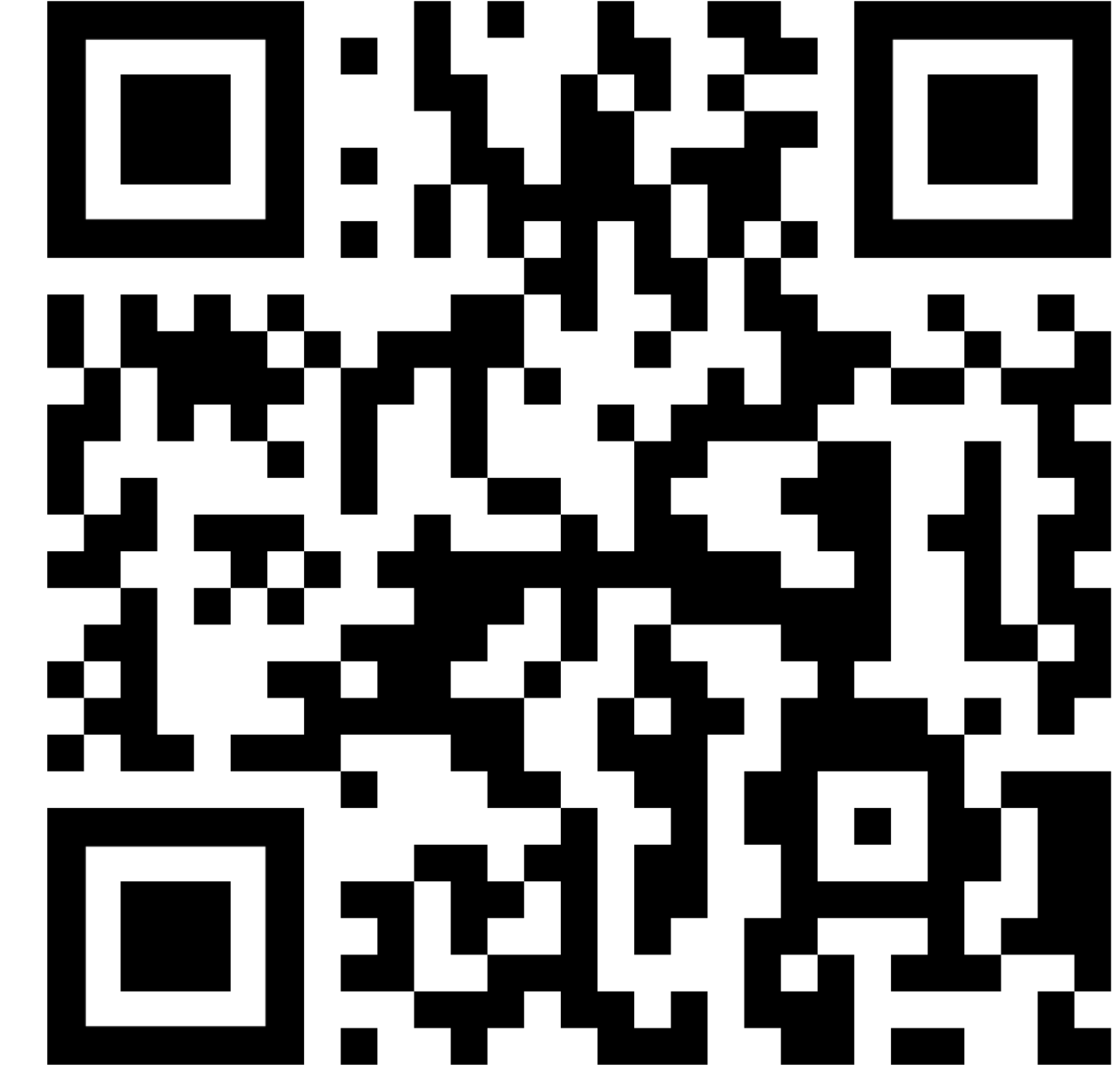
#### YÖNTEM

OpenSky-Network ağı üzerinden çekilen veriler ile 3 farklı ortam üzerinden uygulamalar oluşturuldu.

İlk uygulama için Jupyter Notebook ortamı kullanıldı ve uygulama sonucunda şekil 2'deki gibi Türkiye hava sahasına giren uçakların anlık konumları OpenStreetMap haritası üzerinde görselleştirildi.

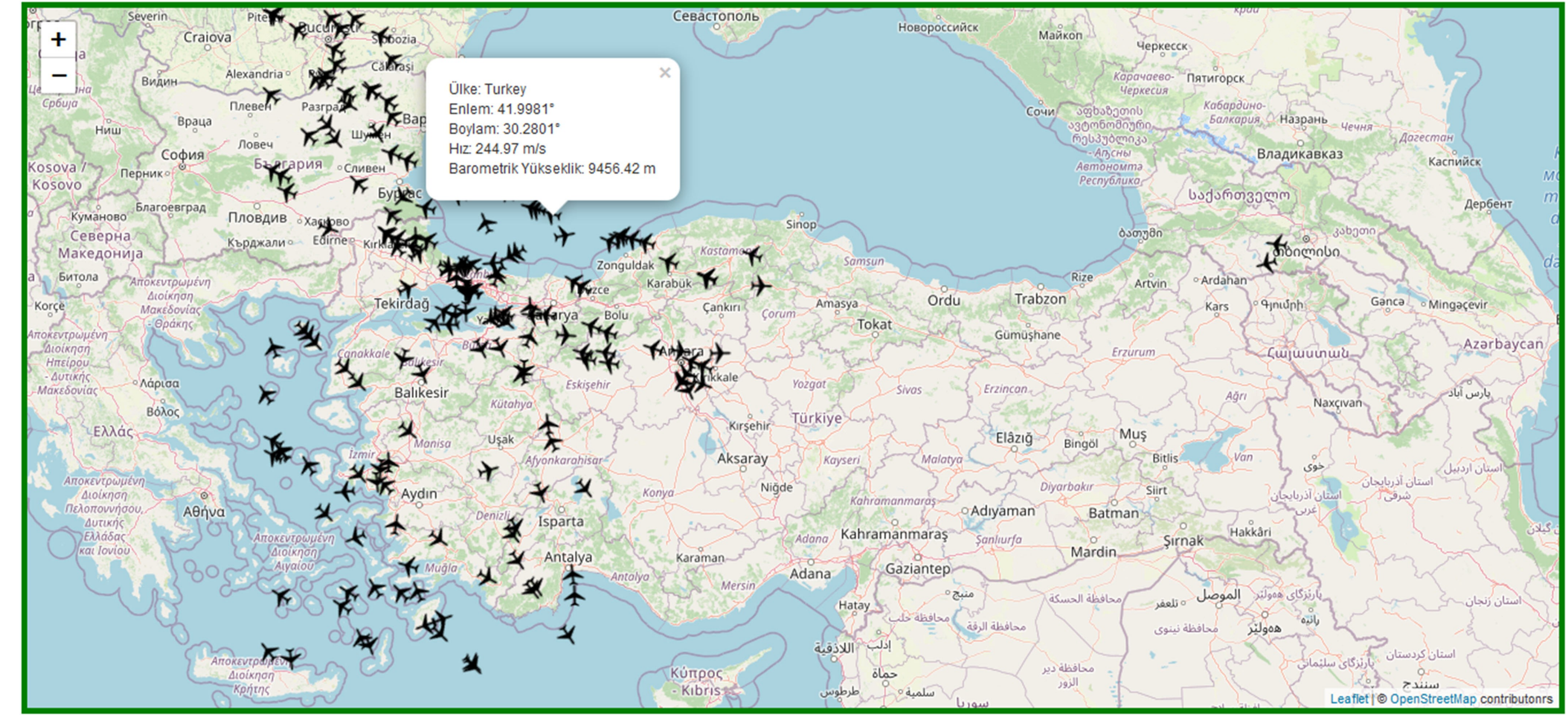


Şekil 2. Jupyter Notebook'da Python programlama dili yardımıyla uçakların anlık konumları.



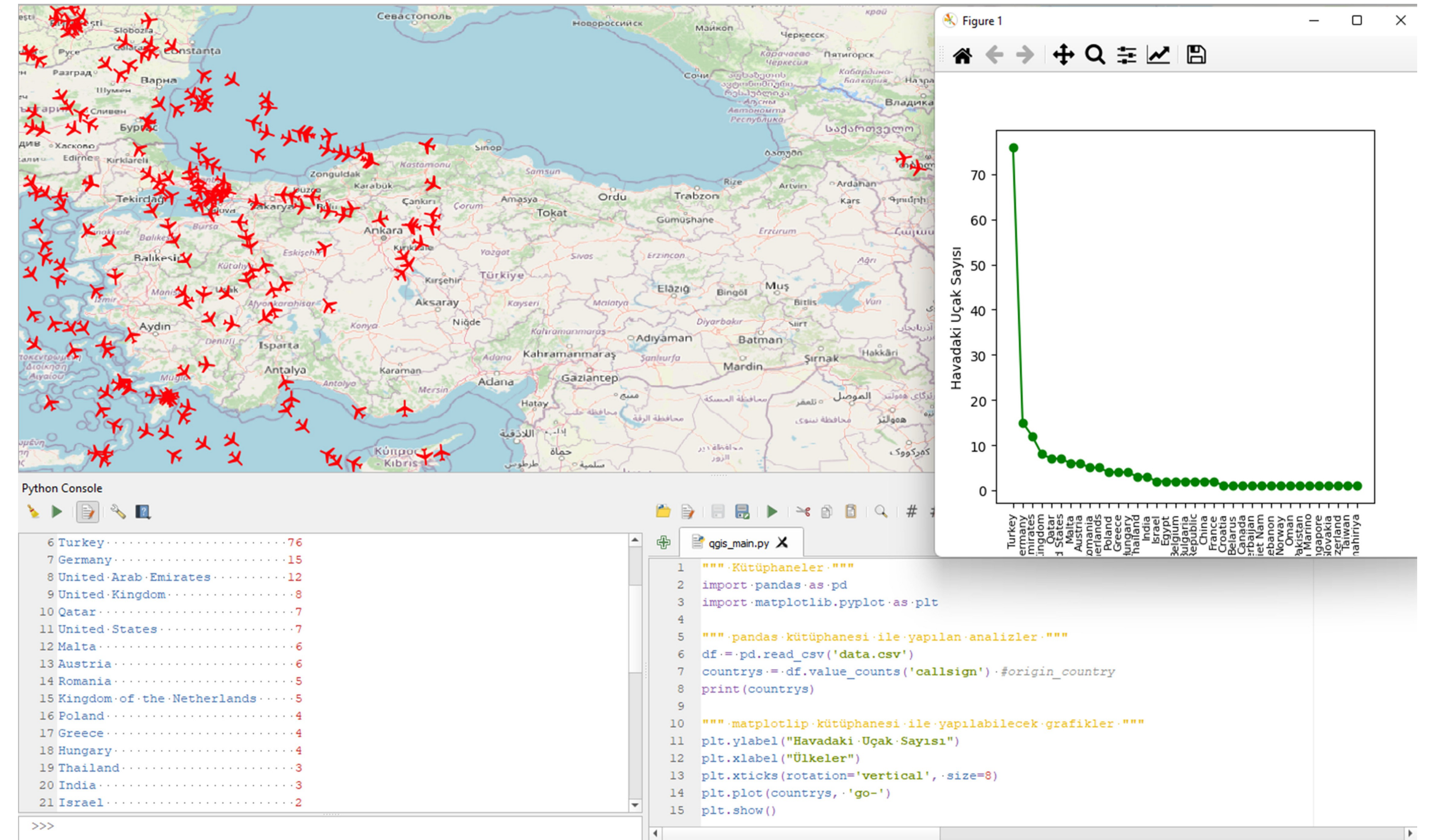
Web uygulamasına gitmek için lütfen karekodu okutunuz.

Bir diğer uygulama olan web uygulaması ise isteyen kişilerin internet üzerinden şekil 3'de görüldüğü gibi Türkiye hava sahasına giren uçakların konumunu takip edebilmesi için yapıldı.



Şekil 3. JavaScript programlama dili ile oluşturulmuş web uygulaması.

Son uygulamada ise coğrafi bilgi sistemi yazılımı olan QGIS programı ve içerisinde bulunan Python Console eklentisi kullanılmıştır. Veriler Python programlama dili ile çekilerek harita üzerinde gösterildikten sonra Python Console üzerinde ülkelerin uçak sayılarının grafiği şekil 4'teki gibi oluşturuldu.



Şekil 4. QGIS üzerinde yapılmış Python Console uygulaması.

#### SONUÇLAR

- Jupyter Notebook, Web ve QGIS ortamlarında tüm dünya verileri filtrelenerek, Türkiye hava sahasını içine alan bir çerçeve içine giren stream (kesintisiz) verilerden analizler yapıldı.
- Kesintisiz veri elde etmek için 1090 MHz anten ve sayısal radyo şekil 1'de olduğu gibi bir araya getirildi ve yazılımlarla birlikte sistem çalışır hale getirildi, bir ağa dahil olunup Büyük Veriye ulaşıldı.
- Jupyter Notebook ortamında Python programlama dili ile uçakların konum verileri yükseklik ve hız verileri de dahil olmakla birlikte, açık kaynak harita üzerinde şekil 2'deki gibi dinamik olarak gösterildi.
- Web ortamında uçak konumlarının görüntülenmesi için Python programlama dili ile sürekli olarak uçak konum analizleri harita üzerinde şekil 3'teki gibi anlık olarak görselleştirildi.
- QGIS üzerinde uçak konum verileri harita üzerinde anlık olarak gösterildikten sonra verilerden ülkelerin uçak sayılarının analizi yapılarak şekil 4'te olduğu gibi grafikte gösterildi.

Bu çalışmada, Kesintisiz Büyük Veriler ile bir çok farklı ortamda bir çok sayıda analiz uygulaması yapılabileceği gösterildi.

#### KAYNAKLAR

<https://github.com/openskynetwork/raspberry-pi-adsb>, Raspberry Pi-ADSb, 30 Temmuz 2021.

<https://openskynetwork.github.io/opensky-api/rest.html>, OpenSky Api, 2021.

Laufer, C. (2018). The Hobbyist's Guide to the RTL-SDR: Really Cheap Software Defined Radio: A Guide to the RTL-SDR and Cheap Software Defined Radio by the Authors of the RTL-SDR. com Blog. CreateSpace Independent Publishing Platform.