

MAKİNE ÖĞRENMESİ ALGORİTMALARI İLE ANTALYA İLİNİN HAVA KİRLİLİĞİNİ ANALİZ ETME

ÖZET:

Antalya ilinde yaşadığım dönemde Antalya Kent Konseyinin yayınlamış olduğu “Antalya Hava Kalitesinin Durumu ve Öneriler” adlı rapor beni çok şaşırtmıştı. Bu raporda Antalya ilinin hava kirliliğinin ülkemiz sınır değerlerinin üzerinde olduğu söyleniyordu. Fakat Antalya’da yaşayan, hatta tatile gelen hemen hemen herkes Antalya’nın çok temiz bir havası olduğunu söylüyordu. Çünkü Antalya ilinde ısıtma, soğutma işlemleri genel olarak elektrikle yapılıyordu. Elektrik, katı enerjilere göre temiz ve doğada kolay kaybolabilen bir enerjidir. Bunun sebebi ne olabilirdi?

Antalya Kent Konseyi, 2008- 2015 yılları arasında yapılan ölçümlere göre, “Antalya Hava Kalitesinin Durumu Ve Öneriler” adlı bir rapor hazırladı.

Rapora göre, Antalya’da hava kirliliği hem ülke hem de Avrupa Birliği (AB) sınır değerlerinin üzerinde çıktı. Antalya’nın yıllık partiküller madde yoğunlaşma değerleri Türkiye’nin sınır değerlerinin altında ancak AB sınır değerlerinin üzerinde.

2016 yılında ise 53 mikrogram (mcg)/metreküp (m3) olarak belirlenen yıllık konstrasyon değeri hem AB (40 mcg/m3) hem de ülke sınır değerlerinin (52 mcg/m3) üzerinde tespit edildi.

Antalya Türkiye’nin turizm yönünden dışa açılan bir kapısı durumundadır. Fakat AB uyum sürecinde 2019’ yılına kadar hava kalitesinin AB sınır değerine düşürülmesi zorunluluğu vardı. Bu da turizm açısından kötü bir imajdı.

Antalya Kent Konseyi’nden yapılan açıklamada, Bakanlık ve Antalya Büyükşehir Belediyesi’nin ölçüm verilerinin yer aldığı raporda, günlük sınır değerlerin aşım sayısı incelendiğinde daha vahim bir sonuçla karşılaşıldığı belirtildi. 39 kez ulusal günlük sınır değer olan 80 mcg/m3 aşılrken, 175 kez AB günlük sınır değer olan 50 mcg/m3 değerinin aşıldığı kaydedildi.(1)

Bu Veri Setini seçmemin sebebi yukarıda sormuş olduğum **“Bunun sebebi ne olabilirdi?”** sorusuna cevap bulmak.

VERİ SETİNİN ELDE EDİLMESİ:

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Sürekli izleme Veri Bankasından Antalya ilinin Hava Kalitesini ölçen verileri işleyerek Antalya ilinin hava kalitesi analizi yapacağım. İndirmiş olduğum Veri seti toplam 123 satır 9 sütundan oluşmaktadır. Veri 5 farklı parametre bulunmaktadır.

VERİ SETİNİN GÖRÜNÜMÜ:

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Tarih	PM10	DefaultPM10	SO2	DefaultSO2	CO	NO2	O3	DefaultO3
2020-01-01 00:00:56	29,9	50,0	2,5	7,0	570,0	23,7	42,5	20,0
2020-01-02 00:00:56	28,6	50,0	2,7	7,0	570,0	27,0	35,6	20,0
2020-01-03 00:00:56	46,9	50,0	5,6	7,0	570,0	37,6	29,1	20,0
2020-01-04 00:00:56	62,2	50,0	3,4	7,0	546,3	35,6	33,1	20,0
2020-01-05 00:00:56	43,2	50,0	4,7	7,0	701,8	36,2	39,5	20,0
2020-01-06 00:00:56	40,3	50,0	2,8	7,0	624,4	40,8	31,3	20,0
2020-01-07 00:00:56	31,5	50,0	2,6	7,0	623,8	34,9	42,8	20,0
2020-01-08 00:00:56	32,0	50,0	2,0	7,0	532,4	27,3	29,7	20,0
2020-01-09 00:00:56	19,6	50,0	2,2	7,0	430,1	20,6	38,3	20,0
2020-01-10 00:00:56	26,3	50,0	2,9	7,0	500,5	29,7	45,7	20,0
2020-01-11 00:00:56	82,0	50,0	5,9	7,0	1558,2	55,9	27,5	20,0
2020-01-12 00:00:56	96,7	50,0	7,0	7,0	1715,0	61,0	20,6	20,0
2020-01-13 00:00:56	73,4	50,0	8,3	7,0	1149,6	51,3	29,7	20,0
2020-01-14 00:00:56	100,5	50,0	8,5	7,0	1647,3	62,7	17,8	20,0
2020-01-15 00:00:56	89,2	50,0	6,7	7,0	1351,8	55,2	16,5	20,0
2020-01-16 00:00:56	88,2	50,0	5,7	7,0	1307,1	57,9	17,9	20,0
2020-01-17 00:00:56	64,6	50,0	4,9	7,0	887,3	45,5	27,7	20,0

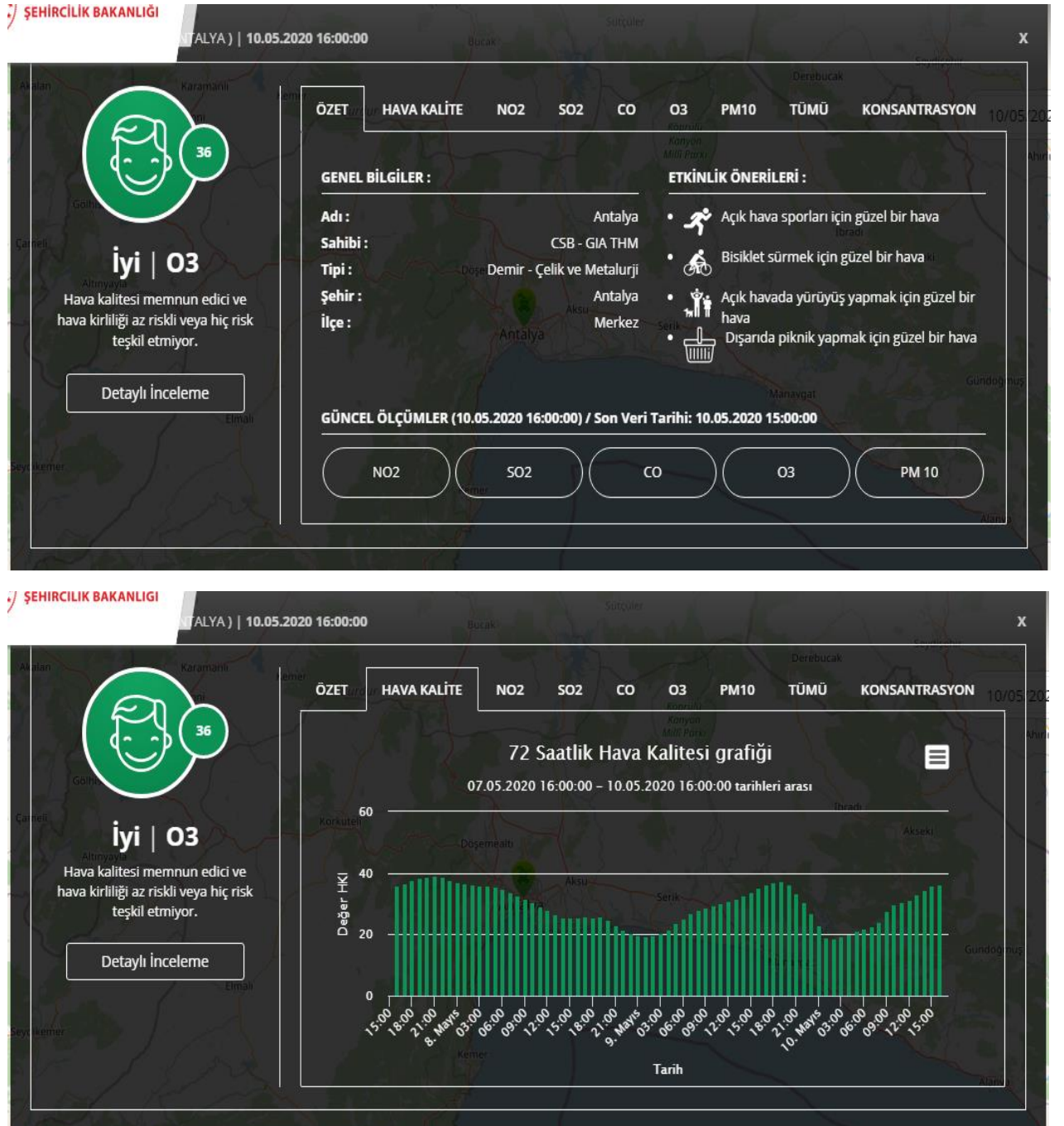
Şekil-1

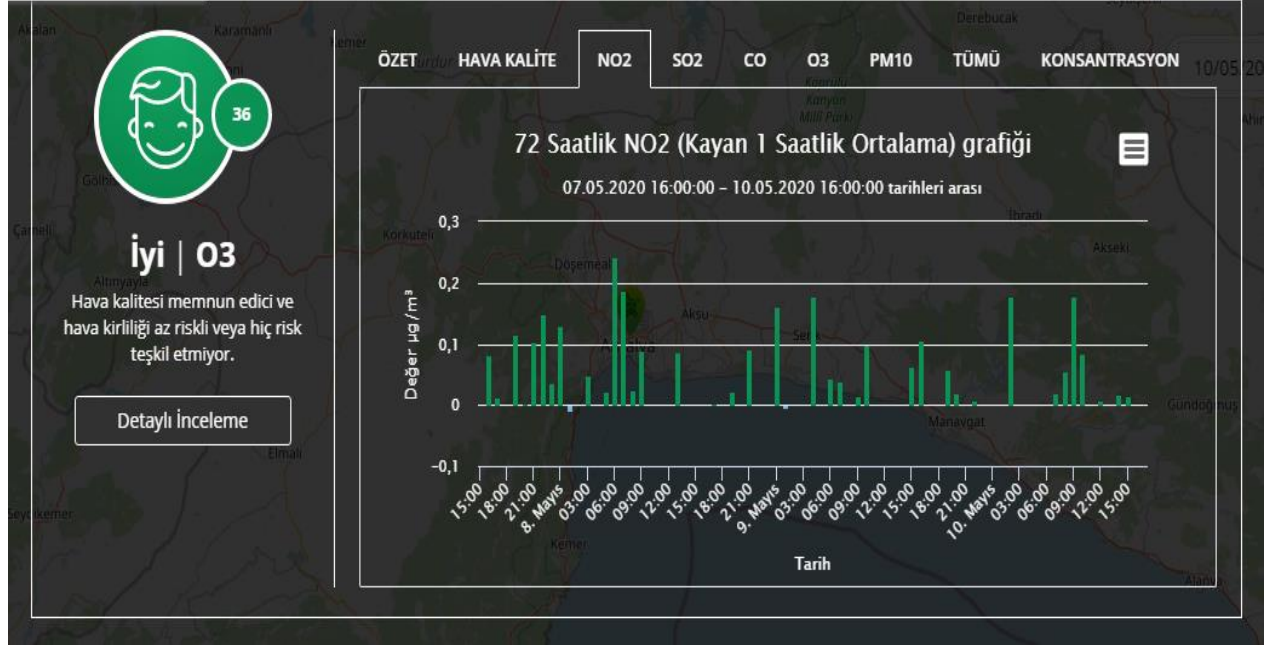
Şekil-1 de görüldüğü gibi verilerimizde eksik veriler bulunmaktadır. Veri analizi yapmadan önce veri madenciliği süreçlerini takip etmemiz gerekmektedir.

- Veri temizleme
- Veri bütünleme
- Veri indirgeme
- Veri madenciliği algoritmalarının uygulanması
- Sonuçların sunum ve değerlendirilmesi

Süreçlerinin takip edilmesi gerekmektedir.

VERİ SETİNİN ÖZET GÖRÜNÜMÜ VE KULLANILAN PARAMETRELERİN TANITIMI:

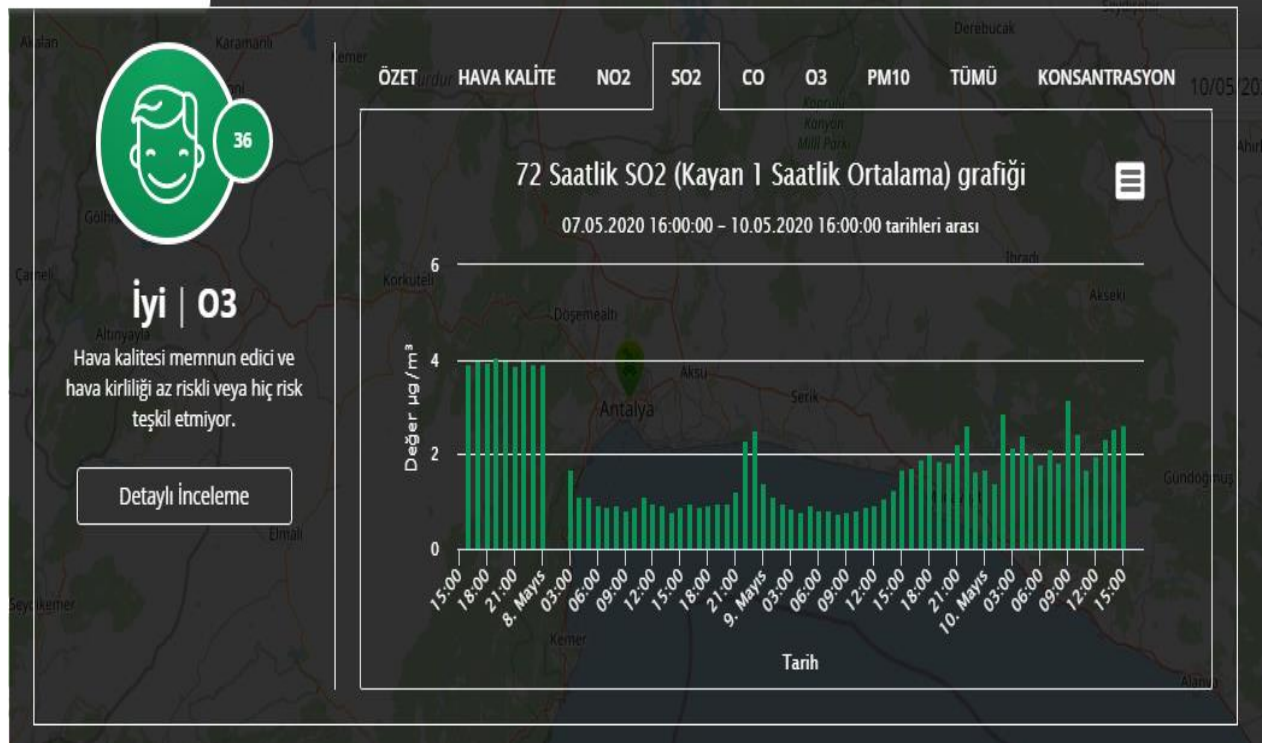




NO2:

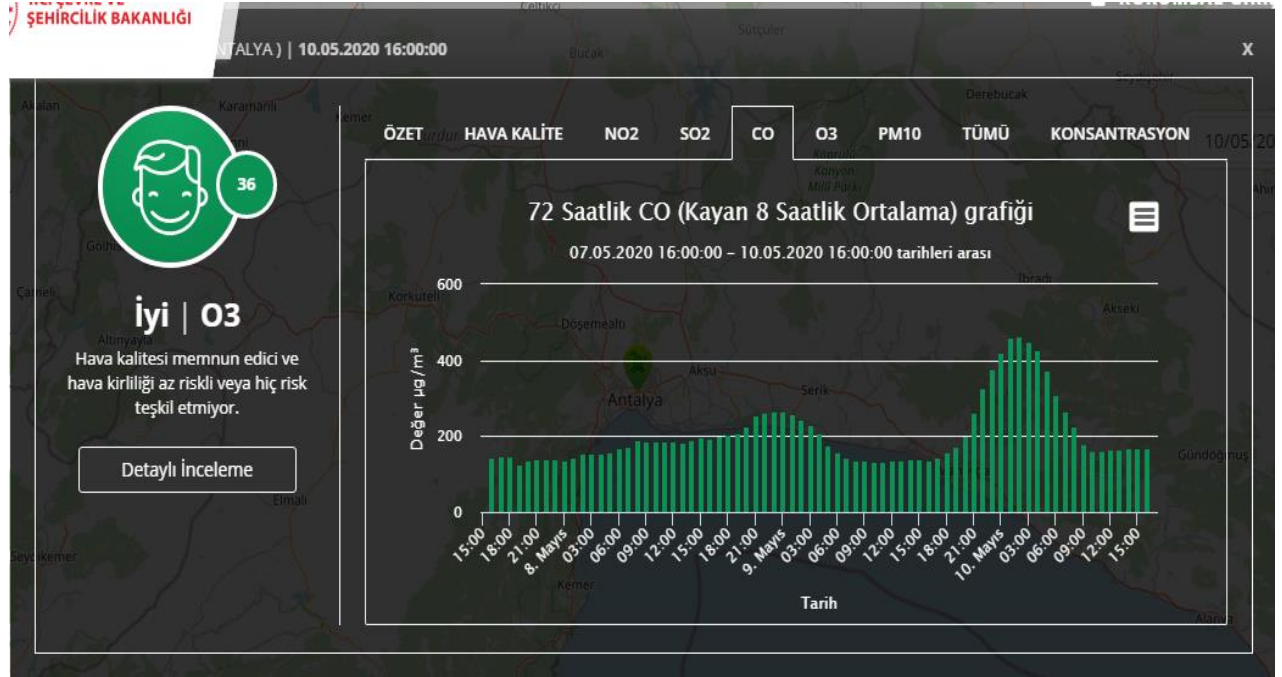
Azot dioksit, NO₂, kırmızımsı kahve renkli ve zehirli bir gazdır. Keskin bir kokuya sahip olan bu gazın kokusu klor gazına benzemektedir. Bu gaz N₂O₄ şeklinde gaz haline gelmektedir.

Yaklaşık olarak 200 °C sıcaklıkta NO₂ gazı NO ve O₂ gazlarına parçalanmaktadır. Bunun yanında suda çok iyi çözölmektedir ve keskin, öksürüğe yol açan bir kokusu vardır.



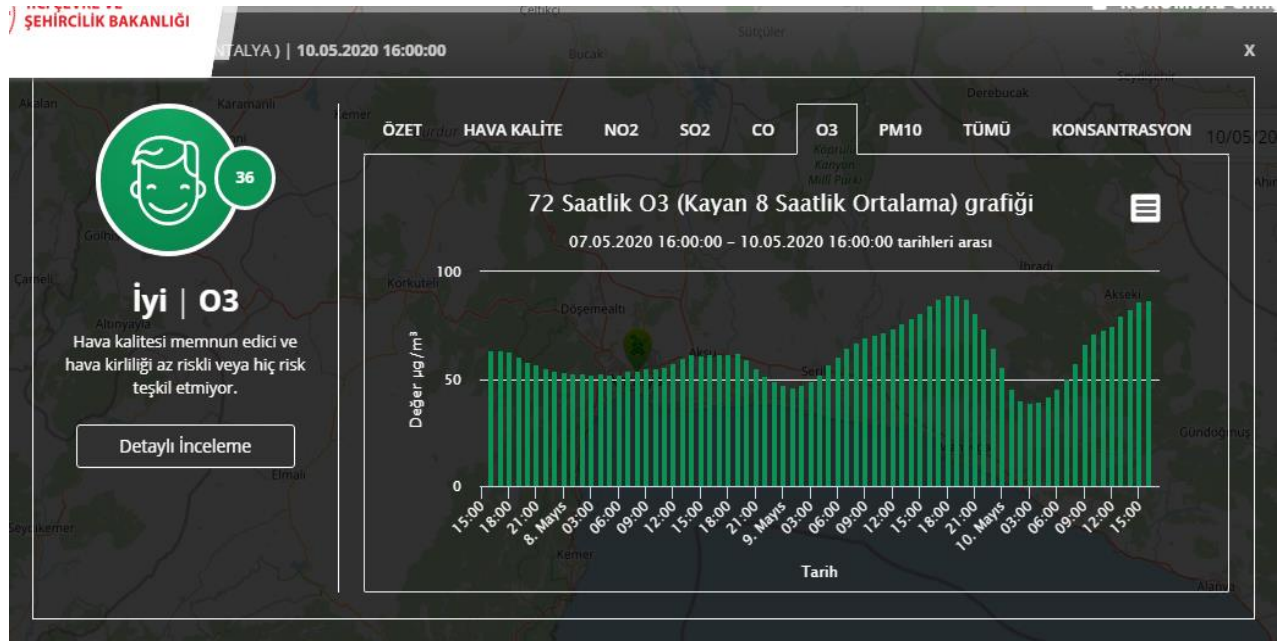
SO₂:

Kükürtdioksit 'in ultraviyole radyasyon absorpsiyonu, yüksek dalga boylarında floresans emisyonu ile takip edilmektedir. Dış hava, dalga boyu 213,9 nm olan ultraviyole ışığı ile ışınlanmış bir hücreden geçirilir, açığa çıkan floresan bir fotomultiplikatör tüp tarafından tespit edilir. Yayılan floresans miktarı kükürt dioksit konsantrasyonunun bir ölçüsüdür.



CO:

Karbon monoksit 4,7 µm'ye yakın dalga boylarında kızılötesi radyasyonu absorplar. İçinde dış ortam havası bulunan bir hücreye kızılötesi radyasyon verilir. Absorpsiyonu derecesi karbon monoksit miktarının bir ölçüsüdür. Cihazın özel olarak karbon monoksite duyarlı olmasını sağlamak ve infirada radyasyonu absorban eden diğer gazların girişimini minimize edebilmek için gaz filtre korelasyon tekniği kullanılır.

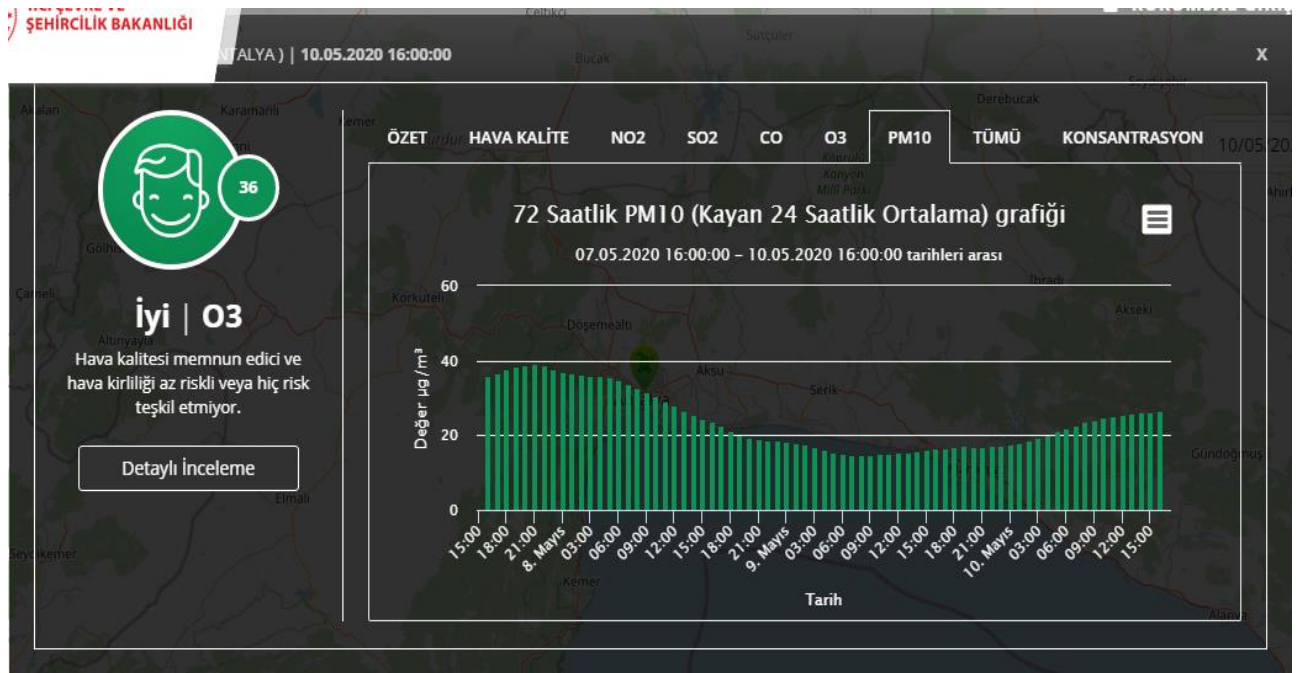


O3:

Normalde soluduğumuz 2 atomlu oksijenden farklı olarak Ozon, üç atomlu oksijen halkasıdır. Etrafımızdaki oksijen, atmosferin üst tabakasına çıktığında ve güneşin ultraviyole ışımına maruz bırakıldığında, oksijen doğal olarak ozona dönüşür. Tamamen oksijenden oluştuğu için ozon bazen aktif oksijen olarak da adlandırılır. Ozon dünyadaki ikinci en kuvvetli steril anttır. Görevi bakteri, virüs ve kokuları yok etmektir. Ozon havadan daha ağır olduğu için doğal olarak yeryüzüne geri iner. Havamızı ve suyumuzu doğal olarak temizleyen ozondur.

Gök gürültülü fırtınalarda şimşek çaktığında doğal olarak ozon açığa çıkar.

Bir fırtına sonucu ozonun doğal oluşumunu temiz bir yağmur kokusu olarak fark ederiz. Ozon soluduğumuz havayı temizlemenin en doğal yoludur.



PM10: Partiküller Madde (PM10 ve PM2.5) Partiküller madde, insan sağlığına en kötü etkisi olan hava kirleticilerden birisidir. Akciğerler tarafından en derin noktalara kadar solunabilecek olan küçük partiküller PM10 ve PM2.5 olarak adlandırılırlar.

NO:

Azot oksit ya da azot monoksit, kimyasal formülü NO olan bir bileşiktir. Bu gaz, insanlar da dâhil olmak üzere- memelilerin vücutlarında önemli bir sinyal molekülü olmasının yanı sıra kimyasal endüstride de önemli bir ara üründür. Ayrıca NO, araba motorları ve elektrik santralleri tarafından üretilerek hava kirliliğine neden olur.

NOx:

NOx Ölçümleri. Azot oksit (veya azot monoksit), formülü NO olan kimyasal bir bileşiktir. Bu gaz, insanlar ve bütün memeli canlıların vücutlarında önemli bir sinyal molekülüdür. ... Nitrik oksit (NOx) vücut tarafından doğal olarak üretilmektedir ve hücreler arasında iletişim sağlayan bir gaz türevidir.



VERİLERİN KARAKTERİSTİKLERİNİN ANALİZ EDİLMESİ

GİRİŞ:

Bazı programlama dilleri veri biliminin kalbinde yaşar. Python bu dillerden biridir. Veri Bilimi için ayrılmaz bir bileşendir. En önemlisi, Python, kullanım kolaylığı nedeniyle bilimsel ve araştırma topluluklarında yaygın olarak kullanılmaktadır, basit sözdizimi, mühendislik geçmişi olmayan insanlar için uyarlamayı kolaylaştırır.

Veri bilimi için Python kütüphanelerinden bahsetmiştik. Kütüphanelerin tanım ve detaylarını yazmış bir iki örnek üzerinden açıklamıştık. Bu kısımda ise aşama 3 ün tamamı ele alınacak ve proje üzerinden kodlar ve çıktıları detaylandırılacaktır. Şimdi kod analizi ve veri seti parametrelerini okuyalım:

```
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
import numpy as np

data=pd.read_excel("veriseti.xlsx")

data['PM10'] = data['PM10'].astype('float')
data['DefaultPM10'] = data['DefaultPM10'].astype('float')
data['SO2'] = data['SO2'].astype('float')
data['DefaultSO2'] = data['DefaultSO2'].astype('float')
data['O3'] = data['O3'].astype('float')
data['DefaultO3'] = data['DefaultO3'].astype('float')
```

```
plt.figure(figsize=(15,10))

plt.subplot(2,2,1)

plt.plot(data.Tarih,data.PM10,color="red",linewidth=1,linestyle="-",marker="o",
         markersize=3,label="PM10",alpha=0.9)
plt.plot(data.Tarih,data.DefaultPM10,color="red",linewidth=1,linestyle="-",marker="o",
         markersize=3,label="Ulusal Sınır Değer",alpha=0.9)
plt.xlabel("Tarih")
plt.ylabel("PM10 Oranı")
plt.title("Anlatya'daki PM10 Grafiği")
plt.grid()
plt.legend()

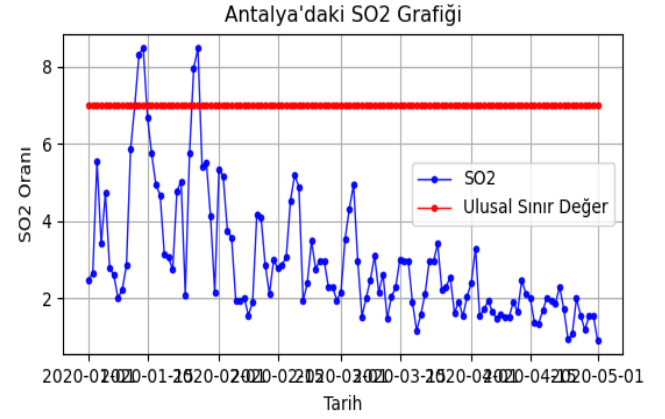
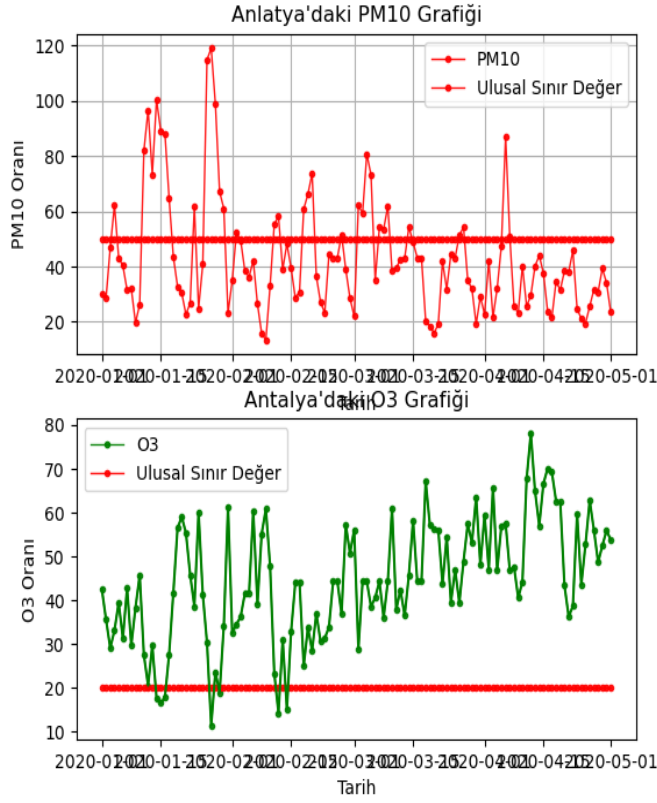
plt.subplot(2,2,2)
plt.plot(data.Tarih,data.SO2,color="blue",linewidth=1,linestyle="-",marker="o",
         markersize=3,label="SO2",alpha=0.9)
plt.plot(data.Tarih,data.DefaultSO2,color="red",linewidth=1,linestyle="-",marker="o",
         markersize=3,label="Ulusal Sınır Değer",alpha=0.9)
plt.xlabel("Tarih")
plt.ylabel("SO2 Oranı")
plt.title("Antalya'daki SO2 Grafiği")
plt.grid()
plt.legend()

plt.subplot(2,2,3)
plt.plot(data.Tarih,data.O3,color="green",linewidth=1,linestyle="-",marker="o",
         markersize=3,label="O3",alpha=0.9)
plt.plot(data.Tarih,data.DefaultO3,color="red",linewidth=1,linestyle="-",marker="o",
         markersize=3,label="Ulusal Sınır Değer",alpha=0.9)
plt.xlabel("Tarih")
plt.ylabel("O3 Oranı")
plt.title("Antalya'daki O3 Grafiği")
plt.grid()
plt.legend()

plt.subplot(2,2,3)
plt.plot(data.Tarih,data.O3,color="green")
plt.xlabel("Tarih")
plt.ylabel("O3 Oranı")
plt.title("Antalya'daki O3 Grafiği")
plt.grid()

plt.show()
```

Şimdi bu kodları veri bilimi ile analize tabi tuttuğumuzda çıkan sonuca bakalım.



SONUÇ:

Sonuç olarak PM10 arttığı 3.ayda SO2 miktarının arttığı ve O3 seviyesinin düştüğü gözlenmiştir. Buda bize hava kalitesinin partikül madde artışı ile düştüğünü göstermektedir. Burada asıl dikkat çeken ise COVID-19 ilk vaka görüldükten sonra yani 10 Mart'tan sonra PM10'da bir gözle görülür bir düşüş görülmektedir. Yani özellikle buda bize partikül madde artışının araç yoğunluğuyla alakalı olabileceğini göstermektedir.

KAYNAKLAR:

1. <http://www.cevrekorumadairesi.org/air/tr-subpages.php?no>
2. <https://www.muayene.com/laboratuvar/gaz-olcumleri/nox-olcumleri>
3. https://tr.wikipedia.org/wiki/Azot_oksit
4. https://tr.wikipedia.org/wiki/Azot_dioksit
5. <https://nenedir.com.tr/azot-oksitleri-n2o-no-no2-nedir>
6. <https://www.muayene.com/laboratuvar/gaz-olcumleri/no2-azot-dioksit-olcumleri>
7. <https://www.airozon.com/ozon-o3/sikca-sorulan-sorular.htm>
8. <http://www.havaizleme.gov.tr>
9. https://sim.csb.gov.tr/STN/STN_Report/DataBank
10. <https://www.toraks.org.tr/halk/News.aspx?detail=3772>