

R ile ABD Enerji İdaresinden veri alma ve Türkiye Doğalgaz tüketim projeksiyonu

Barış Sanlı, www.barissanli.com , barissanli2@gmail.com

Komutlar:

```
library(RCurl)
```

```
plot
```

Giriş

ABD Enerji Bilgi Dairesi (Energy Information Administration) alanında en fazla veriyi ücretsiz paylaşan enerji kurumu. Sadece bir anahtar ("karakter dizini") alıyorsunuz ve hangi veriyi isterseniz, tek satır komut ile alabiliyorsunuz....

EIA verilerini diğer veritabanları ile birleştirerek bir çok analiz çalışması yapılabilir. Mesela EIA'dan fiyatları, TCMB'den kurları alıp birleştirerek fiyat analizleri yapılabilir.

Ama öncelikle EIA'dan veri alma ve buna dayalı basit projeksiyon denemesi ile başlayalım

EIA'dan Anahtar Almak

Anahtar denilen şey bir dizi karakter, tüm istemleri o karakter dizisi ile yapıyoruz. Bunun için öncelikle google'da "EIA API key" aratıp, ilgili sayfaya gidiyoruz:

<https://www.eia.gov/opendata/register.php>

Karşımıza çıkan kayıt formuna email ve duygu düşüncelerimizi yazıp, kutuları tıklayarak formu gönderiyoruz. Formu doldurunca bir email gelecek.

REGISTRATION FORM

Please complete the form below to register and obtain your API Key.

Email Address:

Please indicate how you plan to use this API (optional)

API Terms of Service

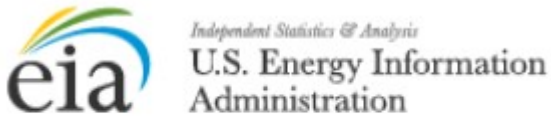
U. S. Energy Information Administration Application Programming Interface Terms of Service Agreement

The U. S. Energy Information Administration ("EIA") offers some of its public data in machine-readable format via an Application Programming Interface ("API"). This service is offered subject to your acceptance of the terms and conditions contained herein as well as any relevant sections of the eia.gov Privacy Statement and Security Policy (http://www.eia.gov/about/privacy_security_policy.cfm) (collectively, the "Agreements").

I agree to these terms of service.

Please notify me via email of any API changes.

Gelen mail içeriğinde aşağıdaki görüntünün altında bir anahtar var.



Thank you for registering

The following is your unique EIA API key to use with the EIA API.

Bu anahtar 32 karakter 16lık düzende karakterlerden oluşuyor. Bu anahtar şimdilik "XXXXXXXXXXXXXXXXXX" olsun.

EIAdata paketini kurmak

EIA verisetine erişmek için bir paket kurmaya gerek yok. Tek satır kodlarla da bu verilere erişilebilir. Fakat EIAdata kütüphanesi fena değil. Bu sebeple ben o kütüphaneyi kullanıyorum.

Söz konusu kütüphaneyi kurmak için bir sefere mahsus "install.packages("EIAdata")" yazmanız yeterli, kütüphane hızla kurulacaktır.

kömür, gaz) dengelerinin tek bir birime indirgenebilmesini sağlar. Türkçesi mtep, yani milyon ton petrol eşdeğer

Doğalgaz da 1 mtoe 1,11 bcm'e yani 1.11 milyar m3 doğalgaza denk.

Sonuç ekranında görüldüğü gibi, veri setine nasıl erişileceği serinin adı veya kodu da var.

API Query Browser

[EIA Data Sets](#) > [International Energy Data](#) > [Dry Natural Gas](#) > [Consumption](#)


**API CALL
TO USE**

http://api.eia.gov/series/?api_key=YOUR_API_KEY_HERE&series_id=INTL.26-2-TUR-MTOE.A

**SERIES
NAME**

Dry Natural Gas Consumption, Turkey, Annual

**SERIES
ID:**

INTL.26-2-TUR-MTOE.A 
Show me how to embed a [chart of this series](#)

**GEOSET
ID:**

INTL.26-2-MTOE.A 
Show me how to embed a [map of this set](#)

İkinci Yöntem

Bir diğer yöntem de, EIA'da sayfanın en üstündeki menüden "Geography"den International'ı seçin, daha sonra gelen ekranda da Turkey'i aratarak Türkiye ile ilgili tüm verilere ulaşabileceğiniz bir siteye erişeceksiniz.

<https://www.eia.gov/beta/international/country.cfm?iso=TUR>

WORLD
TURKEY 
SELECT COUNTRY / REGION

OVERVIEW DATA ANALYSIS

Turkey's Key Energy Statistics

world rank

Total Primary Energy Consumption
2014

5.255
Quadrillion Btu | **20**

Total Primary Energy Production
2015

1.221
Quadrillion Btu | **48**

Imports of Dry Natural Gas

1.710 | **6**

Map o



Burada alt tüketim kalemlerini seçtiğçe orada kodları da "API" sekmesinden görebilirsiniz.

Genelde veriler:

- Ana veri seti : INTL (uluslararası)
- Alt kalem : 26 (kuru doğalgaz)
- Operasyon tipi : 2 (tüketim, 1: üretim, 3: ithalat, 4: ihracat)
- Ülke : TUR (ISO 3 kodlu ülke harfi)
- Birim : MTOE (bcf vs de var)
- A: hiçbir fikrim yok

INTL.26-2-TUR-MTOE.A uluslararası verisetindeki, doğalgaz tüketiminin Türkiye için olanın MTOE birimine işaret edecektir.

Veri Alıp – Görme ve Grafikleme

Şimdi basitçe veri alıp, veri setinin başını "head" komutu ile inceleyerek, grafiğini çizelim.

```
library(EIAdata)
# Aşağıdaki anahtar yerine kendi anahtarınızı yazınız.
key<- "xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx"

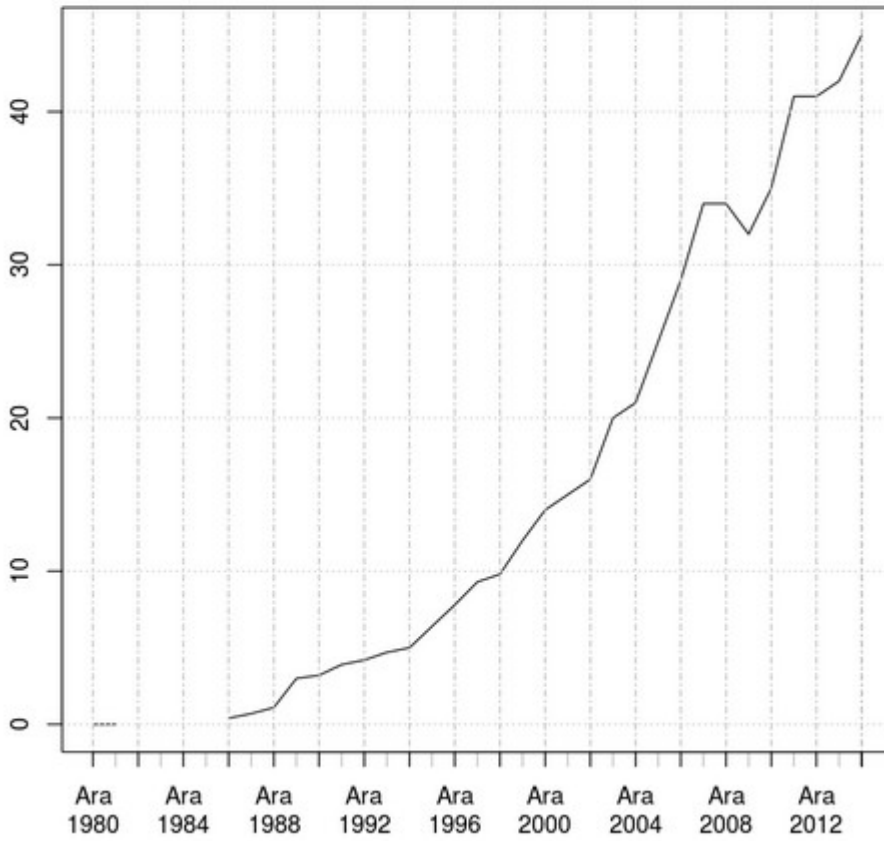
# INTL.26-1-TUR-MTOE.A natural gas MTOE production
# INTL.26-2-TUR-MTOE.A consumption
# INTL.26-3-TUR-MTOE.A imports
# INTL.26-4-TUR-MTOE.A exports

dogalgaz_tuketimi=getEIA(ID = "INTL.26-2-TUR-MTOE.A", key = key)
head(dogalgaz_tuketimi)
plot(dogalgaz_tuketimi)
```

Yukarıdaki kodda, EIAdata kütüphanesi sonrası, anahtarımızı tanıtıyor, dogalgaz_tuketimi isimli değişkene Türkiye'nin doğalgaz tüketim kodunu ekleyerek veriyi alıyoruz. Sonra "head" komutu ile başına bakıyoruz. "plot" ile de grafiğini çiziyoruz.

```
INTL.26.2.TUR.MTOE.A
1980-12-31      0
1981-12-31      0
1982-12-31     NA
1983-12-31     NA
1984-12-31     NA
1985-12-31     NA
```

dogalgaz_tuketimi



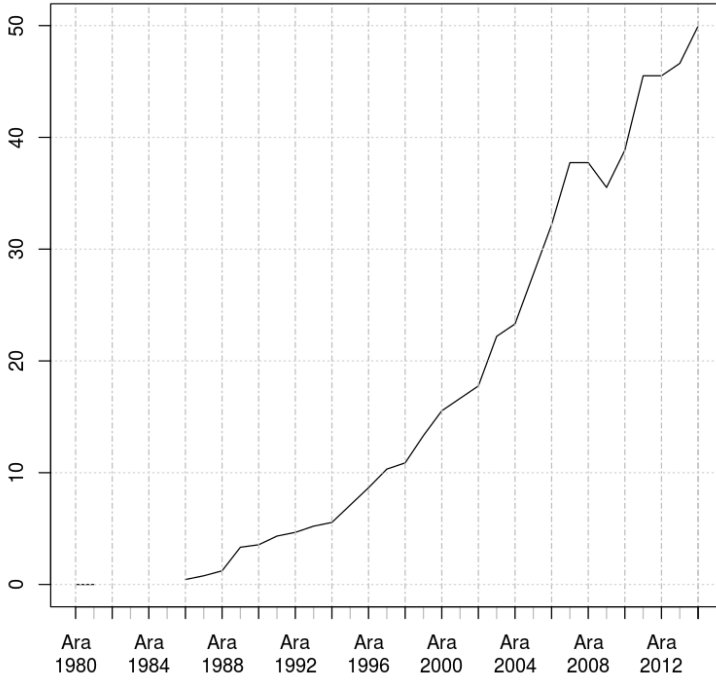
Görüldüğü üzere bu kadar basit. Fakat EIA verileri biraz arkadan geldiğinden son veri 31 Aralık 2014 tarihli 2014 yılı tüketimi ve birim mtoe.

1 mtoe = 1.11 bcm(milyar m3 doğal gaz) olduğundan şimdi verimizi bcm'e çevirelim

```
dogalgaz_tuketimi=getEIA(ID = "INTL.26-2-TUR-MTOE.A", key = key)
dogalgaz_tuketimi<-dogalgaz_tuketimi*1.11 # mtoe olarak aldığımız veriyi 1.11 ile çarparak bcm yapalım
head(dogalgaz_tuketimi)
plot(dogalgaz_tuketimi)
```

Yeni grafiğimiz artık 2014 sonu tüketimi bcm olarak gösteriyor.

dogalgaz_tuketimi



Veriler üzerinden bir projeksiyon

Projeksiyon için öncelikle

```
install.packages("forecast")
```

ile forecast paketini yükleyelim.

Yapacağımız projeksiyon en basitinden bir üssel düzgünleştirme olacak bunun için *ets* komutunu kullanacağız.

Yalnız forecast paketinde, tarih konusunda sorun yaşadığımdan, verisetini sisteme tanıtırken, veri setinin tarihini de sisteme belirtiyorum ki grafik ve sonuçlarda yıllar gözüksün:

```
dogalgaz_tuketimi<-zoo(dogalgaz_tuketimi, 1980:2014)
```

Bir defa *ets* ile modeli belirledikten sonra forecast komutuna *h=10* girerek 10 adım ileriye de modeli ilerletmesini istiyoruz

```
# forecast paketi ile
# install.packages("forecast")
#

library(forecast)
library(zoo)

# model çıktılarında yılların doğru gözükmesi için
# verisetindeki yılları tanımlıyoruz

dogalgaz_tuketimi<-zoo(dogalgaz_tuketimi, 1980:2014)

# exponential smoothing, üssel düzgünleştirme ile
# modeli otomatik belirleyelim
fit<-ets(dogalgaz_tuketimi)

#forecast komutu ile modeli 10 adım ileri götürelim
# ve sonuca bakalım
sonuc<-forecast(fit,h=10)

sonuc
```

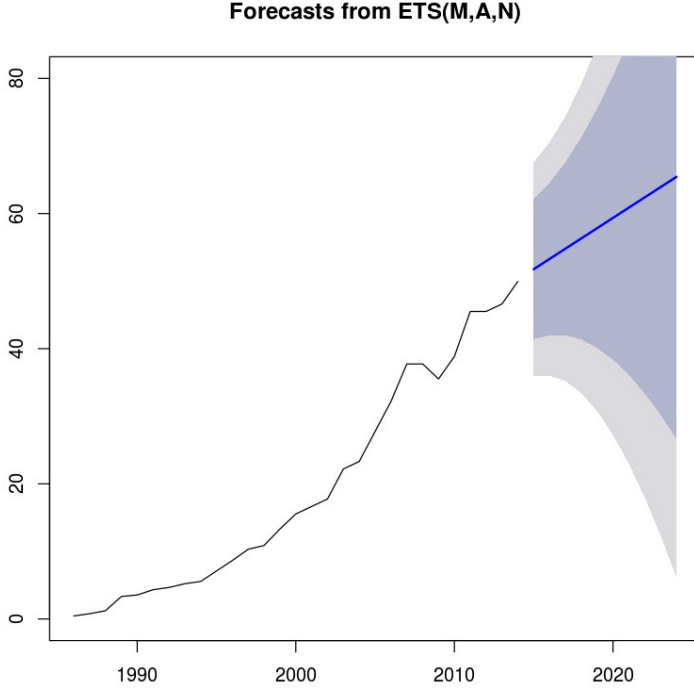
```
Warning message in ets(dogalgaz_tuketimi):
"Missing values encountered. Using longest contiguous portion of time series"
```

	Point	Forecast	Lo 80	Hi 80	Lo 95	Hi 95
2015		51.76183	41.39949	62.12416	35.914000	67.60965
2016		53.28079	41.98796	64.57361	36.009904	70.55167
2017		54.79975	41.99317	67.60633	35.213777	74.38572
2018		56.31871	41.36897	71.26846	33.455052	79.18237
2019		57.83767	40.14257	75.53278	30.775341	84.90001
2020		59.35664	38.36823	80.34504	27.257638	91.45563
2021		60.87560	36.09868	85.65251	22.982579	98.76862
2022		62.39456	33.37521	91.41391	18.013291	106.77583
2023		63.91352	30.22690	97.60015	12.394272	115.43277
2024		65.43248	26.67270	104.19227	6.154509	124.71046

2014 yılını baz aldığımızda 2018'e kadar %80 ihtimalle doğalgaz talebi 41 bcm'den yukarıda ("Lo 80") ve yine %80 ihtimalle 71 bcm'in altında olacak, 2017 tahmini de 54 bcm...

Bir de grafiğini görelim.

```
plot(sonuc, ylim=c(0,80))
```

Bu grafiğe "Fan" diyagramı deniliyor yanılmıyorsam. Görüldüğü üzere tahminin genel bir olasılık dairesi ile yansımasını yapıyor.

Burada görülen %80 ve %95 olasılık bulutları ama bunları istersek, %50, %75, %80, %90 olarak değiştirebiliriz. Bunun için forecast komutuna level parametresi ile bu olasılıkları vermemiz yeterli ("level=c(50,75,80,90))

```
sonuc<-forecast(fit,h=10, level=c(50,75,80,90))
```

```
#forecast komutu ile modeli 10 adım ileri götürelim  
# ve sonuca bakalım  
sonuc<-forecast(fit,h=10, level=c(50,75,80,90))
```

```
sonuc
```

```
plot(sonuc, ylim=c(0,80))
```

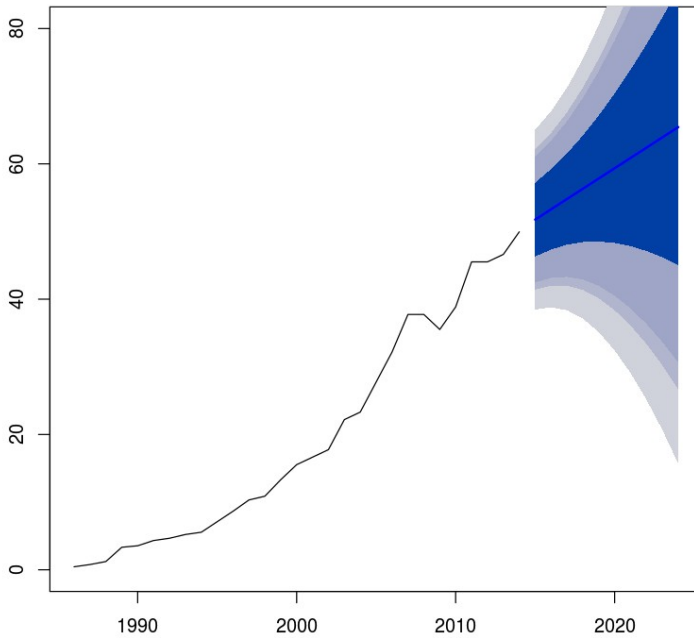
Warning message in ets(dogalgaz tuketimi):
"Missing values encountered. Using longest contiguous portion of time series"

Point	Forecast	Lo 50	Hi 50	Lo 75	Hi 75	Lo 80	Hi 80
2015	51.76183	46.30805	57.21560	42.46036	61.06329	41.39949	62.12416
2016	53.28079	47.33729	59.22428	43.14410	63.41748	41.98796	64.57361
2017	54.79975	48.05956	61.53994	43.30428	66.29522	41.99317	67.60633
2018	56.31871	48.45055	64.18687	42.89949	69.73794	41.36897	71.26846
2019	57.83767	48.52461	67.15074	41.95415	73.72120	40.14257	75.53278
2020	59.35664	48.31029	70.40298	40.51697	78.19630	38.36823	80.34504
2021	60.87560	47.83533	73.91587	38.63529	83.11591	36.09868	85.65251
2022	62.39456	47.12147	77.66765	36.34614	88.44298	33.37521	91.41391
2023	63.91352	46.18401	81.64304	33.67565	94.15139	30.22690	97.60015
2024	65.43248	45.03293	85.83204	30.64083	100.22414	26.67270	104.19227

	Lo 90	Hi 90
2015	38.46191	65.06174
2016	38.78661	67.77497
2017	38.36268	71.23682
2018	37.13092	75.50650
2019	35.12625	80.54910
2020	32.41831	86.29496
2021	29.07477	92.67642
2022	25.14862	99.64050
2023	20.67720	107.14984
2024	15.68484	115.18013

Ve nihai grafiğimiz şu şekilde olur.

Forecasts from ETS(M,A,N)



Veri düzeltme ve Güncelleme

Her ne kadar EIA verileri geniş olsa da güncellik sorunu olabiliyor. Bu sebeple ben veri setini enerjiatlasi sitesindeki verilerle güncelleyeceğim. 2014 rakamı çok yukarıda, 2015, 2016 ve 2017(tahmini) rakamlarını ekleyeceğim

```
# http://www.enerjiatlasi.com/dogalgaz-tuketimi/ adresinden
length(dogalgaz_tuketimi)
dogalgaz_tuketimi[35,1]<-48.7
dogalgaz_tuketimi<-c(dogalgaz_tuketimi, xts(as.double(48.0),as.Date("2015-12-31")),
                    xts(as.double(46.395),as.Date("2016-12-31")),
                    xts(as.double(51.8),as.Date("2017-12-31")))
tail(dogalgaz_tuketimi|
```

35

	INTL.26.2.TUR.MTOE.A
2012-12-31	45.510
2013-12-31	46.620
2014-12-31	48.700
2015-12-31	48.000
2016-12-31	46.395
2017-12-31	51.800

Veri setimde 35 veri olduğunu görünce, en sondaki 2014 sonu verisini

dogalgaz_tuketimi[35,1]<-48.7

ile 48.7 bcm'e eşitliyorum. Sonra enerji atlasından aldığım 2015, 2016, 2017(tahmini) verilerini giriyorum. Son olarak "tail" komutu ile de veri setimin son kısmına bakıyorum.

Şimdi tüm forecast'i tekrar yapacağız.

Son kısımda forecast'te bu sefer %50, %80 ve %90 ihtimalli sonuçları istedik. "sonuc" yazarak da sonuçları gördük

```
# http://www.enerjiatlas.com/dogalgaz-tuketimi/ adresinden
length(dogalgaz_tuketimi)
dogalgaz_tuketimi[35,1]<-48.7
dogalgaz_tuketimi<-c(dogalgaz_tuketimi, xts(as.double(48.0),as.Date("2015-12-31")),
                    xts(as.double(46.395),as.Date("2016-12-31")),
                    xts(as.double(51.8),as.Date("2017-12-31")))

tail(dogalgaz_tuketimi)
```

```
35
      INTL.26.2.TUR.MTOE.A
2012-12-31      45.510
2013-12-31      46.620
2014-12-31      48.700
2015-12-31      48.000
2016-12-31      46.395
2017-12-31      51.800
```

```
dogalgaz_tuketimi<-zoo(dogalgaz_tuketimi, 1980:2017)
fit<-ets(dogalgaz_tuketimi)
sonuc<-forecast(fit,h=10, level=c(50,80,90))
```

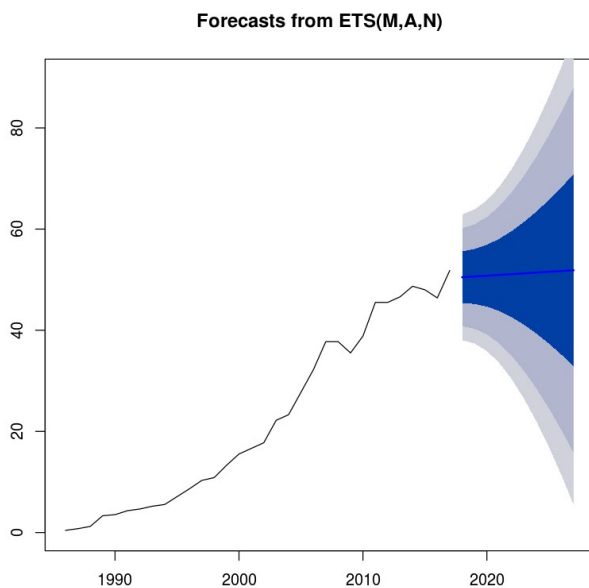
Warning message in ets(dogalgaz_tuketimi):
"Missing values encountered. Using longest contiguous portion of time series"

sonuc

	Point Forecast	Lo 50	Hi 50	Lo 80	Hi 80	Lo 90	Hi 90
2018	50.47769	45.37919	55.57618	40.79038	60.16499	38.044169	62.91120
2019	50.63207	45.19943	56.06471	40.30989	60.95426	37.383689	63.88046
2020	50.78646	44.68214	56.89078	39.18807	62.38486	35.900083	65.67284
2021	50.94085	43.80142	58.08028	37.37570	64.50600	33.530172	68.35153
2022	51.09524	42.58615	59.60432	34.92770	67.26277	30.344433	71.84604
2023	51.24962	41.08234	61.41691	31.93146	70.56778	26.455033	76.04421
2024	51.40401	39.33120	63.47683	28.46529	74.34274	21.962476	80.84555
2025	51.55840	37.36348	65.75332	24.58761	78.52919	16.941765	86.17503
2026	51.71279	35.20048	68.22509	20.33890	83.08668	11.444836	91.98074
2027	51.86717	32.85635	70.87800	15.74602	87.98833	5.506173	98.22818

Grafiği de şu şekilde oluşacaktır.

```
plot(sonuc)
```



Sonuç

Bu derste ABD enerji bilgi dairesi EIA'dan veri çekmeyi, bu veri üzerinden bir üstel düzgünleştirme ile projeksiyon yapmayı, veri düzeltmeyi ve projeksiyonlarda olasılık arası ayarlamayı gördük.

Bir sonraki derste birden çok veritabanı ile işlemleri deneyeceğiz

Öneri ve yorumlarınız için : barissanli2@gmail.com

Kod:

```
# install.packages("EIAdata")
# install.packages("forecast")

library(EIAdata)
library(forecast)
library(zoo)

# Aşağıdaki anahtar yerine kendi anahtarınızı yazınız.
key<- "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX"

# INTL.26-1-TUR-MTOE.A natural gas MTOE production
# INTL.26-2-TUR-MTOE.A consumption
# INTL.26-3-TUR-MTOE.A imports
# INTL.26-4-TUR-MTOE.A exports

dogalgaz_tuketimi=getEIA(ID = "INTL.26-2-TUR-MTOE.A", key = key)
dogalgaz_tuketimi<-dogalgaz_tuketimi*1.11 # mtoe olarak aldığımız veriyi 1.11 ile çarparak bcm yapalım

# model çıktılarında yılların doğru gözükmesi için
# verisetindeki yılları tanımlıyoruz

dogalgaz_tuketimi<-zoo(dogalgaz_tuketimi, 1980:2014)

# exponential smoothing, üssel düzgünleştirme ile
# modeli otomatik belirleyelim
fit<-ets(dogalgaz_tuketimi)

#forecast komutu ile modeli 10 adım ileri götürelim
# ve sonuca bakalım
sonuc<-forecast(fit,h=10, level=c(50,75,80,90))

plot(sonuc, ylim=c(0,80))

# veri güncelle
# http://www.enerjiatlası.com/dogalgaz-tuketimi/ adresinden
length(dogalgaz_tuketimi)
dogalgaz_tuketimi[35,1]<-48.7
dogalgaz_tuketimi<-c(dogalgaz_tuketimi, xts(as.double(48.0),as.Date("2015-12-31")),
                    xts(as.double(46.395),as.Date("2016-12-31")),
                    xts(as.double(51.8),as.Date("2017-12-31")))

dogalgaz_tuketimi<-zoo(dogalgaz_tuketimi, 1980:2017)
fit<-ets(dogalgaz_tuketimi)
sonuc<-forecast(fit,h=10, level=c(50,80,90))
plot(sonuc)
```

```
# install.packages("EIAdata")
```

```
# install.packages("forecast")
```

```
library(EIAdata)
```

```
library(forecast)
```



```
# http://www.enerjiatlası.com/dogalgaz-tuketimi/ adresinden
length(dogalgaz_tuketimi)
dogalgaz_tuketimi[35,1]<-48.7
dogalgaz_tuketimi<-c(dogalgaz_tuketimi, xts(as.double(48.0),as.Date("2015-12-
31")),
                    xts(as.double(46.395),as.Date("2016-12-31")),
                    xts(as.double(51.8),as.Date("2017-12-31")))

dogalgaz_tuketimi<-zoo(dogalgaz_tuketimi, 1980:2017)
fit<-ets(dogalgaz_tuketimi)
sonuc<-forecast(fit,h=10, level=c(50,80,90))
plot(sonuc)
```