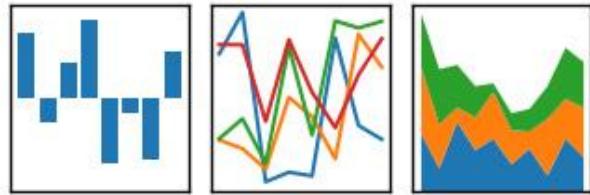




pandas

$$y_{it} = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$$



Data Science
Çalışma Dökümanı
Recep Aydoğdu

İçindekiler

Data Science	9
Data Science Kullanılan Alanlar	10
Data Science Proje Döngüsü	10
Veri Bilimine Giriş Alıştırmalar – 1	11
Veri Bilimine Giriş Alıştırmalar – 2	14
Python Programlama.....	18
Temel Hareketler	18
Integer, Float ve String.....	18
String Metodları	19
Python Programlama Alıştırmalar – 1.....	21
Python Programlama Alıştırmalar – 2.....	24
Python Programlama Alıştırmalar – 3.....	29
Veri Yapıları (Data Types)	33
Listeler.....	33
Tuple (Demet)	36
Dictionary (Sözlük)	36
Sets (Kümeler).....	38
Veri Yapıları Özeti.....	44
Python Programlama Alıştırmalar – 4.....	45
Python Programlama Alıştırmalar – 5.....	48
Python Programlama Alıştırmalar – 6.....	53
Fonksiyonlar.....	58
Fonksiyon Nedir?	58
Matematiksel İşlemler	58
Fonksiyon Nasıl Yazılır ?	58
Bilgi Notuyla Çıktı Üretmek.....	59
İki Argümanlı Fonksiyon Tanımlamak	59
Ön Tanımlı Argümanlar	60
Ne Zaman Fonksiyon Yazılır?	60
Fonksiyon Çıktılarını Girdi Olarak Kullanmak	60
Local ve Global Değişkenler	61
Local Etki Alanından Global Etki Alanını Değiştirme	62

Karar-Kontrol Yapıları (Koşullar)	63
Koşul Nedir?	63
True – False Sorgulamaları (Boolean)	63
if – else – elif	63
Uygulama: if ve input ile kullanıcı etkileşimli program	65
Döngüler	67
For Döngüsü	67
Döngü ve Fonksiyonların Birlikte Kullanımı	67
Uygulama: if, for ve fonksiyonların birlikte kullanımı	67
break & continue	68
while.....	69
Python Programlama Alıştırmalar – 7.....	70
Python Programlama Alıştırmalar - 8.....	76
Python Programlama Alıştırmalar – 9.....	81
Generators.....	87
Object Oriented Programming	89
Class'lara Giriş ve Class Tanımlamak.....	89
Class Özellikleri.....	89
Class Örneklendirmesi (instantiniation).....	89
Örnek Özellikleri.....	90
Örnek Metodları.....	91
Miras Yapıları (inheritance).....	91
Functional Programming	92
Fonksiyonel Programlamaya Giriş.....	92
Yan Etkisiz Fonksiyonlar (Pure Functions).....	92
İsimsiz Fonksiyonlar (Lambda) (Anonymous Functions).....	94
Vektörel Operasyonlar (Vectorel Operations)	95
Map & Filter & Reduce.....	96
Modül Oluşturma.....	96
Hatalar/İstisnalar (exception)	97
Python Programlama Alıştırmalar – 10.....	99
Python Programlama Alıştırmalar – 11.....	104
Python Programlama Alıştırmalar – 12.....	109
Python ile Veri Manipülasyonu: NumPy & Pandas	114

NumPy (Numerical Python).....	114
NumPy Giriş	114
Neden NumPy?.....	115
NumPy Array'i Oluşturmak	115
zeros, ones, full, random, arange, linspace, random.normal, random.randint	116
NumPy Array Özellikleri.....	117
Matris Oluşturma	117
Reshaping (Array'i Yeniden Şekillendirme)	118
Ravel (Flatten).....	119
Reshape ile Resize farkı nedir?	119
Concatenation (Array Birleştirme)	120
Stacking Array.....	121
Convert and Copy	122
Splitting (Array Ayırma)	122
İki Boyutlu Array Ayırma	123
Sorting (Sıralama)	123
Matris sıralama	124
Index ile Elemana Erişmek	124
Matrislerde elemana erişme işlemleri	125
Slicing (Array Alt Küme İşlemleri)	126
Matrislerde Slicing İşlemleri.....	126
Alt Küme Üzerinde İşlem Yapmak	127
Fancy Index ile Elemanlara Erişmek	128
Matrislerde Fancy Index Kullanımı.....	129
Koşullu Eleman İşlemleri.....	130
Matematiksel İşlemler	131
Trigonometrik Fonksiyonlar	132
Logaritmik İşlemler.....	133
Numpy ile İki Bilinmeyenli Denklem Çözümü	134
NumPy Alıştırmalar– 1	135
NumPy Alıştırmalar – 2	139
NumPy Alıştırmalar – 3	144
Pandas	149
Pandas Giriş	149

Pandas Serisi Oluşturmak	150
Index İsimlendirmesi	151
Sözlük Üzerinden Seri Oluşturmak.....	151
İki Seriyi Birleştirerek Seri Oluşturma	152
Eleman İşlemleri	152
Eleman Sorulama	153
Eleman Değiştirme.....	153
Pandas DataFrame Oluşturma.....	154
DataFrame İsimlendirme	155
DataFrame Özellikleri.....	155
Filtering Pandas Data Frame.....	157
DataFrame Eleman İşlemleri	158
Eleman Silme.....	160
Gözlem ve Değişken Seçimi: loc & iloc	163
Koşullu Eleman İşlemleri.....	165
Birleştirme (Join) İşlemleri.....	167
İleri Birleştirme İşlemleri	171
Birebir Birleştirme	171
Many to one (Çoktan teke).....	172
Many to Many (Çoktan çoka)	173
Aggregation & Grouping (Toplulaştırma ve Gruplama)	174
Grouping	178
İleri Toplulaştırma İşlemleri(Aggregate, filter, transform, apply)	180
Aggregate	180
filter.....	182
transform	183
Apply	185
Pivot Tablolar	187
pivot_table	188
Dış Kaynaklı Veri Okuma.....	190
csv okuma	191
txt okuma	191
Excel dosyası okuma	192
Sıfırdan txt okuma.....	193

Pandas Alıştırmalar-1.....	194
Pandas Alıştırmalar-2.....	198
Pandas Alıştırmalar – 3	202
List Comprehensions	207
Python ile Veri Görselleştirme	208
Seaborn	208
Veri Görselleştirme Kütüphaneleri.....	209
Veriye İlk Bakış.....	209
Veri Setinin Hikayesi Nedir?.....	209
Veri Seti Yapısal Bilgileri.....	210
Veri Setinin Betimlenmesi	211
Eksik Değerlerin İncelenmesi.....	212
Kategorik Değişken Özeti	215
Sadece Kategorik Değişkenler ve Özeti	215
Kategorik Değişkenlerin Sınıflarına ve Sınıf Sayısına Erişmek	216
Kategorik Değişkenin Sınıflarının Frekanslarına Erişmek	216
Sürekli Değişken Özeti	217
Dağılım Grafikleri	218
Barplot (Sütun Grafiği).....	218
Bar Plot (Sütun Grafiğin) Oluşturulması.....	223
Sütun Grafik Çaprazlamalar	224
Histogram ve Yoğunluk Grafiği	226
Histogram ve Yoğunluk Çaprazlamalar	229
Boxplot.....	230
Veri Seti Hikayesi.....	230
Boxplot Oluşturma	232
Boxplot Çaprazlamalar	233
Violin Grafiği	235
Violin Grafiği Çaprazlamalar.....	236
Korelasyon Grafiği.....	237
Scatterplot (Saçılım Grafiği).....	237
Korelasyon Çaprazlamalar	238
Doğrusal İlişkinin Gösterilmesi	240
Scatterplot Matrisi (pairplot).....	243

Heat Map (Isı Haritası)	248
Çizgi Grafik (Lineplot).....	251
Veri Seti Hikayesi.....	251
Lineplot Oluşturulması.....	254
Basit Zaman Serisi Grafiği	256
Seaborn Alıştırmalar – 1	258
Seaborn Alıştırmalar – 2	263
Seaborn Alıştırmalar – 3	268
Python Final Sınavı.....	276
Machine Learning Days	287
Data Visualization.....	287
Veri Setinin Hikayesi	288
Veri Görselleştirme	291
Relational Plots with Matplotlib	291
Scatter plot with Subplots.....	292
Categorical Plots with Matplotlib	293
Figure Kaydetme	295
Seaborn	295
Data Visualization Quiz	304
Machine Learning Days	306
Data Preprocessing.....	306
1. Adım: Büyük resime bakın!.....	306
NaN kontrolü.....	307
2. Adım: Manipülasyona Başlayın!	307
Bilgi içermeyen kolonların kaldırılması	307
Eksik değerlerin halledilmesi.....	309
3. Adım: Eksikleri tamamlayın!	314
1. Standardization	314
2. Kategorik Değerlerin Ayırılmasi	317
3. Kuantizasyon veya Binning.....	319
Feature Selection.....	320
Veri Seti	320
Feature Importance	322
Correlation Matrix	324

Data Preprocessing Quiz.....	327
Kaynaklar	331

Data Science

VERİ BİLİMİNE GİRİŞ



Veri Bilimci, veriden faydalı bilgi çıkarma sürecini yöneten kişidir.



VBO

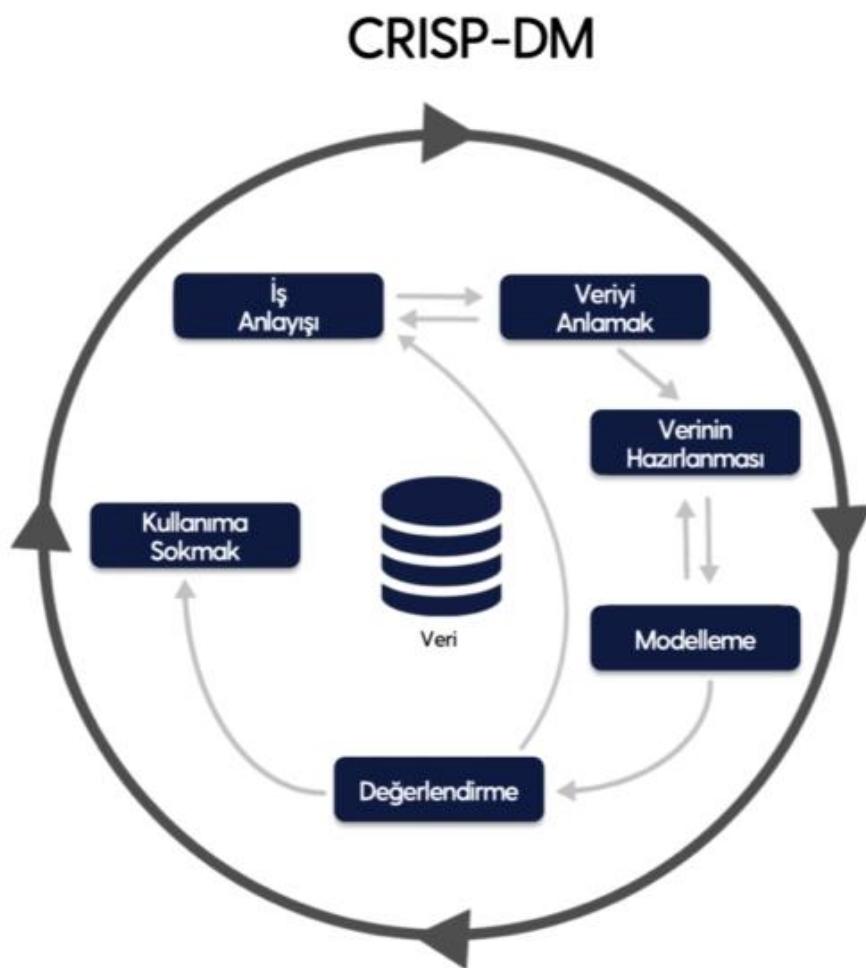
VERİDEN FAYDALI BİLGİ ÇIKARMAK



Data Science Kullanılan Alanlar

- Arkadaş önerileri
 - Otomatik fotoğraf etiketlemeleri
 - Hedefli içerik pazarlama
 - Otomatik mesaj tamamlama
 - Hedefli ürün pazarlama
 - Tavsiye sistemleri
 - Müşteri segmentasyonu
 - Kanser/Hastalık teşhisleri
 - Şirketlerin gelir tahmini ile strateji belirlemesi
 - Başvuru değerlendirme sistemleri
 - Akıllı portföy yönetimi
 - Doğal afet modelleme çalışmaları
 - E-Spor Analitiği
-
- Otonom araçlar
 - Nesne tanıma/takip uygulamaları
 - Sahte videolar
 - Eski resimlerin canlandırılması
 - Algoritmaların geliştirdiği resimler/var olmayan kişiler
 - Robotlar!

Data Science Proje Döngüsü



Veri Bilimine Giriş Alıştırmalar – 1

Soru 1:

Aşağıdakilerden hangisi günümüzün yeni petrolü olarak tanımlanmaktadır?

Sosyal medya

Veri

İstatistik

Internet

Soru 2:

Aşağıdakilerden hangisi yapay zekayı besleyen temel kaynaktır?

Sosyal medya

Internet

Veri

Algoritmalar

Soru 3:

Andrew Ng tarafından ifade edilen günümüzün yeni elektriği nedir?

Veri

Algoritmalar

Yapay Zeka

Veri Bilimi

Soru 4:

Veriden faydalı bilgi çıkarma sürecine ... denir? Boşluğa hangi ifade gelmelidir?

Makine öğrenmesi

Veri bilimi

a) Yapay zeka

İstatistik

Soru 5:

Aşağıdakilerden hangisi veri bilimi süreci bileşenlerinden değildir?

Veri kaynakları

Bilgi

Veri işleme

Aksiyon

Soru 6:

Bir bilgisayarın veya bilgisayar kontrolündeki bir robotun çeşitli faaliyetleri zeki canlılara benzer şekilde yerine getirme kabiliyetine ... denir.

Makine öğrenmesi

Veri bilimi

Yapay zeka

Derin öğrenme

Soru 7:

Aşağıdakilerden hangisi bir yapay zeka uygulaması değildir?

- Bir dizi matematiksel işlem gerçekleştiren program
- Belirli görevler için eğitilmiş robotlar
- Veri içerisindeki yapıları öğrenip genelleme yeteneği kazanmış bir fonksiyon
- Medikal görüntüler üzerinden hastalık tahmini yapan bir program

Soru 8:

Yapay zeka çağında hayatı kalmak ... ve ... yeteneklerine bağlıdır.

- Veri bilimi ve yapay zeka
- Veri analitiği ve analitik düşünce becerileri
- İstatistik ve programlama
- Programlama ve makine öğrenmesi

Soru 9:

Veri Bilimi çok disiplinli bir alan olarak ele alındığında aşağıdakilerden hangisi veri bilimini meydana getiren *ana unsurlardan* değildir.

Programlama

Bilgisayar Bilimleri

İş-Sektör Bilgisi

Matematik-İstatistik

Soru 10:

Belirli bir sektörde meydana gelen bilgi birikimine ne denir?

Veri Analitiği

Uzmanlık

İş Bilgisi

İş Dalı

Veri Bilimine Giriş Alistirmalar – 2

Soru 1:

Aşağıdakilerden hangisi veri analitiği türlerinden değildir?

Tahminsel Analitik

Betimleyici Analitik

Sektörel Analitik

Yonergeli Analitik

Soru 2:

"Neden olmuş" sorusuna yanıt arayan veri analitiği türü aşağıdakilerden hangisidir?

Teşhis/Tanı Analitiği

Betimleyici Analitik

Tahminsel Analitik

Yönergeli Analitik

Soru 3:

Aşağıdaki veri analitiği türlerinden hangisi diğerlerine göre daha kolay uygulanabilmektedir.

Betimleyici Analitik

Teşhis/Tanı Analitiği

Yönergeli Analitik

Tahminsel Analitik

Soru 4:

Aşağıdakilerden hangisi "ne olmalı" / "nasıl olmalı" sorusuna yanıt arar?

Betimleyici Analitik

Teşhis Analitiği

Yönergeli Analitik

Tanı Analitiği

Soru 5:

Aşağıdakilerden hangisi "ne olacak" sorusuna yanıt arar?

Betimleyici Analistik

Teşhis/Tanı Analitiği

Yönergeli Analistik

Tahminsel Analistik

Soru 6:

Bir ürünne ait satış sayılarının aylara göre görselleştirilmesi hangi veri analitiği türüne girer?

Normatif Analistik

Teşhis/Tanı Analitiği

Betimleyici Analistik

Yönergeli Analistik

Soru 7:

Yıl sonu elde edilecek gelirin ne olacağının araştırılması hangi veri analitiği türüne girer?

Tahminsel Analistik

Betimleyici Analistik

Teşhis/Tanı Analitiği

Yönergeli Analistik

Soru 8:

ABD başkanlık seçimlerinde en önemli rolü oynayan iki kavram aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- Veri bilimi ve yapay zeka
- Veri analitiği ve analitik düşünce becerileri
- Veri ve tahminsel analitik
- Sosyal medya ve yapay zeka

Soru 9:

Aşağıdakilerden hangisi günümüz dünyasında veri bilimi ve yapay zekayı bu kadar önemli hale getiren sebepler birisi olamaz?

- Anlamlı hale getirilmeyi bekleyen verinin hızla artması
- Otonomlaştırılması gereken iş alanları
- Şirketlerin gelir ya da süreçlerinde iyileştirme ihtiyaçları
- Yeni istihdam alanlarının aranması

Soru 10:

Bir şirket gelirlerinde meydana gelen düşüşlerin nedenlerini veriye bakarak anlamak istiyor bu durumda hangi veri analitiğini kullanması gereklidir?

- Teşhis/Tanı Analitiği
- Betimleyici Analistik
- Normatif Analistik
- Tahminsel Analistik

Python Programlama

- Python, Google tarafından destekleniyor.
- Python'ın yorumlayıcı özelliği vardır. Etkileşim özelliğine sahiptir. (Soru-cevap mantığıyla çalışır.)
- High Level bir programlama dili.
- OPP (nesneye dayalı) ve FP(Fonksiyonel programlama).

Temel Hareketler

- Spyder'da seçili alanı F9 tuşu ile çalıştırabiliriz.
- Python programlama dilinde oluşturulan her şey bir nesnedir.
- Yorum satırı oluşturmak için satır başına # koyarız.
- `#%% %%` noktalı alana yazdığımız bölüm bizim için bir section olur. shift+enter yaparak çalıştığımızda hangi section'daysak o section çalışır. Bir .py dosyasındaki farklı kod bölgümlerini ayırmak için kullanılır.

Integer, Float ve String

Integer = 9 gibi ondalıksız sayılar.

Float = 9.2 gibi ondalıklı sayılar.

String = Karakter dizileri. "Çift tırnak" veya 'Tek tırnak' içinde yazılır.

Type = type() içersine yazılan nesnenin tipini verir.

```
1 print("Hello AI Era")
2
3 #type komutu içerisinde yazdığımız nesnenin tipini verir.
4 type(9) #integer
5 type(9.2) #float
6 type("Recep Aydoğdu") #string
7
8 #####
9
10 type("123") #bunun da çıktısı str olacaktır.
11
12 "a"+"a"
13 "a" " a"
14
15 "a"*3
16
17 "a"/3 #type error hatalı
18
19 "a " *5
20
21
```

- "a"+ "a" → aa
- "a""a" → aa
- "a"*3 → aaa
- "a"- "b" → TypeError alırız.
Bu operatör sadece numeric ifadelerde kullanılır.
- "a"/3 → TypeError

String Metodları

len()= içerişine yazılan değişkenin uzunluğunu verir.

```
1 # STRING METODLARI - len()
2
3 gel_yaz="gelecegi_yazanlar"
4
5 #del mvk #degiskeni silmek icin del kullaniriz. kullandiktan sonra
6 | | # yorum satiri haline getirilmelidir.
7
8 a=99
9 b=10
10
11 type(a/b) # a/b=9.9 olacagindan tipi float olur.
12
13 len(gel_yaz) # gel_yaz degiskeninin icerisindeki string'in krktr uzunlugunu verir.
14
```

upper() & lower() =

```
17 #upper() & lower() fonksiyonlari
18
19 gel_yaz.upper() #stringi buyuk harflere cevirir.
20
21 gel_yaz.lower() #stringi kucuk harflere cevirir.
22
```

isupper() & islower() =

```
23 #isupper() & islower() fonksiyonlari
24
25 gel_yaz.isupper() #buyuk harf mi? sorusu sorar. T or F getirir.
26 gel_yaz.islower() #kucuk harf mi? sorusu sorar.
27
28 B = gel_yaz.upper() #B degiskenine buyuk harfli gel_yaz atadik.
29
30 B.isupper()
31
32 Dnm="AsDfGhGgGgG"
33
34 Dnm.isupper()
35 Dnm.islower() #ikisi de false getirir.
```

replace() =

```
37 # replace() bir karakteri baska bir karakter ile degistirmek icin kullanilir.
38
39 gel_yaz.replace("a","ı")
40
```

replace("eski_karakter","yeni_karakter")

gelecegi_yazanlar → gelecegi_yızınlıı

strip() = Karakter kirpma işlemleri

```

41 # strip() Karakter kirpma islemeleri
42
43 gel_yaz= " gelecegi_yazarlar " #basinda ve sonunda bosluk var
44 gel_yaz.strip() #varsayılan olarak boslukları siler.
45
46 gel_yaz="*gelecegi_yazarlar*" # basına ve sonuna * ekledik.
47 gel_yaz.strip("*") # *(yıldız) arasındaki ifadeyi kirpar.
48

```

dir() =

```

49 # dir() icsine yazdigimiz veri tipi icin kullanilabilir metodlari verir.
50
51 dir(gel_yaz)
52 | | | | #ikisi de ayni sonucu verir.
53 dir(str)
54

```

capitalize() = İlk harfi büyütür.

gel_yaz.capitalize()

title() = Her kelimenin ilk harfini büyütür.

gel_yaz.title()

Substring = Alt küme işlemleri

```

56
57 # Substring: string ifadeleri ile alt kume islemeleri.
58
59 gel_yaz[0] # 0 index'li ifadeyi getirir.
60
61 gel_yaz[0:3] # 0'dan basla 3'e kadar getir.
62

```

Type Dönüşümleri

```

63 #TYPE DONUSUMLERI
64
65 toplama_bir=input() #input ile kullanıcımızdan veri alırız.
66 toplama_iki=input() #kullanıcımızın aldığımız veri str tipindedir.
67
68 toplama_bir+toplama_iki # 10+20 --> '1020' çıktısı verir.
69 | | | | # bunu engellemek için type dönüşümü yapmalıyız.
70 int(toplama_bir)+int(toplama_iki) #tip dönüşumlerini bu şekilde yaparız.
71
72 int(12.4) #float to int --> 12
73 float(12) #int to float --> 12.0
74 str(12) #int to str --> '12'

```

print() fonksiyonu

print("gelecegi","yazarlar") → gelecegi yazarlar

print("gelecegi","yazarlar",sep = ("_")) → gelecegi_yazarlar

```

76 #Print fonksiyonu
77
78 print("gelecegi","yazarlar")
79
80 print("gelecegi","yazarlar",sep = "_") #sep argumanı araya gelecek değeri seçmemize olanak sağlar.
81
82 ?print #print fonksiyonu ile kullanabileceğimiz argumanları verir.
83

```

Python Programlama Alıştırmalar – 1

Soru 1:

Kod bloğu içerisinde yapılan bir işlemin sonucunu ekrana bastırmak için hangi fonksiyon kullanılır?

len()

print

print()

def

Soru 2:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
print("uzaya", "git", sep = "***")
```

uzaya ** git

uzaya git

uzaya__git

uzaya**git

Soru 3:

Aşağıdaki ifadelerden hangisi sayı (float ya da integer) değildir?

64

2.3

"9"

2/10

Soru 4:

`type()` fonksiyonu ne için kullanılmaktadır?

Değişken dönüştürmek

Tip sorgulamak

Yazdırma

Fonksiyon tanımlamak

Soru 5:

`type(4)` kodunun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

4

float

str(4)

int

Soru 6:

`type(3.14)` kodunun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

3.14

int

float

str

Soru 7:

"**a**" + "**b**" kodunun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

a + b

ab

'ab'

"a" + "b"

Soru 8:

"9" + "1" kodunun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

10

9 + 1

"9" + "1"

'91'

Soru 9:

"**10**" + **2** kodunun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

12

İşlem hata üretir

102

"102"

Soru 10:

Verilen örnek kodun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | a = 5  
2 | b = 10  
3 | c = a*b  
4 | c
```

5

10

15

50

Python Programlama Alıştırmalar – 2

Soru 1:

Verilen örnek kodun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | degisken = 4  
2 | print(degisken*degisken)
```

16

4

degisken

İşlem hata üretir

Soru 2:

Verilen örnek kodun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | sakla = 9  
2 | yeni_sakla = sakla*10
```

90

9

kod çalışır çıktı üretmez

yeni_sakla

Soru 3:

Verilen örnek kodun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | ifade = "selam"  
2 | type(ifade)
```

selam

int

ifade

str

Soru 4:

Aşağıdakilerden hangisi bir sayı (float ya da integer) değildir?

"3"

98

1/99

2.2

Soru 5:

Verilen örnek kodun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | ifade = "gelecegi yaziyoruz"
2 | ifade[1]
```

'gelecegi yaziyoruz'

'g'

'e'

ifade

Soru 6:

Verilen örnek kodun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | ifade = "gelecegi yaziyoruz"  
2 | ifade[0:2]
```

'gelecegi yaziyoruz'

'ge'

'gel'

g

Soru 7:

Verilen örnek kodun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | a = "bu uzun bir metindir"  
2 | a[2:5]
```

'u uzun'

'uzun'

'uz'

'zun'

Soru 8:

Verilen örnek kodun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | a = "bu uzun bir metindir"  
2 | a[8]
```

'm'

'e'

'b'

''

Soru 9:

"9" + 1 kodunun çıktısı aşağıdakilerden hangisini üretir?

TypeError

SyntaxError

Hata üretmez

20

Soru 10:

Aşağıdakilerden hangisi bir karakter dizisinin eleman sayısını verir?

print()

lenght()

len()

replace()

Python Programlama Alıştırmalar – 3

Soru 1:

Aşağıdakilerden hangisi bir karakter dizisinin tüm karakterlerini büyütmek için kullanılır?

len()

upper()

lower()

print()

Soru 2:

Bir karakter dizisi içerisinde yer alan karakterleri değiştirmek için aşağıdakilerden hangisi kullanılır?

lower()

upper()

replace()

len()

Soru 3:

Verilen örnek kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | ifade = "gelecek_geldi"  
2 | ifade.replace("i", "ı")
```

'gelecek_geldi'

Çıktı gelmez

'gelecek_geldi'

"gelecek_geldi"

Soru 4:

Verilen örnek kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | ifade = "Merhaba!"  
2 | ifade = ifade.lower()  
3 | ifade = ifade.replace("!", "")  
4 | ifade
```

MERHABA!

'merhaba! '

'merhaba'

MERHABA

Soru 5:

Verilen örnek kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

`"_Python_".strip(" ")`

Çalışmaz

'Python'

'_Python_'

"Python"

Soru 6:

Karakter dizilerinde sağ ve soldan "kırpma" işlemi yapmak için aşağıdakilerden hangisi kullanılır?

replace()

strip()

len()

lower()

Soru 7:

Verilen örnek kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | ifade = "Merhaba! "
2 | ifade.strip("")
```

Çalışmaz

Hata Üretir

Merhaba!

'Merhaba! '

Soru 8:

Veri yapılarına ilişkin metodlara erişmek için aşağıdakilerden hangisi kullanılır?

len()

dir()

print()

?print

Soru 9:

Verilen örnek kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | ifade = "1012340"
2 | ifade = ifade + "1"
3 | ifade.strip("1")
```

Hata üretir

'1012341'

ifade1

'012340'

Soru 10:

Aşağıdakilerden hangisi kullanıcıdan bilgi almak için kullanılır?

dir()

replace()

input()

put()

Veri Yapıları (Data Types)

Listeler

1. Değiştirilebilir
2. Kapsayıcıdır (Farklı tipte verileri tutabilir.)
3. Sıralıdır

Köşeli parantez [] ya da **list()** fonksiyonu ile liste oluşturabiliriz.

Liste bir üst type'dır içersinde farklı type'da veriler barındırabilir.

```
notlar = [90,80,70,50] #liste olusturma
type(notlar) #--> list

liste=["a",19.5,3] #farkli tipleri barindiran liste

liste_genis=[ "a",19.5,3,notlar] #kapsayicidir. icsesinde farkli veri tipleri hatta liste bile barindirabilir.
len(liste_genis) #boyutu 4 olur.
```

Liste Elemanlarına Ulaşma

```
#liste elemanlarina ulasma

liste_genis[0] #-->"a"
liste_genis[1] #-->19.5
liste_genis[2] #-->3
liste_genis[3] #-->[90,80,70,50]

liste_genis[0:2] #0'dan 2 indexli elemana kadar alir
liste_genis[:2] #0'dan 2 indexli elemana kadar alir
liste_genis[2:] # 2 indexli elemandan sona kadar alir

liste_genis

liste_genis[3][1] # liste_genis icsesindeki notlar listesinin 1 indexli elemani
# --> 80

print(liste_genis[3][0]) #--> 90
```

Liste İçi Type Sorulama

```
#liste ici type sorulama

type(liste_genis[0])
type(liste_genis[1])
type(liste_genis[2])
type(liste_genis[3])

tum_liste=[liste,liste_genis]
```

del liste → liste'yi siler

Liste elemanlarını değiştirme

```
# Liste elemanlarini degistirme

liste2=["ali","veli","berkcan","ayse"]
liste2

liste2[1]="velinin babasi" # 1 index'li elemani degistirdik
liste2

liste2[1]="veli"
liste2[:3]="alinin_babasi","velinin_babasi","berkcanin_babasi" #3 elemani degistirdik
liste2
```

Listeye eleman ekleme

```
#listeye eleman ekleme

liste2 + ["kemal"] # bu sekilde kaydetmez sadece goruntuler.

liste2 = liste2 + ["kemal"]
```

Listeden eleman silme

del liste2[5] → 5 index'li elemanı siler.

append ve remove metodları

liste2.append("berkcan") → sona ekleme yapar

liste2.remove("alinin_babasi") → silme yapar

liste2.remove("velinin_babasi")

insert metodu

index'e göre ekleme yapar.

```
#insert

liste2.insert(0,"ayca") #0 index'e ayca eklendi
liste2.insert(2,"recep") #2 index'e recep ekledi
liste2.insert(8,"asd") #fazla index girdik fakat sona ekledi
len(liste2)

liste2.insert(len(liste2),"son_eleman") #listenin sonuna ekledi
```

pop metodu

index'e göre silme yapar.

liste2.pop(0) #0 index değerli elemanı siler

liste2.pop(1) #1 indexli elemani siler.

count metodu

```
#count  
  
liste=["ali","veli","ayca","veli","ali","ali"]  
  
liste.count("ali") # "ali" elemanın listede kaç kez yer aldığı gösterir.
```

→ 3

copy metodu

liste_yedek=liste.copy() → liste'yi liste_yedek'e kopyalar.

extend metodu

iki farklı listeyi birleştirir.

```
#extend  
  
liste.extend(liste2) # liste ile liste2'yi birleştirir.  
liste  
  
liste2.extend(["a",10]) # liste ile metodun içine yazılan elemları birleştirir.  
liste2
```

index metodu

```
#index  
  
liste.index("ali") # yazdığımız elemanın kaçinci index olduğunu verir.
```

reverse metodu

liste = [1,2,3]

liste.reverse() → liste elemanlarını ters sırayla kaydeder.

liste = [3,2,1]

sort metodu

Elemanları küçükten büyüğe sıralar.

```
#sort  
  
liste3=[2,1,5,3,4]  
  
liste3.sort() #liste3'ü kucukten buyuge siralayip kaydeder.  
liste3
```

clear metodu

liste'nin içini boşaltır.

```
#clear  
  
liste3.clear() #liste3'ün icini bosaltir  
  
del(liste3) #liste3'ü tamamen siler.
```

Tuple (Demet)

1. Kapsayıcıdır
2. Sıralıdır
3. Değiştirilemez (Listeden farkı budur.)

Tuple Oluşturma

```
#Tuple Olusturma  
  
t=(1,2,3,"eleman",[1,2,3,4])
```

NOT= Tek elemanlı tuple oluştururken sonuna virgül koymalıyız. Aksi takdirde tuple oluşturmak istediğimiz anlaşılamaz.

Örneğin; t = (“eleman”,)

Eleman İşlemleri

tuple'larda eleman işlemleri listeler ile birebir aynıdır. (index'e göre erişim vs.)

t=(1,2,3,4)

t[0] → 1

t[-1] → 4 (sondan birinci eleman demektir.)

Dictionary (Sözlük)

1. Kapsayıcıdır
2. Sırasızdır → Listelerden farklı budur.
3. Değiştirilebilirdir.

Dictionary Nedir?

Key'ler ve bu key'lerin karşılıklarının bir arada tutulduğu veri yapısıdır.

Listelerde olduğu gibi index'leme yapılmaz.

Dictionary Oluşturma

```
# Sozluk Olusturma

sozluk={"REG" : "regresyon modeli",
        "LOJ" : "lojistik regresyon",
        "CART" : "Classification And Reg"}

sozluk
len(sozluk) # --> 3
```

{"key" : "key'in karşılığı"}

NOT= Sözlüklerde key'ler sadece sabit veri yapılarından oluşabilir. list gibi yapılardan olamaz. String ve sayılar sabit ver yapılarıdır.

Sabit veri yapısı değiştirilemez demektir. Tuple'da buna dahildir.

t = ("tuple",) → sozluk = { t : "tuple'dan key olur" }

Eleman Seçme İşlemleri

```
# Eleman secme islemleri

sozluk={"REG" : "regresyon modeli",
        "LOJ" : "lojistik regresyon",
        "CART" : "Classification And Reg"}

sozluk["REG"] #REG key'inin karşılığını bu şekilde getiririz.

sozluk={"REG" : {"ASD" : 10,
                 "XXX" : 20,
                 "ZZZ" : 30},
        "LOJ" : {"ASD" : 10,
                 "XXX" : 20,      # Sozluk içinde sozluk olusturduk. Ic içe yapı.
                 "ZZZ" : 30},
        "CART" : {"ASD" : 10,
                  "XXX" : 20,
                  "ZZZ" : 30}
       }

sozluk["REG"]["XXX"] #ic içe bir yapıda elemana erisim.
```

```
In [6]: sozluk[ "REG" ][ "XXX" ] #ic içe bir yapıda elemana erisim.
Out[6]: 20
```

Eleman Ekleme & Değiştirme

```
In [14]: sozluk={"REG" : "regresyon modeli",
...:           "LOJ" : "Lojistik regresyon",
...:           "CART" : "Classification And Reg"}  
  
In [15]: sozluk["GBM"] = "Gradient Boosting Mac" #sozluk'e eleman ekleme.  
  
In [16]: sozluk  
Out[16]:  
{'REG': 'regresyon modeli',  
 'LOJ': 'lojistik regresyon',  
 'CART': 'Classification And Reg',  
 'GBM': 'Gradient Boosting Mac'}  
  
In [17]: sozluk["REG"] = "REG'in yeni karsiligi" #REG Key'inin karsiligini degistirme.  
...: sozluk  
Out[17]:  
{'REG': "REG'in yeni karsiligi",  
 'LOJ': 'lojistik regresyon',  
 'CART': 'Classification And Reg',  
 'GBM': 'Gradient Boosting Mac'}
```

REG key'i olmasaydı yeni key oluşturulacaktı.

```
In [22]: t= ("tuple",) # t adinda tuple olusturduk.  
  
In [23]: sozluk[t] = "Tuple'dan key olusturuldu."  
...: sozluk  
Out[23]:  
{'REG': "REG'in yeni karsiligi",  
 'LOJ': 'lojistik regresyon',  
 'CART': 'Classification And Reg',  
 'GBM': 'Gradient Boosting Mac',  
 ('tuple',): "Tuple'dan key olusturuldu."}
```

Sets (Kümeler)

1. Sırasızdır (Index değerleri yok.)
2. Değerleri eşzidir. (Tekrar eden değeri olmaz.)
3. Değiştirilebilir.
4. Kapsayıcıdır. Farklı türden veri yapıları barındırabilir.

Set'ler performans odaklı veri tipleridir. Programlama anlamında biraz daha hız istediğimizde kullanılır. Matematiksel anlamda bu veri yapıları kümelere benzer.

Set Oluşturma

s = set() → s isminde bir set oluşturuldu.

```
In [1]: l= ["ali","ata","bakma","ali","uzaya","git"]

In [2]: s=set(l) # l listesindeki elemanlari birer kez alir.

In [3]: s #set'in elemanlari essiz olacaginden her eleman bir kez alınır.
Out[3]: {'ali', 'ata', 'bakma', 'git', 'uzaya'}
```

```
In [4]: ali="ali_ata_bakma_uzaya_git_lutfen"

In [5]: s=set(ali) #ali cumlesindeki her bir karakteri bir kez alır.

In [6]: s
Out[6]: {'_', 'a', 'b', 'e', 'f', 'g', 'i', 'k', 'l', 'm', 'n', 't', 'u', 'y', 'z'}
```

Set'lere eleman ekleme ve çıkarma işlemleri

add() fonksiyonu ile ekleme yaparız.

```
In [8]: s.add("ile") #ile stringini set'e ekledi
...: s
Out[8]:
{'_',
 'a',
 'b',
 'e',
 'f',
 'g',
 'i',
 'ile',
 'k',
 'l',
 'm',
 'n',
 't',
 'u',
 'y',
 'z'}
```

```
In [9]: t=("ali","bakma")

In [10]: s.add(t) # t isimli tuple'i set'e ekledi
...: s
Out[10]:
{('ali', 'bakma'),
 ' ',
 '—',
 'a',
 'b',
 'e',
 'f',
 'g',
 'i',
 'ile',
 'k',
 'l',
 'm',
 'n',
 't',
 'u',
 'y',
 'z'}
```

```
In [12]: s.add(ali) # ali elemanini set'e ekledi.
...: s
Out[12]:
{('ali', 'bakma'),
 ' ',
 '—',
 'a',
 'ali_ata_bakma_uzaya_git_lutfen',
 'b',
 'e',
 'f',
 'g',
 'i',
 'ile',
 'k',
 'l',
 'm',
 'n',
 't',
 'u',
 'y',
 'z'}
```

remove() fonksiyonu ile set'lerden eleman silebiliriz.

```
In [13]: s.remove(alı) # ali elemanini sildi.  
...: s  
Out[13]:  
{('ali', 'bakma'),  
 ' ',  
 '_ ',  
 'a',  
 'b',  
 'e',  
 'f',  
 'g',  
 'i',  
 'ile',  
 'k',  
 'l',  
 'm',  
 'n',  
 't',  
 'u',  
 'y',  
 'z'}
```

```
s.remove(alı) # ali'yi tekrar silmek istedigimizde KeyError hatası verir.  
s.discard(t) # discard ile de silme işlemi gerçekleştirilebiliriz  
s  
s.discard(t) # tekrar silmek istedigimizde discard hata üretmez.
```

Set'lerde Fark İşlemleri

difference & symmetric_difference

difference = kümelerin farkını verir.

```
#difference ve symmetric_difference  
  
set1= set([1,3,5])  
set2= set([1,2,3])
```

```
In [2]: set1.difference(set2) #set1'in set2'den farkı  
Out[2]: {5}
```

```
In [3]: set2.difference(set1) #set2'in set1'den farkı  
Out[3]: {2}
```

symmetric_difference = ikisinde de ortak olmayan elemanları verir.

```
In [4]: set1.symmetric_difference(set2) #ikisinde de ortak olmayan elemanlari verir
Out[4]: {2, 5}
```

Set'lerde Kesişim ve Birleşim İşlemleri

intersection & union & intersection_update

intersection = kesişim

```
In [5]: set1.intersection(set2) # set1 ve set2'nin ortak elemanları
Out[5]: {1, 3}
```

```
In [6]: set2.intersection(set1)
Out[6]: {1, 3}
```

union = birleşim

```
In [7]: set1.union(set2) # set1 ve set2'nin birleşimi
Out[7]: {1, 2, 3, 5}
```

intersection = set1'in değerini kesişim değerleri olarak değiştirir.

```
In [8]: set1.intersection_update(set2) #set1'in değerini kesişim değerleri olarak değiştirir.
In [9]: set1
Out[9]: {1, 3}
```

Set'lerde Sorğu İşlemleri

isdisjoint & issubset & issuperset

isdisjoint = Ayrık küme mi?

İki kümenin kesişiminin boş olup olmadığını sorular.

Bos ise True değil ise False döndürür.

```
In [10]: set1.isdisjoint(set2) #set1 ve set2'nin kesisimi bos mu? Ayrık kume mi?
Out[10]: False
```

issubset = subset'i mi? Altkümesi mi? sorusunu yapar.

```
In [11]: set1.issubset(set2) #set1 set2'nin subset'i mi?  
Out[11]: True
```

issuperset = Kapsar mı?

```
In [13]: set2.issuperset(set1) #set2 set1'in superset'i mi? Kapsar mı?  
Out[13]: True
```

Veri Yapıları Özeti

Listeler	Tuple	Sözlük	Setler
Değiştirilebilir	Değiştirilemez	Değiştirilebilir	Değişebilir
Sıralı	Sıralı	Sırasız	Sırasız + Eşsizdir
Kapsayıcı	Kapsayıcı	Kapsayıcı	Kapsayıcıdır

Python Programlama Alıştırmalar – 4

Soru 1:

Aşağıdakilerden hangisi listelerin özelliklerinden değildir?

Kapsayıcıdır

Değiştirilemez

Sıralıdır

Index işlemleri yapılabilir

Soru 2:

Aşağıdakilerden hangisi tupleların özelliklerinden değildir?

Değiştirilemezdir

Değiştirilebilirdir

Kapsayıcıdır

Sıralıdır

Soru 3:

Aşağıdakilerden hangisi sözlük özelliklerinden değildir?

Kapsayıcıdır

Sıralıdır

Sırasızdır

Değiştirilebilirdir

Soru 4:

Aşağıdakilerden hangisi setlerin özelliklerinden değildir?

Sırasızdır

Değiştirilemezdir

Değerleri eşsizdir

Değiştirilebilirdir

Soru 5:

Bir liste tanımlanmak istendiğinde aşağıdakilerden hangisini kullanılır?

" "

()

{}

[]

Soru 6:

"()" ifadesi ile tanımlanan veri yapısı aşağıdakilerden hangisidir?

liste

tuple

vektör

sözlük

Soru 7:

"Ø" ifadesi ile tanımlanan veri yapısı aşağıdakilerden hangisidir?

sözlük (dictionary)

liste

tuple

vektör

Soru 8:

`liste = ["A", "B", "C"]`

Yukarıdaki listeye "D" ifadesini eklemek için aşağıdakilerden kodlardan hangisini yazmak gereklidir?

`liste + "D"`

`liste["D"]`

`liste.append("D")`

`liste.insert("D")`

Soru 9:

`liste = ["A", "B", "C"]`

Yukarıdaki listeye "D" ifadesini 0. indekse eklemek için aşağıdakilerden hangisini yazmak gereklidir?

`liste[0] = "D"`

`liste.insert("D")`

`liste.append(0, "D")`

`liste.insert(0, "D")`

Soru 10:

Verilen "sozluk" ismindeki veri yapısının içerişine key ve value değerleri ile birlikte yeni bir eleman nasıl eklenir?

```
1 | sozluk = {"reg" : "regresyon modeli",
2 |   "loj" : "lojistik regresyon",
3 |   "cart" : "classification and regression trees"}
```

sozluk["gbm"] = "gradient boosting machines"

sozluk + "gbm"

sozluk[0] + "gbm"

sozluk[0] = "gradient boosting machines"

Python Programlama Alistirmalar – 5

Soru 1:

Verilen "sozluk" ismindeki nesne içerisinde LOJ ifadesinin MSE değerine nasıl ulaşılır?

```
1 | sozluk = {
2 |
3 |   "REG" : {"RMSE": 10,
4 |             "MSE": 11,
5 |             "SSE": 12},
6 |
7 |   "LOJ" : {"RMSE": 111,
8 |             "MSE": 2222,
9 |             "SSE": 333},
10 |
11 |   "CART" : {"RMSE": 99,
12 |              "MSE": 00,
13 |              "SSE": 66}}
```

sozluk["LOJ"] = "MSE"

sozluk["LOJ"]["MSE"]

sozluk["LOJ"]:"MSE"]

sozluk["LOJ","MSE"]

Soru 2:

Verilen örnek kodun çıktısı nedir?

```
1 sozluk = {"REG" : {"RMSE": 10,
2 "MSE": 11,
3 "SSE": 12},
4
5 "LOJ" : {"RMSE": 111,
6 "MSE": 2222,
7 "SSE": 333},
8
9 "CART" : {"RMSE": 99,
10 "MSE": 00,
11 "SSE": 66}
12
13
14 sozluk["CART"]["SSE"]
```

11

00

66

111

Soru 3:

Verilen örnek kod ile yapılan işlem nedir?

```
set([1,3,6,19])
```

liste oluşturulmuştur

tuple oluşturulmuştur

liste üzerinden set oluşturulmuştur

tuple üzerinden liste oluşturulmuştur

Soru 4:

Verilen kodun çıktısı nedir?

```
1 | set1 = set([5,7,9])
2 | set2 = set([5,6,7])
3 | set2.difference(set1)
```

{6,9}

6

5

{6}

Soru 5:

Verilen kodun çıktısı nedir?

```
1 | set1 = set([5,7,9])
2 | set2 = set([5,6,7])
3 |
4 | set1.difference(set2)
```

{9}

{6,9}

9

6

Soru 6:

Verilen örnek kodun çıktısı nedir?

```
1 | set1 = set([5,7,9])
2 | set2 = set([5,6,7])
3 |
4 | set1.symmetric_difference(set2)
```

{5}

{6,9} ya da {9,6}

5,6

{5,6}

Soru 7:

Verilen örnek kodun çıktısı nedir?

```
1 | set1 = set([5,7,9])
2 | set2 = set([5,6,7])
3 | set1.union(set2)
```

{5,6}

{5,6,9}

{5,7,9}

{5,6,7,9}

Soru 8:

Verilen örnek kodun çıktısı nedir?

```
1 | liste = [1,1,2,3,4,5,1,2,1]
2 | liste.count(1)
```



4



'1,1,1,1'



1111



Çalışmaz

Soru 9:

Bir listeye index sırasına göre eleman eklemek için hangi metod kullanılır.



pop()



reverse()



insert()



extend()

Soru 10:

Verilen örnek kodun çıktısı nedir?

```
1 | liste = [10,20,30,40]
2 | liste.pop(1)
3 | liste
```

10

20

[10,30,40]

'10,20,30'

Python Programlama Alistirmalar – 6

Soru 1:

Verilen örnek kodun çıktısı nedir?

```
1 | liste = ["a","b","c"]
2 | liste.extend(liste)
3 | liste
```

Hata üretir

['a', 'b', 'c']

['a', 'b', 'c', 'a', 'b', 'c']

['c', 'b', 'a']

Soru 2:

Bir listeden index sırasına göre eleman silmek için hangi metod kullanılır.

pop()

reverse()

insert()

append()

Soru 3:

Verilen örnek kodun çıktısı nedir?

```
1 | liste = ["a", "b", "c"]
2 | liste.reverse()
3 | liste
```

'abc'

['a', 'b', 'c']

['a', 'b', 'c', 'a', 'b', 'c']

['c', 'b', 'a']

Soru 4:

Verilen örnek kod parçasının çıktısı nedir?

```
1 | t = ("a", 10, "b")
2 | t[0] = 1
```

Hata üretir

('a', 10, 'b')

('1', 10, 'b')

('a', 1, 'b')

Soru 5:

Verilen kod parçasının çıktısı nedir?

```
1 | liste = ["a", "b", "c"]
2 | liste.index("b")
```

1

["a", "b", "c", "b"]

["a", "c"]

["b"]

Soru 6:

Verilen kod parçasının çıktısı nedir?

```
1 | liste = [50,10,30,40]
2 | liste.sort()
3 | liste
```

50

[10,30,40,50]

[50,10,30,40]

[50,40,30,10]

Soru 7:

Verilen kod parçasının çıktısı nedir?

```
1 | liste = [10,10,20,40]
2 | liste.clear()
3 | liste
```

[10,20,40]

''

[]

..

Soru 8:

İki kümenin kesişiminin boş olup olmadığı sorgulanması için hangi metod kullanılır?

dir()

isdisjoint()

issubset()

isuperset()

Soru 9:

Bir kümenin tüm elemanlarının başka bir küme içerisinde yer alıp olmadığı hangi metod ile kontrol edilir?

dir()

isdisjoint()

issubset()

isuperset()

Soru 10:

Bir kümenin bir diğer kümeyi tamamen kapsayıp kapsamadığını kontrol etmek için hangi metod kullanılır.

isuperset()

dir()

isdisjoint()

direction()

Fonksiyonlar

Fonksiyon Nedir?

Belirli amaçları yerine getiren işlevlerdir.

Matematiksel İşlemler

```
In [14]: 4*4
```

```
Out[14]: 16
```

```
In [15]: 4/4
```

```
Out[15]: 1.0
```

```
In [16]: 4-2
```

```
Out[16]: 2
```

```
In [17]: 4+2 # bunlar klasik matematiksel operatorlerdir.
```

```
Out[17]: 6
```

Üs Alma

$3^{**}2 \rightarrow 3^2$ anlamına gelir.

```
In [18]: 3**2 # 3'un 2'nci kuvveti
```

```
Out[18]: 9
```

```
In [19]: 3**3 # 3'un 3'ncu kuvveti
```

```
Out[19]: 27
```

Fonksiyon Nasıl Yazılır ?

def ile fonksiyon oluşturacağımızı belirtiriz.

```
# =====#
# #Fonksiyon Nasil Yazilir?
```

```
def kare_al(x):
    print(x**2) # def ile fonksiyon olusturacagimizi belirtiriz.
```

```
kare_al(5) #fonksiyonu bu sekilde calistiririz.
```

```
# =====#
```

```
In [21]: def kare_al(x):
...:     print(x**2) # def ile fonksiyon olusturacagimizi belirtiriz.
...:
...:
```

```
In [22]: kare_al(5) #fonksiyonu bu sekilde calistiririz.
```

```
25
```

Bilgi Notıyla Çıktı Üretmek

```
#Bilgi notıyla çıktı üretme
def kare_al(x):
    print("Girilen sayının karesi : " + x**2) #str + int

kare_al(3) #hata aldık cunku str ifadeler sadece str ifadeler ile birleştirilebilir.
```

Bu fonksiyonu çalıştırınca aldığımız hata :

```
In [17]: kare_al(3) #hata aldık cunku str ifadeler sadece str ifadeler ile birleştirilebilir.
Traceback (most recent call last):

  File "<ipython-input-17-31e075573f9a>", line 1, in <module>
    kare_al(3) #hata aldık cunku str ifadeler sadece str ifadeler ile birleştirilebilir.

  File "<ipython-input-16-4cc719a79d0b>", line 2, in kare_al
    print("Girilen sayının karesi : " + x**2) #str + int

TypeError: can only concatenate str (not "int") to str
```

str ifadeler ile sadece str ifadeler birleştirilebilir!

type dönüşümü yapmalıyız.:

```
In [19]: def kare_al(x):
...:     print("Girilen sayının karesi : " + str(x**2)) #str + str(type dönüşümü)
...:
...:

In [20]: kare_al(3) #bu kez hata almadan calisti.
Girilen sayının karesi : 9
```

Başka bir örnek:

```
In [21]: def kare_al(x):
...:     print("Girilen sayı: " + str(x)
...:          + "\nKaresi: "+str(x**2)) #\n ile alt satır geçtik.
...:
...:

In [22]: kare_al(4)
Girilen sayı: 4
Karesi: 16
```

İki Argümanlı Fonksiyon Tanımlamak

```
In [1]: def carpma_yap(x,y):
...:     print("Birinci sayı: "+ str(x)
...:          + "\nIkinci sayı: "+ str(y)
...:          + "\nCarpımları: "+str(x*y))
...:
...:

In [2]: carpma_yap(3,4)
Birinci sayı: 3
Ikinci sayı: 4
Carpımları: 12
```

Ön Tanımlı Argümanlar

Print() fonksiyonundan hatırlayacağımız gibi sep() ve end() gibi argümanlardır.

```
In [8]: def carpma_yap(x,y=1): # y=1 demeseydik iki degeri de girmek zorunda kalirdik.  
...:     print(x*y)  
...:  
...:  
  
In [9]: carpma_yap(3) #Hata vermeden calisacak.  
3  
  
In [10]: carpma_yap(3,5) #yeni bir deger girdigimizde eski degeri ezeriz.  
15
```

y=1 yazarak ön tanımlı bir argüman oluşturmuş olduk.

Argümanların Sıralaması

Argümanların sırasını bilmediğimiz fakat isimlerini bildiğimiz zaman aşağıdaki şekilde çalıştırabiliriz.

```
# Argümanların Sıralaması  
  
def carpma_yap(x,y):  
    print(x*y)  
  
carpma_yap(y=2, x=4) # Argümanların sırasını bilmiyorsam ama isimlerini biliyorsam  
                      # Bu şekilde calistirabiliriz.
```

Ne Zaman Fonksiyon Yazılır?

Fonksiyonlar programlama dilleri içerisinde tekrar eden görevleri yerine getirmek ve var olan işleri daha programatik bir şekilde gerçekleştirmek için kullanılır.

Örneğin bir şehirde binlerce sokak lambası var ve bu sokak lambaları için ısı, nem, şarj değerlerini kullanarak bir hesaplama yapmamız gerekiyor. Her lamba için tek tek hesap mı yapacağız?

Hayır, fonksiyonu bir kez yazıp her lambada o fonksiyonu kullanacağız.

```
#Fonksiyonlar ne zaman yaizlir?  
def direk_hesap(isi, nem, sarj):  
    print((isi+nem)/sarj)  
  
direk_hesap(25,40,70)
```

```
In [14]: direk_hesap(25,40,70)  
0.9285714285714286
```

Fonksiyon Çıktılarını Girdi Olarak Kullanmak

Yazdığımız bir fonksiyonun çıktısını başka bir yerde girdi olarak kullanmak istiyorsak **return** ifadesini kullanmalıyız.

print() ekranı çıktı verir. Programlama anlamında kullanılabileceği anlamına gelmez.

Aşağıdaki örnekte görebiliriz.

```
#Fonksiyon Çıktılarını Girdi Olarak Kullanmak
#Fonksiyonun çıktısını başka bir yerde girdi olarak kullanmak için
# return ifadesini kullanmamızı.

def direkt_hesap(isi, nem, sarj):
    print((isi+nem)/sarj) #print ekrana çıktı verir. Programlama anlamında
                          #kullanılabilirliği anlamına gelmez.

cikti = direkt_hesap(25,40,70)
cikti #fonksiyonun sonucunu çıktı'ya atayamadık
```

```
In [24]: def direkt_hesap(isi, nem, sarj):
...:     return (isi+nem)/sarj #return ifadesini kullanırsak sonucu kullanabiliriz.
...:
...:

In [25]: cikti = direkt_hesap(25,40,70)

In [26]: cikti
Out[26]: 0.9285714285714286
```

Fonksiyon **return** ifadesine gelince durur:

```
def direkt_hesap(isi, nem, sarj):
    return
    (isi+nem)/sarj # bu şekilde çalıştırırsak fonksiyon işlevini yapmaz.
                    # çünkü fonksiyon return'un olduğu satırda gelince durur.

direnk_hesap(25,40,70)
```

Local ve Global Değişkenler

Ana çalışma alanımızdaki değişkenler **Global** değişkenlerdir.

Herhangi bir fonksiyonun ya da döngünün etkisindeki değişkenler ise **Local** değişkenlerdir.

```
#Local ve Global Degiskenler

x=10
y=10 #Ana çalışma alanımızdaki degiskenler Global degiskenlerdir.

def carpma(x,y):
    return x*y #fonksiyon içersindeki degiskenler Local degiskendir.

carpma(2,3)
```

Local Etki Alanından Global Etki Alanını Değiştirme

Yazmış olduğumuz bir döngü içerisinde ya da tanımlamış olduğumuz bir fonksiyon içerisinde global değişkenlerin değerlerinde değişiklik yapmak istediğimiz zaman ne yapmamız gerekiyor ?

Python öncelikle **local** etki alanındaki değişkenleri tarar, arar ve bulmaya çalışır.

Örneğin bir fonksiyon yazdığımızda değişiklik yapmak istediğimiz değişkeni öncelikle kendi içerisinde (local'de)arar, bulamazsa global alana çıkacak. Global alanda o değişkeni bulursa ona etki edecek (Orada da bulamazsa hata üretecek.). Aşağıdaki örnekte bu durumu gözlemleyebiliriz.

```
In [1]: x=[] #bos bir liste olusturuldu

In [2]: def eleman_ekle(y):
...:     x.append(y) #x'e y'yi ekle.
...:     print(str(y)+" ifadesi eklendi."
...:             +"\nListenin yeni hali: "+str(x))
...:
...:

In [3]: eleman_ekle(4)
4 ifadesi eklendi.
Listenin yeni hali: [4]

In [4]: eleman_ekle(3)
3 ifadesi eklendi.
Listenin yeni hali: [4, 3]
```

NOT=

Argüman sayısı bilinmiyorsa argüman isminden önce ***** ekleyin

```
def my_function(*kids): #Arguman sayisi bilinmiyorsa arguman isminden once * ekleyin.
    print("The youngest child is " + kids[-1])

my_function("Emil", "Tobias","Linus")
```



```
The youngest child is Linus
```

Karar-Kontrol Yapıları (Koşullar)

Koşul Nedir?

Örneğin günlük hayatı da kullandığımız gibi;

- Yağmur yağarsa şemsiye al
- Kar yağarsa zincir tak

gibi bazı olaylar gerçekleştiğinde bazı olayların gerçekleşmesi gerektiğini programlama diline ifade etmenin yollarıdır.

True – False Sorgulamaları (Boolean)

Doğru mu? sorusu sorar. `==` ile kullanırız.

```
In [3]: sinir = 5000 #sinir degiskene deger verdik
In [4]: sinir == 4000 #sinir=4000'mu? sorusu sorar. False
Out[4]: False

In [5]: sinir == 5000
Out[5]: True
```

if – else – elif

if eğer anlamındaki koşuldur.

Eğer yazdığımız sorgu true ise alt satırı geçer ve çalışır.

```
sinir = 50000
gelir = 40000

gelir < sinir #True

if gelir < sinir: #sorgu true ise if alt satira gecer ve calisir.
    print("Gelir sinirdan kucuk.")
```

if = eğer true ise if çalışır.

else= değilse else çalışır.

```
In [14]: sinir = 50000
...: gelir = 40000

In [15]: if gelir > sinir: #sorgu true ise if'i calistirir.
...:     print("gelir sinirdan buyuk")
...: else: # sorgu false ise else'i calistirir.
...:     print("gelir sinirdan kucuk")
...:
...:
gelir sinirdan kucuk
```

```

if gelir==sinir:
    print("gelir sinira esittir.")
else:
    print("gelir sinira esit degildir.")

```

elif= if koşulu sağlanmazsa elif'e bakılır. elif koşulu da sağlanmazsa else çalışır.

Name	Type	Size	
gelir1	int	1	60000
gelir2	int	1	50000
gelir3	int	1	35000
sinir	int	1	50000

```

In [22]: if gelir1 < sinir:
...:     print("Geliriniz sinirdan kucuk!!")
...: elif gelir1 == sinir:
...:     print("Geliriniz sinirda.")
...: else:
...:     print("Tebrikler. Geliriniz sinirdan yukarida.")
...:
...:
Tebrikler. Geliriniz sinirdan yukarida.

In [23]: if gelir2 < sinir:
...:     print("Geliriniz sinirdan kucuk!!")
...: elif gelir2 == sinir: #if kosulu saglanmadıysa elif'e bakılır.
...:     print("Geliriniz sinirda.")
...: else: #hic bir kosul saglanmıyorsa else calisır.
...:     print("Tebrikler. Geliriniz sinirdan yukarida.")
...:
...:
Geliriniz sinirda.

In [24]: if gelir3 < sinir:
...:     print("Geliriniz sinirdan kucuk!!")
...: elif gelir3 == sinir: #if kosulu saglanmadıysa elif'e bakılır.
...:     print("Geliriniz sinirda.")
...: else: #hic bir kosul saglanmıyorsa else calisır.
...:     print("Tebrikler. Geliriniz sinirdan yukarida.")
...:
...:
Geliriniz sinirdan kucuk!!

```

Uygulama: if ve input ile kullanıcı etkileşimli program

Kullanıcıdan mağaza adı ve gelir bilgilerini alalım. Sınır değeri ile gelir değerini karşılaştıralım. Düşük, eşit, yüksek seviyelerine göre 3 farklı sonuç üretelim.

```
#Uygulama: if ve input ile kullanıcı etkileşimli program

sinir = 50000
magaza_adi=input("Magaza adı nedir?\n ") #kullanicidan magaza_adi aldig
gelir = int(input("Gelirinizi giriniz: ")) #kullanicidan aldigimiz geliri int'e cevirdik.

if gelir > sinir:
    print("Tebrikler "+magaza_adi+ " Geliriniz sinirdan yüksek :)")
elif gelir == sinir:
    print(magaza_adi+" Geliriniz sinirda.")
else:
    print("Uyarı! "+magaza_adi +" Çok dusuk gelir: "+str(gelir))
```

Program çıktıları:

Magaza adı nedir? A Mağazası	Magaza adı nedir? B Mağazası
Gelirinizi giriniz: 35000 Uyarı! A Mağazası Çok dusuk gelir: 35000	Gelirinizi giriniz: 50000 B Mağazası Geliriniz sinirda.
Magaza adı nedir? C Mağazası	
Gelirinizi giriniz: 65000 Tebrikler C Mağazası Geliriniz sinirdan yüksek :)	

```
[22]: while True:  
    yil = int(input("Yıl giriniz:(Çıkış için 0 giriniz.) "))  
  
    if yil==0:  
        break  
    elif 1200<=yil<1300:  
        print("{} yılı 13. yüzyıldadır.".format(yil))  
    elif 1300<=yil<1400:  
        print ("{} yılı 14. yüzyıldadır.".format(yil))  
    elif 1400<=yil<1500:  
        print ("{} yılı 15. yüzyıldadır.".format(yil))  
    elif 1500<=yil<1600:  
        print ("{} yılı 16. yüzyıldadır.".format(yil))  
    elif 1600<=yil<1700:  
        print ("{} yılı 17. yüzyıldadır.".format(yil))  
    elif 1700<=yil<1800:  
        print ("{} yılı 18. yüzyıldadır.".format(yil))  
    elif 1800<=yil<1900:  
        print ("{} yılı 19. yüzyıldadır.".format(yil))  
    elif 1900<=yil<2000:  
        print ("{} yılı 20. yüzyıldadır.".format(yil))  
    else:  
        print("{} yılı 21. yüzyıldadır.".format(yil))
```

```
Yıl giriniz:(Çıkış için 0 giriniz.) 1999  
1999 yılı 20. yüzyıldadır.  
Yıl giriniz:(Çıkış için 0 giriniz.) 2000  
2000 yılı 21. yüzyıldadır.  
Yıl giriniz:(Çıkış için 0 giriniz.) 1453  
1453 yılı 15. yüzyıldadır.  
Yıl giriniz:(Çıkış için 0 giriniz.) 1571  
1571 yılı 16. yüzyıldadır.  
Yıl giriniz:(Çıkış için 0 giriniz.) 0
```

Döngüler

For Döngüsü

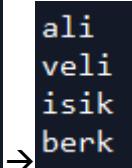
Örneğin bir liste içerisindeki elemanlara işlem yapmak istediğimizde o elemanlara tek tek gitme işlemini gerçekleştiren yapılara döngüler denir.

```
# For Dongusu

ogrenci = ["ali","veli","isik","berk"]

ogrenci[0]
ogrenci[1]

for i in ogrenci: #i gecici degiskendir.
    print(i)
```



Döngü ve Fonksiyonların Birlikte Kullanımı

```
maaslar=[1000,2000,3000,4000,5000]
```

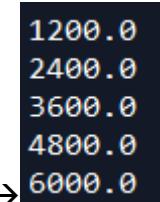
Maaşlara %20 zam yapılacak. Gerekli kodlar nelerdir?

```
#maaslara %20 zam yapılacak gerekli kodları yazınız.

def yeni_maas(x):
    print(x*1.20)

yeni_maas(1000) #fonksiyonun calismasina ornek.

for i in maaslar:
    yeni_maas(i)
```



Uygulama: if, for ve fonksiyonların birlikte kullanımı

Az önceki uygulamadaki maaş listesi kullanılarak; maaşı 3000 tl'den yüksek olanlara %10 zam, maaşı 3000 tl'den az olanlara ise %20 zam yapılacak.

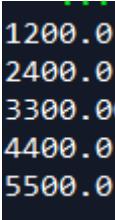
```
#if, for ve fonksiyonların bir arada kullanımı

maaslar=[1000,2000,3000,4000,5000]

def maas_ust(x):
    print(x*1.10) # %10 zam

def maas_alt(x):
    print(x*1.20) # %20 zam

for i in maaslar:
    if i>=3000: #maas 3000'den fazla veya esit ise
        maas_ust(i) # %10 zam uygulanacak
    else:          #değilse
        maas_alt(i) # %20 zam uygulanacak
```



```

: #Listenin içindeki en küçük elemanı bulma
liste = [2,4,5,3,4,5,1,6,7,4,3,0,-500,456]

min = 100000000000
for each in liste:
    if (each<min):
        min=each
print(min)

-500

```

break & continue

Döngüler içerisinde belirli bir şartı sağlayan ifadeler yakalandığında (if döngüsü ile yakalıyorduk.) döngü bitirmek istenebilir. Ya da bu şartı sağlayan eleman görmezden gelinmek istenebilir.

Bu gibi durumlarda **break** ve **continue** ifadeleri kullanılır.

Örneğin; maaşı 3000 tl'ye kadar olanlarla ilgilendiğimizi düşünelim.

```

#break & continue

maaslar=[8000,5000,2000,1000,3000,7000,1000]

maaslar.sort() #Karışık yazılmış listeyi küçükten büyüğe sıraladık.
maaslar

```

```

In [7]: for i in maaslar:
...:     if i ==3000: #1000,1000,2000 geçti 3000'e geldi if'e girdi. Durdu.
...:         print("kesildi")
...:         break
...:     print(i)
...:
...
1000
1000
2000
kesildi

```

Örneğin; 3000'i atlayıp devam etsin.

```
In [8]: for i in maaslar:  
....:     if i ==3000: #1000,1000,2000 gecti 3000'e geldi if'e girdi. Atladi.  
....:         print("atlandi.")  
....:         continue  
....:     print(i)  
....:  
....:  
1000  
1000  
2000  
atlandi.  
5000  
7000  
8000
```

while

Şart sağlandığı sürece devam eden bir döngüdür.

```
In [8]: sayi=1  
....:  
....: while sayi<10: #Sayi 10'a gelene kadar bu islemi devam ettir.  
....:     sayi += 1 #sayiyi 1 arttir ve sayi degerine ata.  
....:     print(sayi)  
....:  
....:  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10
```

Python Programlama Alıştırmalar – 7

Soru 1:

`round(3.14) , round(3.14,2), round(3.76), round(3.76,1)`

Yukarıda bulunan `round` fonksiyonlarının çıktıları nelerdir?

(4, 3.1, 4, 3.7)

(3, 3.14, 4, 3.8)

(3, 4, 4.1, 3)

Soru 2:

`def x(y):`

`y = y + [2]`

`print(y)`

`c = [1,2,3]`

`x(c) = ?`

`print(len(c)) = ?`

Yukarıda verilen kodların çıktısı nedir?

[1, 2, 3, 2]
3

[1, 2, 3, 2]
4

[1, 2, 3]
3

Soru 1:

Aşağıdakilerden hangisi fonksiyon tanımlamak için kullanılır?

definition

func

def

function

Soru 2:

Aşağıdaki verilen kod ne işe yarar?

?print

print fonksiyonu çağırılır

print fonksiyonu hakkında bilgi alma imkanı sağlar

Böyle bir kod yoktur çalışmaz

Boş bir çıktı verir

Soru 3:

Verilen kod parçasında bir fonksiyon tanımlanmıştır. Tanımlanan fonksiyon işlevini yerine getirmek adına nasıl kullanılır?

```
1 | def kup_al(x):  
2 |     print(x**3)
```

kup_al

kup_al()

print(kup_al())

kup_al(2)

Soru 3:

```
def s(x, y = 2):
    c = 2
    for i in range(y):
        c = c + x
    return c

s(2) = ?
s(2,3) = ?
```

5 ve 6

6 ve 7

6 ve 8

Soru 4:

Verilen kodun çıktısı nedir?

```
1 def yazdir(metin):
2     print(metin, "yazanlar")
3
4     yazdir("gelecegi")
```

gelecegi yazanlar

metin

yazanlar

gelecegi

Soru 5:

Verilen kodun çıktısı nedir?

```
1 | def islem(x, y):  
2 |     print(x + y)  
3 |  
4 | islem(1,9)
```

1

10

0

9

Soru 6:

Verilen kodun çıktısı nedir?

```
1 | def islem(x, y):  
2 |     print(x - y)  
3 |  
4 | islem(3)
```

3

13

Kod çalışır ama çıktı üretmez

İşlem hata üretir

Soru 7:

Verilen kod parçası çalıştırıldığında hata üretecektir. Bu hatanın önüne geçmek adına **fonksiyon tanımlama esnasında** ne yapmak gerekir.

```
1 | def işlem(x, y):  
2 |     print(x - y)  
3 |  
4 |  
5 |     işlem(3)
```

- İki argüman değeri de girilmelidir
- y argümanına ön tanımlı değer verilmelidir
- return eklenmelidir
- print kaldırılmalıdır

Soru 8:

Verilen kodun çıktısı nedir?

```
1 | def harf_say(x):  
2 |     len(x)  
3 |  
4 |     harf_say("Merhaba!")
```

- Kod çalışır ama çıktı üretmez
- Merhaba!
- 8
- 7

Soru 9:

Verilen kod parçası çalışacak fakat çıktı üretmeyecektir. Kodun kullanılabilir bir çıktı üretmesi için ne yapmak gereklidir?

```
1 def harf_say(x):
2     len(x)
3
4     harf_say("Merhaba!")
```

- Fonksiyon argümansız çalıştırılmalıdır
- Fonksiyon tanımlama bölümüne ek argüman eklenmelidir
- len yerine başka bir fonksiyon kullanılmalıdır
- return ifadesi kullanılmalıdır

Soru 10:

Verilen kodun çıktısı nedir?

```
1 def islem(x):
2     if (x<0):
3         return "NO"
4     else:
5         x*5
6
7 islem(2)
```

- Kod çalışır çıktı üretmez
- 10
- YES
- NO

Python Programlama Alıştırmalar - 8

Soru 1:

Verilen kodun çıktısı nedir?

```
1 def islem(x):
2     if (x>10):
3         return "YES"
4     else:
5         return x*5
6
7 islem(4)
```

Çalışmaz

NO

YES

20

Soru 2:

Verilen listenin her bir elemanını iteratif bir şekilde yakalayıp belirli bir işleme tabi tutmak için hangi yapı kullanılır?

Lambda yapısı

for yapısı

if

Index işlemleri

Soru 3:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | a = [2,4,6,8]
2 |
3 | for i in a:
4 |     print(i**2)
```

[2,4,6,8]

[4,8,12,16]

[4,16,36,64]

4
16
36
64

Soru 4:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | sayilar = [10,20,30]
2 |
3 | for i in sayilar:
4 |     if i > 20:
5 |         print(i/2)
```

Çalışmaz

15.0

20

5

Soru 5:

Verilen kodun çıktısı nedir?

```
1  urun_fiyatlari = [19,29,39]
2
3  for i in urun_fiyatlari:
4      if i >= 30:
5          print(i/2)
6      else:
7          print(i*0)
```

- 19
- 29
- 39

- 9.5
- 14.5
- 0

- 0
- 0
- 19.5

- 9
- 14
- 19

Soru 6:

Verilen kod parçasının çıktısı ne olacaktır?

```
1  a = [1,2,3]
2  b = []
3  for i in a:
4      b.append(i**2)
5
6  b
```

- [1, 4, 9]

- Çalışmaz

- [1,2,3]

- [2,4,6]

Soru 7:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | def mesaj():
2 |     print("Merhaba!")
3 |
4 | mesaj()
```

Hata üretir

Çalışır ama çıktı üretmez

Merhaba

Merhaba!

Soru 8:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | for i in ["a",11]:
2 |     print(i)
```

11

a

Çalışmaz

a
11

Soru 9:

Verilen kod parçasının çıktısı ne olacaktır?

```
1 | def harf_say(x):
2 |     return len(x)
3 |
4 | harf_say("Merhaba!")
```

7

8

Kod çalışmaz

Kod çalışır ama çıktı vermez

Soru 10:

break ifadesi ne için kullanılır?

Kod akşini kesmek için (Örneğin bir şart yakalandığında çalışmayı durdur demek gibi)

Bir şart yakalandığında ekrana yazdırınmak için

Bir şart yakalandığında ona bir işlem yapmak için

Yakalanan şartı atlayarak işleme devam etmek için

Python Programlama Alıştırmalar – 9

Soru 1:

continue ifadesi ne için kullanılır?

- Bir şart yakalandığında ona bir işlem yapmak için
- Yakalanan şartı atlayarak işleme devam etmek için
- Bir şart yakalandığında ekrana yazdırma için
- Yakalanan şartta gelindiğinde çalışmayı durdurmak için

Soru 1:

`y = 3`

`z = lambda x:x*y`

`z(3) = ?`

- 7

- 8

- 9

Soru 2:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 sayilar = [10,20,30,40]
2
3 for i in sayilar:
4     if i == 30:
5         break
6     print(i)
```

10

10
 20

10
 20
 30

10
 20
 40

Soru 3:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 A = []
2
3 for i in [1,2,3,4]:
4     A.append(i)
5
6
7 A[0]
```

1

3

4

[1]

Soru 4:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 sayilar = [10,20,30,40]
2
3 for i in sayilar:
4     if i == 30:
5         continue
6     print(i)
```

- 10
 20
40

- 10

- 10
20

- 30
40

Soru 5:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 if [1,2,3,4][2] == 2:
2     print("YES")
3 else:
4     print("NO")
```

- NO

- YES

- 2

- 1

Soru 6:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | if [1,2,3,4][1] == 2:  
2 |     print("YES".lower())  
3 | else:  
4 |     print("NO")
```

no

yes

YES

NO

Soru 7:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | A = "***A***"  
2 | if type(A) == str:  
3 |     A = A.strip("*")  
4 |     print(A)
```

A

A

A

Hata üretir

Soru 8:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 A = 12
2
3 if type(A) == str:
4     A = A.strip("*")
5     print(A)
6 else:
7     A = "*"+str(A)+"*"
8     print(A.strip())
```

Hata üretir

A

A

12 Çünkü strip() argümanı sadece str ifadelerde çalışır.

Soru 9:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 A = []
2 B = []
3
4
5 for i in [1,"a",12,"b"]:
6     if type(i) == int:
7         B.append(i)
8     else:
9         A.append(i)
10
11 A[1]
```

1

12

'a'

'b'

Soru 10:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | def islem(x,y):
2 |     A = [x,y]
3 |     return A[0] + A[1]
4 |
5 | islem(1,3)
```

2

1

4

Hata üretir

Generators

Python'u python yapan belli konular var. Generators ve Decorators gibi..

Generator'ler bize hem zaman hem de bellek tasarrufu sağlar.

Generators

```
[3]: #Ağır işlemci gücü kullanan bir fonksiyon yazdığımızı varsayıyalım.  
from time import sleep #sleep fonksiyonu için  
  
def compute():  
    result = []  
  
    for i in range(10):  
        sleep(.5) #0.5 saniye bekleyecek, hesaplama süresini temsil etmek için.  
        result.append(i**3)  
    return result  
print(compute())  
  
[0, 1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729]
```

Program her döngüye girdiğinde 0.5 saniye (10 kez döngüye gireceği için toplam 5 saniye) bekleyerek çalıştı.

İşlem süresi daha uzun sürecek işlemler yaptığımızda (5-10 dakika gibi) sonucu görmek için beklemek pek hoş olmaz.

Sonuçlar oluşmaya başladığı an çıktı olarak görmek istiyoruz.

```
[8]: #Amacımız döngünün her bir iterasyonunda ara değerleri döndürebilmek  
from time import sleep  
  
def compute2():  
    for i in range(10):  
        sleep(.5)  
        yield i**3 #Generator  
  
for res in compute2(): #compute2'nin her bir değerini almak için for kullandık.  
    print(res)  
  
#0.5 saniyede bir değer üretti ve 0.5 saniyede bir ekran'a o an üretilen değer geldi.
```

```
0  
1  
8  
27  
64  
125  
216  
343  
512  
729
```

Yukarıdaki programda ise bütün result'ı beklemeden ara değerler üzerinde işlem yapabiliriz.

Buradaki **yield**, generator'dür.

```
[12]: def count(n):
        for i in range(n):
            yield i

res = count(3)
type(res)
```

```
[12]: generator
```

```
[17]: import time
def countdown(i):
    while i > 0:
        yield i
        i -= 1
for i in countdown(9):

    print(list(countdown(i)))
```

```
[9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1]
[8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1]
[7, 6, 5, 4, 3, 2, 1]
[6, 5, 4, 3, 2, 1]
[5, 4, 3, 2, 1]
[4, 3, 2, 1]
[3, 2, 1]
[2, 1]
[1]
```

Using **generators** results in improved performance, which is the result of the lazy (on demand) generation of values, which translates to lower memory usage. Furthermore, we do not need to wait until all the elements have been generated before we start to use them.

```
[19]: def make_word():
    word=""
    for char in "spam":
        word += char
        yield word
print(list(make_word()))
```

```
['s', 'sp', 'spa', 'spam']
```

Object Oriented Programming

Class'lara Giriş ve Class Tanımlamak

Class Nedir?

Sınıflar; benzer özellikler, ortak amaçlar taşıyan, içerisinde metod ve değişkenler olan yapılardır.

```
#Siniflar
class VeriBilimci(): #Class tanimlama
    print("Bu bir class'dir.")
```

Class Özellikleri

```
#Sinifların Ozellikleri
class VeriBilimci(): #Class tanimlama
    bolum = ''
    sql = 'Evet'
    Deneyim_Yili = 0
    bildigi_diller=[]
```

Class Özelliklerine Erişmek

```
#Sinifların Ozelliklerine Erismek
VeriBilimci.sql
VeriBilimci.Deneyim_Yili
```

Class Özelliklerini Değiştirmek

```
#Sinifların Ozelliklerini Degistirmek
VeriBilimci.sql = 'Hayir'
VeriBilimci.sql #Ozellikin degeri degisti.
```

Class Örneklendirmesi (instantiation)

Sınıfın özelliklerini barındıran alt kümeler oluşturma işlemine sınıf örneklendirmesi denir.

```
#Sınıf Örneklendirmesi (instantiation)

ali = VeriBilimci() #VeriBilimci sınıfının özelliklerini taşıyan bir birim olustu.
                      #Yani ornekleme yapmış oldum.

ali.sql
ali.bildigi_diller.append("Python") #ali'nin bildigi_diller'e Python ekledik.
                                      #Ancak bu class'in hepsini etkiledi.
ali.bildigi_diller

veli = VeriBilimci()
veli.bildigi_diller #ali'nin bildigi dillere python eklemistik ancak veli'nin
                    #bildigi dillerde de python oldu.
```

Örnek Özellikleri

Şuan yapmış olduğumuz işlem her bir örneğin kendi içinde değişimlebilir özelliklerden oluşabildiği bilgisini vermek. Yani her bir ayrı örneklerde aynı özellik tutma bilgisini sağlıyor.

Sınıflar için tanımlanan özellikler örnekler için değişimlebilir bir formata getirilmedikçe bir örnekte yapılan değişiklik tüm örneklerde etki ediyor.

```
def __init__(self):
```

```
    self.bildigi_diller = "
```

`self.bolum = ""` → fonksiyonunu kullanacağımız. Buradaki `self` temsilci anlamındadır. Her bir örneklemi temsil eder (ali, veli gibi).

Genelde sınıf özelliklerinin isimleri ve örnek niteliklerinin isimleri aynı olmamalıdır. Örneğimizde anlaşılır olması açısından aynı kullandık.

```
#Ornek Ozellikleri

class VeriBilimci(): #yeni bir sınıf tanımladık
    bildigi_diller = ["R","Python"] #Tüm class için özellik ataması.
    bolum = ''
    def __init__(self): #Örneklerde ayrı ayrı özellik ataması yapmak için.
        self.bildigi_diller = []
        self.bolum = ''

ali = VeriBilimci()
ali.bildigi_diller #bos

veli = VeriBilimci()
veli.bildigi_diller #bos

ali.bildigi_diller.append("Python") #ali'nin bildiği dillere eklemeye yaptık.
ali.bildigi_diller #Bu kez python var.

veli.bildigi_diller.append("R") #veli'nin bildiği dillere eklemeye yaptık.
veli.bildigi_diller #sadece veli'ye ekledigimiz R var.

VeriBilimci.bildigi_diller #Classın genelinde R ve Python var.

VeriBilimci.bolum # ''
ali.bolum = 'Istatistik'
veli.bolum = 'bil_sis_muh'
veli.bolum #bil_sis_muh
ali.bolum #istatistik
```

Örnek Metodları

Mesela her bir veri bilimci için bir yeni öğrenilen dili o veri bilimcinin bildiği dillere ekleme işlemi yapın.

Örnekler üzerinde çalışan fonksiyonlar yazmak istiyoruz.

```
# Ornek Metodlari

class VeriBilimci(): #Bir class tanimladik.
    calisanlar = [] # calisanlar adinda bir nesne
    def __init__(self): #orneklerin ozellikleri
        self.bildigi_diller = [] #orneklerin ozellikleri
        self.bolum = '' #orneklerin ozellikleri
    def dil_ekle(self, yeni_dil): #orneklere etki edecek bir fonksiyon yazdik
        self.bildigi_diller.append(yeni_dil)

ali = VeriBilimci()
ali.bildigi_diller #suan bos
ali.bolum

veli = VeriBilimci()
veli.bildigi_diller
veli.bolum

ali.dil_ekle("R") #dil_ekle fonksiyonunu calistirdik.

VeriBilimci.dil_ekle(ali,"Python") #dil_ekle fonksiyonunu calistirdik.
                                    #ali'nin bildigi dillere python eklendi.
                                    #dil_ekle fonksiyonu iki sekilde de calistirilabilir.

ali.bildigi_diller #Python ve R var.
```

Miras Yapıları (inheritance)

Başka yerde başka bir class tanımlarken, tanımlayacak olduğumuz bu class daha önceden tanımlamış olduğumuz başka bir class'ın özelliklerini barındırıyorsa ve biz bunları kullanmak istiyorsak eski class'ın özelliklerini miras olarak kullanabiliyoruz.

```

# Miras Yapıları (inheritance)

class Employees():
    def __init__(self, FirstName, LastName, Address): #Özellikleri fonksiyonel. Sabit değil.
        self.FirstName = FirstName
        self.LastName = LastName
        self.Address = Address

class DataScience(Employees): #Employees'den miras alıyor.
    def __init__(self, Programming): #Özellikleri fonksiyonel. Sabit değil.
        self.Programming = Programming

class Marketing(Employees): #Employees'den miras alıyor.
    def __init__(self, StoryTelling): #Özellikleri fonksiyonel. Sabit değil.
        self.StoryTelling = StoryTelling

veribilimci1 = DataScience() #Parametreyi boş bırakamayız. Hata verir.
veribilimci1 = DataScience("Python")
veribilimci1.Programming #Python

pazarlamacı = Marketing("Yes")
pazarlamacı.StoryTelling #Yes

```

Functional Programming

Fonksiyonel Programlamaya Giriş

Python dili ile bir program yazmak istediğimizde bunu OOP(Nesneye Dayalı Programlama) özellikleri ile de yazabiliriz FP(Fonksiyonel Programlama) özellikleri ile de yazabiliriz.

Fonksiyonlar dilin baştacıdır. (Birinci sınıf nesnelerdir.)

Yan etkisiz fonksiyonlar. (stateless(durumsuz), girdi-çıktı → Ancak bir girdi verdiğimde çıktı üretir. Ve bu çıktı hep aynı olur. Dışarıdan etkilenemez.)

Yüksek seviye fonksiyonlar.

Yan Etkisiz Fonksiyonlar (Pure Functions)

Fonksiyonun bir şekilde dışarı bağımlı olduğu durumlara yan etkili yani impure(saf olmayan) fonksiyon denir.

Örnek-1: Bağımsızlık

```
In [1]: #Yan Etkisiz Fonksiyonlar (Pure Functions) Örnek-1

In [2]: A = 5

In [3]: def impure_sum(b): #saf olmayan fonksiyon. Sonucu A degiskene bagimli.
...:     return b + A

In [4]: def pure_sum(a,b): #saf
...:     return a + b

In [5]: impure_sum(6) #A'yi degistirirsem sonucu degisir.
Out[5]: 11

In [6]: pure_sum(3,4) #Ne yaparsam yapayim sonucu girdilerden baska bir sey ile degismez.
Out[6]: 7

In [7]: A = 9 #eski deger 6 idi.

In [8]: impure_sum(6) #A'yi degistirirsem sonucu degisir. Girdi ayni, sonuc degisti.
Out[8]: 15
```

Örnek-2: Ölümcul Yan Etkiler

```
In [27]: #Örnek-2: Ölümcul yan etkiler

In [28]: #OOP

In [29]: class LineCounter:
...:     def __init__(self, filename):
...:         self.file = open(filename , 'r')
...:         self.lines = []
...:
...:     def read(self):
...:         self.lines = [line for line in self.file]
...:
...:     def count(self):
...:         return len(self.lines)

In [30]: lc = LineCounter('deneme.txt')

In [31]: print(lc.lines)
[]

In [32]: print(lc.count())
0

In [33]: lc.read()

In [34]: print(lc.lines)
['Bu bir denemedir.\n', '\n', 'asdasd\n', '\n', 'asdfd\n', 'dhhjfhhfg']

In [35]: print(lc.count())
6
```

```
In [36]: #FP

In [37]: def read(filename):
...:     with open(filename, 'r') as f:
...:         return [line for line in f]

In [38]: def count(lines):
...:     return len(lines)

In [39]: example_lines=read('deneme.txt')

In [40]: lines_count = count(example_lines)

In [41]: lines_count
Out[41]: 6

In [42]:
```

İsimsiz Fonksiyonlar (Lambda) (Anonymous Functions)

```
#İsimsiz Fonksiyonlar (Lambda) (Anonymous Functions)

def old_sum(a,b): #Eski tipte bir fonksiyon
    return a+b

new_sum = lambda a,b : a+b #Lambda ile fonksiyon- İsimsiz Fonksiyon
new_sum(4,5)

sirasiz_liste = [('b',3),('a',8),('d',12),('c',1)]
sirasiz_liste

sorted(sirasiz_liste, key=lambda x: x[1]) #Fonksiyon tanımladık.
#Out: [('c', 1), ('b', 3), ('a', 8), ('d', 12)]
```

Sorted bir fonksiyondu. Birinci argümanı bir nesneydi, listeydi. Elemanları da tuple idi. Bu listeye bir fonksiyon uygulamak istiyoruz. x'e bağlı bir fonksiyon, x olarak kendi içine girilen değerin 1. indexli elemanına ulaşın.

Vektörel Operasyonlar (Vectorel Operations)

OOP ile iki listeyi çarpmak

```
In [13]: #Vektörel Operasyonlar (Vectorel Operations)

In [14]: a = [1,2,3,4] #amacimiz bu listeler icsesindeki her bir elemani birbiriyle carpma
...: b = [2,3,4,5] #yani 1*2,2*3,3*4,4*5
...:           #Listelerimiz tek boyutlu oldugu icin bunlara 'vektor' denir

In [15]: ab = [] #Carpma islemini saklamak icin global alanda bos liste olusturduk.

In [16]: for i in range(0, len(a)): #a'nin uzunlugu kadar i degeri uretecek(0,1,2,3)
...:     ab.append(a[i]*b[i]) #a'nin i'nci elemani ile b'nin i'nci elemanini carp. ab'ye ekle.

In [17]: ab
Out[17]: [2, 6, 12, 20]
```

Functionel Programming ile

Fakat söz konusu matematik, istatistik, veri bilimi, makine öğrenmesi gibi konular olduğunda asla bu tip döngülere vs. girmiyoruz. Vektörel operasyonlara giriyoruz.

```
In [1]: import numpy as np #numpy kutuphanesini calisma ortamima dahil ettim. np kisayolu atadim.

In [2]: a = np.array([1,2,3,4])
...: b = np.array([2,3,4,5])

In [3]: a*b
Out[3]: array([ 2,  6, 12, 20])
```

Fonksiyonel Programlama ile daha az çaba ile aynı sonuca ulaşmış olduk.

Map & Filter & Reduce

Fonksiyona argüman olarak fonksiyon yazmamıza izin veren fonksiyonlara First Class fonksiyon denir.

Map

Verilen bir nesne üzerinde tanımlanacak bir fonksiyonu çalışma imkanı verir.(lambda yani isimsiz fonksiyonu)

```
In [4]: liste = [1,2,3,4,5]
In [5]: for i in liste:
...:     print(i+10) #her elemana 10 ekleyip yazdır
11
12
13
14
15
In [6]: list(map(lambda x:x+10, liste)) #map fonk. ile her elemana 10 ekleyip liste yap.
Out[6]: [11, 12, 13, 14, 15]
```

Filter

filter fonksiyonu iteratif bir nesne alır bu nesne üzerinden başka bir iteratif nesne oluşturulur. Ve iteratif nesne içerisinde aradığı şartın sağlandığı tüm elemanlar listelenir.

Çift sayıları bulan fonksiyonu yazalım.

```
In [9]: liste = [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
In [10]: list(filter(lambda x:x % 2 == 0, liste)) #2'ye bölümünden kalanı 0'a eşit olanları liste.
Out[10]: [2, 4, 6, 8, 10]
```

Reduce

Az önceki filter fonksiyonu bize aradığımız değerleri bulup getirdi. Yani değerler ile ilgili bir işlem yapmadı. Reduce fonksiyonu yine map ve filter'a benzerdir fakat indirgeme işlemi yapar.

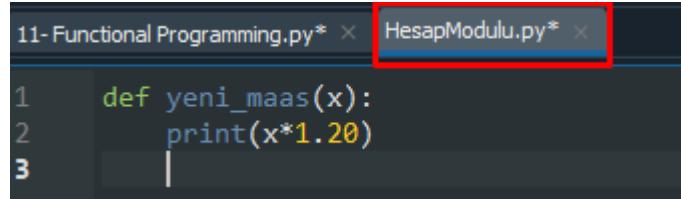
```
In [17]: #reduce
In [18]: from functools import reduce
In [19]: liste = [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
In [20]: reduce(lambda a,b:a+b , liste) #liste elemanlarını toplar.
Out[20]: 55
```

Modül Oluşturma

Bazen modül, bazen kütüphane, bazen de paket dendiğini görebiliriz, bunların üçü de doğrudur. Modüller belirli amaçları yerine getirmek için bir arada bulunan fonksiyonlar topluluğudur.

Maaşlarla ilgili işlemler gerçekleştiren birkaç tane fonksiyonumuz olduğunu düşünelim ve bunu paketleyip bir modül haline getirelim.

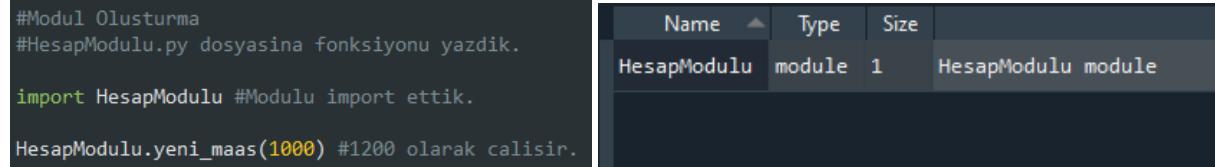
Yeni bir .py dosyası açalım ve ismi HesapModulu.py olsun.



```
1 def yeni_maas(x):
2     print(x*1.20)
3
```

Modülün içine fonksiyonu yazıp kaydettik. Modülüümüz kullanıma hazır.

Başka bir .py dosyasından modüle erişmek:



```
#Modul Olusturma
#HesapModulu.py dosyasina fonksiyonu yazdik.

import HesapModulu #Modulu import ettik.

HesapModulu.yeni_maas(1000) #1200 olarak calisir.
```

Name	Type	Size
HesapModulu	module	1

```
In [7]: import HesapModulu as hm #hm kisaltmasi ile modulu kullanmak icin.

In [8]: hm.yeni_maas(2000)
2400.0
```

Daha da kısa kullanımı için:

```
In [12]: from HesapModulu import yeni_maas # Farkli kullanım sekilleri.

In [13]: yeni_maas(4000)
4800.0
```

```
In [22]: import HesapModulu as hm

In [23]: hm.maaslar #Modulde olusturdugumuz liste tipindeki nesneyi aldik.
Out[23]: [1000, 2000, 3000, 4000, 5000]
```

Hatalar/İstisnalar (exception)

1-Programcı hataları: Bunlar basit hatalardır. Syntax hatası gibi.

2-Program hataları / bug: Bunlar kritik hatalardır çünkü program çalışmaya devam eder ancak çıktılar probremlidir. Çıktıların hatalı olmasının tespiti bile bazen zorlayıcı olabilir.

3-İstisnalar (exceptions): Programda bildiğimiz bazı hatalardır fakat bu hatalar gerçekleştiğinde programı durdurma, çalışmaya devam et demenin yoludur. Bunu **try except** yapısı ile sağlarız.

```
In [28]: a=10
In [29]: b=0
In [30]: a/b
Traceback (most recent call last):
  File "<ipython-input-30-aae42d317509>", line 1, in <module>
    a/b
ZeroDivisionError: division by zero
```

Gördüğümüz üzere ZeroDivisionError hatası ile karşılaştık. 0'a bölünemez.

```
In [28]: a=10
In [29]: b=0
In [30]: a/b
Traceback (most recent call last):
  File "<ipython-input-30-aae42d317509>", line 1, in <module>
    a/b
ZeroDivisionError: division by zero

In [31]: try: #kodu dene
      ...:     print(a/b)
      ...: except ZeroDivisionError: #calismazsa bu hata ile karsilastiginda ne olacak
      ...:     print("Payda sıfır olamaz.")
Payda sıfır olamaz.
```

```
[69]: try:
        liste = [1,2,3,4]
        print(liste[int(input("index : "))])

    except IndexError:
        print("Geçersiz index talebi...")

index : 6
Geçersiz index talebi...
```

Python Programlama Alıştırmalar – 10

Soru 1:

Bir sınıf tanımlamak aşağıdakilerden hangisi kullanılır?

def

class

definition

function

Soru 2:

Kod parçasında yer alan "fonksiyonlar" ve "OOP" tanımlamaları ne ifade etmektedir?

```
1 | class BolumSorulari():
2 |     fonksiyonlar = []
3 |     OOP = []
```

Örnek tanımlama

Sınıf tanımlama

Sınıf özellikleri tanımlama

Kod çalışmaz

Soru 3:

Verilen kod parçasığında yapılan işlem ne anlama gelmektedir?

```
1 class BolumSorulari():
2     fonksiyonlar = []
3     OOP = []
4
5
6     BolumSorulari.OOP
```

Bir sınıf özelliğine erişilmiştir

Sınıfa erişilmiştir

Özelliklere erişilmiştir

Fonksiyona erişilmiştir

Soru 4:

Verilen kod parçasına göre aşağıdakilerden hangisi bir sınıf örneklenmesidir?

```
1 | class BolumSorulari():
2 |     fonksiyonlar = []
3 |     OOP = []
```

- BolumSorulari.OOP
- BolumSorulari.fonksiyonlar
- BolumSorulari["fonksiyonlar"]
- donguler = BolumSorulari()

Soru 5:

Aşağıdaki fonksiyonel programlama ile ilgili ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Fonksiyonlar dilin baş tacıdır
- Isimsiz fonksiyonlar kullanılabilir
- Yan etkili fonksiyonlar vardır
- Vektörel işlemlere imkan sağlanır

Soru 6:

"Ancak bir girdi verildiğinde çıktı üreten fonksiyonlar" ifadesi aşağıdaki fonksiyonel programlama özelliklerinden hangisini işaret etmektedir.

- Vektörel fonksiyonlar
- Döngüsel fonksiyonlar
- İç içe fonksiyonlar
- Yan etkisiz fonksiyonlar

Soru 7:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | fun = lambda x: x**2  
2 | fun(3)
```

Hata üretir

6

3

9

Soru 8:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
list(map(lambda x: x*1, [2,7,4]))
```

7

[2, 7, 4]

2

4

Soru 9:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | a = [1,2,3]
2 | list(map(lambda x: x*2, a))
```

[1,2,3]

[1,4,9]

[2,4,6]

Çalışmaz

Soru 10:

Var olan sınıfların özelliklerini başka sınıflar için kullanmak için aşağıdakilerden hangisi kullanılır?

Sınıf özellikleri

Miras yapıları

Örnek özellikleri

Örnek metodları

Python Programlama Alıştırmalar – 11

Soru 1:

Aşağıdakilerden hangisi bir modül import etmek için kullanılamaz.

from import modul ismi

import modul_ismi

import modul_ismi as mi

import modul_ismi as modül

Soru 2:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
list(map(lambda x: x.upper(), ["Ali", "Veli", "isik"]))
```

[ali, veli, isik]

['ali', 'veli', 'isik']

['Ali', 'Veli', 'Isik']

['ALI', 'VELI', 'ISIK']

Soru 3:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | from functools import reduce
2 | a = [1,2,3,4]
3 | reduce(lambda a,b: a*b, a)
```

24

10

[1,2,3,4]

[1,4,9,16]

Soru 4:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | A = [[1,2],[3,4],[5,6]]
2 | list(map(lambda x: x[0]**3, A))
```

[1, 3, 5]

[2, 4, 6]

[3, 9, 15]

[3, 7, 1]

Soru 5:

Aşağıda verilen for döngüsünde ele alınan matematiksel *işlem* map() fonksiyonu ile nasıl gerçekleştirilir?

```
1 liste = [1,2,3,4]
2 A = []
3
4 for i in liste:
5     A.append(i**2)
6
7 print(A)
```

lambda x: x*2

list(map(lambda x: x**2))

list(map(lambda x: x**2, liste))

lambda x: x**2

Soru 6:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 A = [1,2,3,4,5]
2
3 if type(A) == ():
4     print("islem gecersiz")
5 else:
6     print(list(map(lambda x: x/1, A)))
```

islem geçersiz

Hata üretir

[1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0]

[1,1,1,1,1]

Soru 7:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | from functools import reduce  
2 | reduce(lambda a,b: a/b, [8,4,2])
```

1.0

[8,4,2]

[2,4,8]

64.0

Soru 8:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | def yap(x,y,z):  
2 |     try:  
3 |         print(x/y*z)  
4 |     except ZeroDivisionError:  
5 |         print("gecersiz islem")  
6 |  
7 | yap(1,2,0)
```

0.5

1.0

'gecersiz islem'

0.0

Soru 9:

Verilen kod parçası ve çıktı için yazılması gereken kod aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 def islem(x,y,z):
2     if y == 0:
3         print("hatali islem")
4     else:
5         return x/y*z
```

Cıktı:

hatali islem

islem(1,2,3)

islem(1,0,2)

islem(1,2,0)

islem(1,1,1)

Soru 10:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 import numpy as np
2 a = np.array([1,1,1])
3 b = np.array([2])
4
5 a+b
```

[2]

[2,2,2]

[3,3,3]

array([3, 3, 3])

Python Programlama Alıştırmalar – 12

Soru 1:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 A = []
2
3 for i in ["ali","veli","isik"]:
4     A.append(i.replace("i","a"))
5
6 print(A)
```

Hata üretir

['ala', 'vela', 'asak']

['aala', 'avela', 'aasak']

['iala', 'ivela', 'iasak']

Soru 2:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
list(filter(lambda x: x < 2, [1,2,3,4,5]))
```

Çalışır ama çıktı üretmez

[1]

[1,2,3]

[]

Soru 3:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | liste = ["a",20,10,30,"b"]
2 | list(filter(lambda x: type(x) == int, liste))
```

[20, 10, 30]

["a","b"]

["a","20"]

["a",20,10,30,"b"]

Soru 4:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
list(filter(lambda x: len(x) > 8, ["pazartesi","sali","carsamba","persembe","cuma"]))
```

['pazartesi']

['sali']

['carsamba']

['persembe']

Soru 5:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
list(map(lambda x: x.capitalize(), ["abc","bcd","cde"]))
```

['bc', 'cd', 'de']

['Ab', 'Bc', 'Cd']

['Abc', 'Bcd', 'Cde']

['ABC', 'BCD', 'CDE']

Soru 6:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | from functools import reduce  
2 | reduce(lambda a,b: a+b, ["a","4","a"])
```

4

'a4a'

4a

a4a

Soru 7:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | A = ["ali", "veli", "isik"]  
2 | B = [1,2,3]  
3 | AB = [A,B]  
4 |  
5 |  
6 | for i in AB:  
7 |     if type(i[0]) == int:  
8 |         print(list(map(lambda x: x-3, i)))
```

[-2,-1,0]

[1,2,3]

["ali", "veli", "isik"]

Hata üretir

Soru 8:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
list(map(lambda x: x/10, filter(lambda x: x > 20, [10,20,30,40,50])))
```

[10.0, 20.0, 30.0, 40.0, 50.0]

[10.0, 20.0, 30.0, 40.0, 50.0]

[1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0]

[3.0, 4.0, 5.0]

Soru 9:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 A = ["ali","veli","isik"]
2 B = [1,2,3]
3 AB = [A, B]
4
5 for i in AB:
6     if type(i[0]) == str:
7         print(list(map(lambda x: x + " hi", i)))
```

['ali hi', 'veli hi', 'isik hi']

['ali', 'hi', 'veli', 'hi', 'isik', 'hi']

['ali', ' hi', 'veli', ' hi', 'isik', ' hi']

Çalışır ama çıktı üretmez

Soru 10:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | from functools import reduce
2 | A = ["Veri", "Bilimi", "Okulu"]
3 | reduce(lambda a,b: a+b, list(map(lambda x: x[0], A)))
```

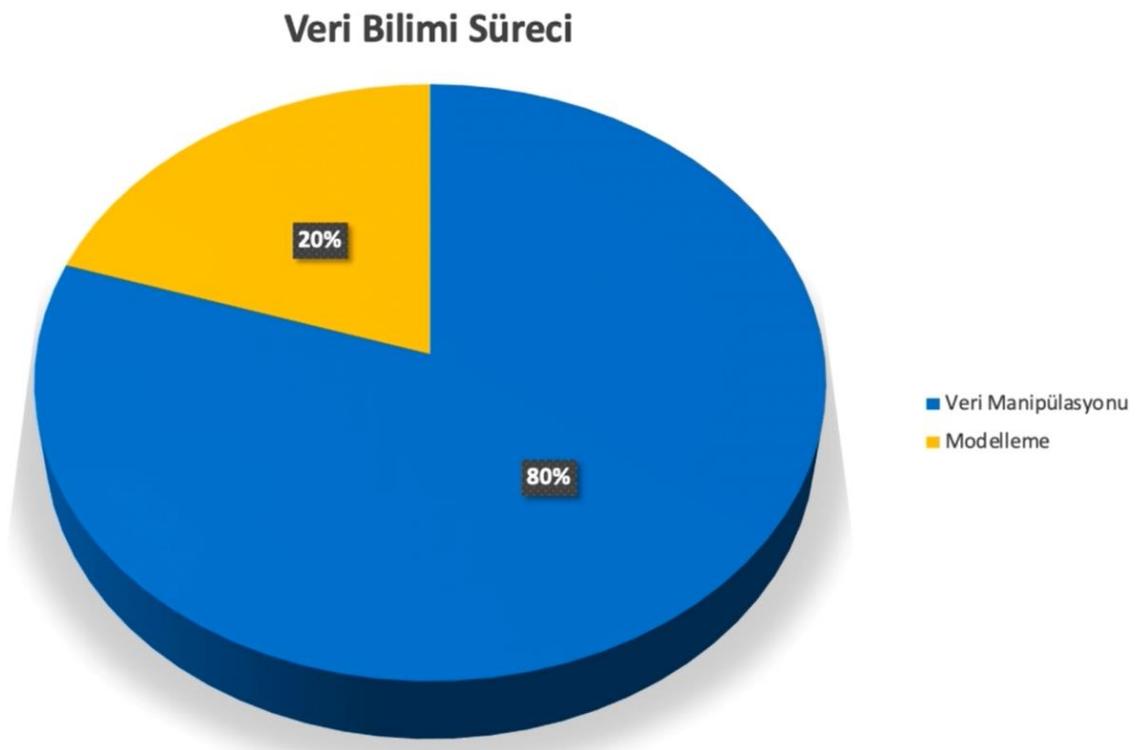
VBO

VeriBilimiOkulu

VeBiOk

Veri Bilimi

Python ile Veri Manipülasyonu: NumPy & Pandas



NumPy (Numerical Python)

NumPy Giriş

NumPy Python'ın bazı numerik işlemlerde yetersiz kaldığı noktalarda ihtiyaçlarımızı gidermek için ortaya çıkışmış bir kütüphanedir/modüldür.

Numpy Giriş

- Numerical Python
- Bilimsel hesaplamalar için kullanılır.
- Arrayler / çok boyutlu arrayler ve matrisler üzerinde yüksek performanslı çalışma imkanı sağlar.
- Temelleri 1995'te (matrix-sig, Guido Van Rossum) atılmış nihai olarak 2005 (Travis Oliphant) yılında hayatı geçmiştir.
- Listelere benzerdir, farkı; verimli veri saklama ve vektörel operasyonlardır.

Neden NumPy?

Daha üst seviyeden, daha az çabayla daha büyük işler yapma olanağı sağladığından dolayı kullanıyor olacağız.

Neden NumPy? sorusunun ikinci ve önemli yanı yer tutma maliyetlerini numpy çok azaltmaktadır. Örneğin listede 4 elemanın her biri için type=int bilgisi 4 kez tutulur. Numpy array'inde ise sadece bir kez array'in kendisi için tutulur.

```
[1]: a = [1,2,3,4]
      b = [2,3,4,5]
      a
      b #sadece en sona ne yazdıysak onu yazdırır.

[1]: [2, 3, 4, 5]

[9]: import numpy as np

[11]: a = np.array([1,2,3,4])
      b = np.array([2,3,4,5]) #listeleri numpy'da array olarak tanımlıyoruz.

[12]: a*b #uzun uzun işlemlere gerek kalmadan listeleri birbiri ile carpar.

[12]: array([ 2,  6, 12, 20])
```

NumPy Array'i Oluşturmak

NumPy Array tıpkı sözlükler gibi listeler gibi bir veri tipidir.

NumPy Array'i Oluşturmak

```
[1]: import numpy as np

[2]: np.array([1,2,3,4,5]) #array olusturma

[2]: array([1, 2, 3, 4, 5])

[4]: a = np.array([1,2,3,4,5])

[5]: type(a)

[5]: numpy.ndarray

[6]: np.array([3.14,4,2,1,13]) #float ve int karisik array

[6]: array([ 3.14,  4. ,  2. ,  1. , 13. ])
```

Veri saklarken sadece bir veri tipi tutabilmek için bütün sayıları ondalıklı bir değere çevirdi.

```
[7]: np.array([3.14,4,2,1,13], dtype="int") #Veri tipini kendimiz belirledik.

[7]: array([ 3,  4,  2,  1, 13])
```

zeros, ones, full, random, arange, linspace, random.normal, random.randint

Sıfırdan Array Oluşturma

```
[1]: import numpy as np

[3]: np.zeros(10, dtype = int)

[3]: array([0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0])

[6]: np.ones((3,5) , dtype=int) #1'Lerden olusan 3'e 5'Lik 2 boyutlu array(matris)

[6]: array([[1, 1, 1, 1, 1],
           [1, 1, 1, 1, 1],
           [1, 1, 1, 1, 1]])

[7]: np.full((4,5) , 3) #3'Lerden olusan 4x5'Lik matris

[7]: array([[3, 3, 3, 3, 3],
           [3, 3, 3, 3, 3],
           [3, 3, 3, 3, 3],
           [3, 3, 3, 3, 3]])

[8]: np.arange(0,31,3) #0'dan 31'e kadar 3'er 3'er artan dogrusal dizi.

[8]: array([ 0,  3,  6,  9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30])

[9]: np.linspace(0,1,10) #0 ile 1 arasında 10 tane sayı oluştur.

[9]: array([0.          , 0.11111111, 0.22222222, 0.33333333, 0.44444444,
          0.55555556, 0.66666667, 0.77777778, 0.88888889, 1.        ])

[10]: np.random.normal(10, 4, (3,4)) #ortalama=10, standart sapması=4 olan 3x4'Luk matris

[10]: array([[11.58826043, 11.68947875, 14.08713841, 10.49055712],
            [ 7.37205302, 11.91140801, 11.31641312, 12.05287956],
            [ 3.44476323,  9.28895348,  8.88684624,  6.07701004]])

[11]: np.random.randint(0, 10, (3,3)) #0 ile 10 aralığında rastgele int değerlerden 3x3'Luk matris

[11]: array([[8, 4, 3],
           [0, 3, 7],
           [1, 2, 3]])
```

NumPy Array Özellikleri

NumPy Array Özellikleri

- **ndim**: boyut sayısı
- **shape**: boyut bilgisi
- **size**: toplam eleman sayısı
- **dtype**: array veri tipi

```
[1]: import numpy as np

[4]: np.random.randint(10, size = 10)

[4]: array([3, 3, 9, 6, 7, 8, 5, 1, 6, 1])

[5]: a = np.random.randint(10, size = 10)

[6]: a.ndim #boyut sayisi-- Tek boyutlu bir array oldugundan 1 gelecek.

[6]: 1

[7]: a.shape #boyut bilgisi-- Elimizdeki array tek boyutlu oldugundan sadece tek boyutunun bilgisini verecek.

[7]: (10,)

[9]: a.size #eleman sayisi

[9]: 10

[10]: a.dtype #array'in veri tipi

[10]: dtype('int32')
```

Matris Oluşturma

İki boyutlu array oluşturalım

```
[11]: b = np.random.randint(10, size = (3,5)) #3x5'Lik 0 ile 10 arasındaki değerlerden oluşan matris.

[12]: b

[12]: array([[4, 8, 4, 6, 0],
   [9, 6, 3, 4, 0],
   [8, 8, 4, 5, 7]])

[13]: b.ndim

[13]: 2

[14]: b.shape

[14]: (3, 5)

[15]: b.size

[15]: 15

[16]: b.dtype

[16]: dtype('int32')
```

Reshaping (Array'i Yeniden Şekillendirme)

Elimizde var olan bir array'i yeniden şekillendirme işlemi yapacağız. Örneğin elimizde bir array olsun ve bunu yeniden boyutlandıralım.

Fonskiyonlarımızın ürettiği çıktılar tek bir boyutta, tek bir array formunda gerçekleşebiliyor.

Bunları bazen tek boyuttan 2 boyuta ya da 2 boyuttan tek boyuta indirgeme işlemi gerekebiliyor.

Bu ihtiyaçlarla **Reshape** fonksiyonu ile başa çıkmış oluyoruz.

```
[2]: import numpy as np  
[3]: np.arange(1, 10)  
[3]: array([1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])  
[4]: np.arange(1,10).reshape((3,3))  
[4]: array([[1, 2, 3],  
           [4, 5, 6],  
           [7, 8, 9]])
```

Not: Tek boyutlu array: Vektör, 2 boyutlu array: Matris.

```
[5]: a = np.arange(1,10)  
[6]: a  
[6]: array([1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])
```

Elimizdeki tek boyutlu array'i 2 boyutlu matris'e çevirmek istiyoruz ama tek boyuttaki bilgisi de olduğu şekilde kalsın.

```
[7]: a.ndim  
[7]: 1  
[9]: a.reshape((1,9)) #Artık bir matristir fakat tek boyutlu vektörün taşıdığı bilgiyi taşıır.  
[9]: array([[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]])  
[11]: b = a.reshape((1,9)) #b artık matris.  
[12]: b.ndim  
[12]: 2
```

Ravel (Flatten)

Matris halindeki array'i düz bir vektör haline **ravel** ile getiririz.

```
[1]: import numpy as np

array = np.array([[1,2,3],[4,5,6],[7,8,9]])
array

[1]: array([[1, 2, 3],
           [4, 5, 6],
           [7, 8, 9]])

[3]: a = array.ravel() #matris halindeki array'i düzlestirdik.
      a

[3]: array([1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])

[5]: a=a.reshape(3,3) #tekrar 3x3 boyutunda matris haline getirdik.
      a

[5]: array([[1, 2, 3],
           [4, 5, 6],
           [7, 8, 9]])
```

Reshape ile Resize farkı nedir?

`reshape()` fonksiyonu array'e direkt etki etmez tanımlamak gereklidir.

`resize()` fonksiyonu ise yeni bir tanımlama gerektirmez. Array'e kullanıldığı anda etki eder.

Concatenation (Array Birleştirme)

`concatenate()` fonksiyonu ile array'leri birleştirebiliriz.

```
[1]: import numpy as np  
  
[2]: x = np.array([1,2,3])  
y = np.array([4,5,6])  
  
[3]: np.concatenate([x, y]) #İki adet tek boyutlu array birlestirme  
array([1, 2, 3, 4, 5, 6])  
  
[4]: z = np.array([7,8,9])  
  
[5]: np.concatenate([x,y,z]) #Üç adet tek boyutlu array birlestirme  
array([1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])
```

İki boyutlu matrislerde ise:

```
[6]: a = np.array([[1,2,3],  
                 [4,5,6]]) #el ile 2 boyutlu matris olusturma  
  
[7]: np.concatenate([a,a]) #standart olarak satir bazinda birlestirme yapar.  
array([[1, 2, 3],  
       [4, 5, 6],  
       [1, 2, 3],  
       [4, 5, 6]])  
  
[8]: np.concatenate([a,a], axis=1) #axis=0 satir, axis=1 sutun bazinda birlestirir.  
array([[1, 2, 3, 1, 2, 3],  
       [4, 5, 6, 4, 5, 6]])
```

Stacking Array

2 array'i vertical olarak birleştirmek için `vstack()` kullanırız.

Horizontal olarak birleştirmek için `hstack()` kullanırız.

Stacking Array

```
[9]: array1 = np.array([[1,2],[3,4]])
array1
[9]: array([[1, 2],
           [3, 4]])
[10]: array2 = np.array([[ -1, -2],[-3, -4]])
array2
[10]: array([[ -1, -2],
           [-3, -4]])
[11]: #vertical stack
array3 = np.vstack((array1, array2))
array3
[11]: array([[ 1,  2],
           [ 3,  4],
           [-1, -2],
           [-3, -4]])
[12]: #horizontal stack
array4 = np.hstack((array1, array2))
array4
[12]: array([[ 1,  2, -1, -2],
           [ 3,  4, -3, -4]])
```

Convert and Copy

```
Convert and Copy  
[13]: liste = [1,2,3,4] #list  
array = np.array(liste) #list'den array yaratma  
array
```

```
[13]: array([1, 2, 3, 4])
```

```
[14]: liste2 = list(array) #array'den list yaratma  
liste2
```

```
[14]: [1, 2, 3, 4]
```

Splitting (Array Ayırma)

`split()` fonksiyonu kullanılır.

```
[1]: import numpy as np  
[2]: x = np.array([1,2,3,99,99,3,2,1])  
[3]: np.split(x, [3,5]) #3. indis kadar ayır, sonra 5. indis kadar ayır, sonra sona kadar.  
[3]: [array([1, 2, 3]), array([99, 99]), array([3, 2, 1])]
```

split fonksiyonuna girilen indis sayısı **n** ise çıktı array sayısı **n+1** olur

```
[4]: a,b,c = np.split(x, [3,5])
```

```
[5]: a
```

```
[5]: array([1, 2, 3])
```

```
[6]: b
```

```
[6]: array([99, 99])
```

```
[7]: c
```

```
[7]: array([3, 2, 1])
```

İki Boyutlu Array Ayırma

vsplit() : dikey olarak ayırmak için kullanılır.

hsplit() : yatay olarak ayırmak için kullanılır.

```
[8]: m = np.arange(16).reshape(4,4) #0-16 arasında 4x4'Luk matris.  
  
[9]: m  
  
[9]: array([[ 0,  1,  2,  3],  
           [ 4,  5,  6,  7],  
           [ 8,  9, 10, 11],  
           [12, 13, 14, 15]])  
  
[11]: np.vsplit(m, [2]) # yataydaki 2. indise kadar ve sonrasını ayır.  
  
[11]: [array([[ 0,  1,  2,  3],  
           [ 4,  5,  6,  7]]),  
       array([[ 8,  9, 10, 11],  
           [12, 13, 14, 15]])]  
  
[13]: ust, alt = np.vsplit(m, [2])  
  
[14]: ust  
  
[14]: array([[ 0,  1,  2,  3],  
           [ 4,  5,  6,  7]])  
  
[15]: alt  
  
[15]: array([[ 8,  9, 10, 11],  
           [12, 13, 14, 15]])  
  
[16]: np.hsplit(m,[2]) #dikeyde 2. indise kadar ve sonrasını ayır.  
  
[16]: [array([[ 0,  1],  
           [ 4,  5],  
           [ 8,  9],  
           [12, 13]]),  
       array([[ 2,  3],  
           [ 6,  7],  
           [10, 11],  
           [14, 15]])]
```

Sorting (Sıralama)

```
[17]: import numpy as np  
  
[18]: v = np.array([2,1,4,3,5])  
  
[19]: np.sort(v) #Kucukten buyuge sıralar. Veri setinin orjinal yapisi bozulmadı.  
  
[19]: array([1, 2, 3, 4, 5])  
  
[20]: v.sort() #Veri setinin orjinal yapisini degistirdi.  
  
[21]: v  
  
[21]: array([1, 2, 3, 4, 5])
```

Matris sıralama

```
[23]: m = np.random.normal(20,5, (3,3))#ortalaması 20, standart sapması 3 olan 3x3 matris.  
[24]: m  
[24]: array([[14.72354718, 25.72515484, 13.24908455],  
           [16.62938435, 22.16685623, 22.44070384],  
           [22.05424029, 13.64292261, 21.38588038]])  
[25]: np.sort(m, axis=1) #Her bir satırı kendi içinde sıralar.  
[25]: array([[13.24908455, 14.72354718, 25.72515484],  
           [16.62938435, 22.16685623, 22.44070384],  
           [13.64292261, 21.38588038, 22.05424029]])  
[27]: np.sort(m , axis=0) #Sütunlara göre sıralama yapar.  
[27]: array([[14.72354718, 13.64292261, 13.24908455],  
           [16.62938435, 22.16685623, 21.38588038],  
           [22.05424029, 25.72515484, 22.44070384]])
```

Index ile Elemana Erişmek

Tek boyutlu array'lerde eleman yakalama işlemleri listeler ile aynıdır.

```
[2]: import numpy as np  
a = np.array([1,2,3,4,5,6,7,8])  
a  
[2]: array([1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8])  
[3]: a[0] #0 index'li eleman  
[3]: 1  
[5]: a[-1] #Sondan birinci eleman  
[5]: 8  
[6]: a[0] = 100 #eleman değerini değiştirmek.  
[7]: a  
[7]: array([100, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8])
```

Matrislerde elemana erişme işlemleri

```
[14]: m = np.random.randint(10, size = (3,5))
m

[14]: array([[3, 1, 4, 6, 3],
       [4, 9, 6, 7, 1],
       [9, 4, 1, 4, 7]])

[15]: m[0,0] #0'a 0 koordinatındaki eleman (index'e göre)

[15]: 3

[16]: m[1,1] #1'e 1 koordinatlı eleman

[16]: 9

[18]: m[1,4]

[18]: 1

[19]: m[1,4] = 99
m

[19]: array([[ 3,  1,  4,  6,  3],
       [ 4,  9,  6,  7, 99],
       [ 9,  4,  1,  4,  7]])

[20]: m[1,4] = 2.2 #float eklemek istiyoruz ancak ondalık kısmını keserek ekleyeceğiz.
m
#Daha önceki oluşturulan bir array'in tipi sonradan ekleme ile değişmez.

[20]: array([[3, 1, 4, 6, 3],
       [4, 9, 6, 7, 2],
       [9, 4, 1, 4, 7]])
```

Slicing (Array Alt Küme İşlemleri)

Tek boyutlu array'lerde slicing işlemleri

```
[1]: import numpy as np  
  
[4]: a = np.arange(20,30)  
a  
  
[4]: array([20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29])  
  
[5]: a[0:3]  
  
[5]: array([20, 21, 22])  
  
[6]: a[:3]  
  
[6]: array([20, 21, 22])  
  
[7]: a[3:]  
  
[7]: array([23, 24, 25, 26, 27, 28, 29])  
  
[8]: a[1::2] #1 index'den baslayarak 2'ser 2'ser artar.  
  
[8]: array([21, 23, 25, 27, 29])  
  
[11]: a[0::3] #0'dan baslar 3'er 3'er artar.  
  
[11]: array([20, 23, 26, 29])
```

Matrislerde Slicing İşlemleri

Matrislerde Slicing İşlemleri

```
[12]: m = np.random.randint(10, size=(5,5))  
  
[13]: m  
  
[13]: array([[1, 9, 0, 0, 4],  
           [9, 3, 3, 7, 3],  
           [5, 2, 6, 8, 7],  
           [3, 7, 2, 0, 9],  
           [2, 1, 3, 4, 0]])  
  
[15]: m[:,0] #Butun satirlar, 0. sutun  
[15]: array([1, 9, 5, 3, 2])  
  
[17]: m[:,1] #Butun satirlar, 1. sutun  
[17]: array([9, 3, 2, 7, 1])  
  
[19]: m[0,:] #0. satir, butun sutunlar  
[19]: array([1, 9, 0, 0, 4])  
  
[23]: m  
  
[23]: array([[1, 9, 0, 0, 4],  
           [9, 3, 3, 7, 3],  
           [5, 2, 6, 8, 7],  
           [3, 7, 2, 0, 9],  
           [2, 1, 3, 4, 0]])  
  
[24]: m[1:3,1:2] #1. ve 2. satirlar, 1. sutun  
[24]: array([[3],  
           [2]])  
  
[29]: m[:,2] #butun satirlar, ilk 2 sutun  
[29]: array([[1, 9],  
           [9, 3],  
           [5, 2],  
           [3, 7],  
           [2, 1]])
```

Alt Küme Üzerinde İşlem Yapmak

Önceki bölümde array'lerin alt kümelerine erişik fakat burada şöyle bir durum söz konusu;

Örneğin bir array'in alt kümesine eriştiğinden sonra bunu isimlendirip kaydettiğimizi düşünelim.

Bu kaydetmiş olduğumuz isimlendirme üzerinde bir değişiklik yaptığımda array'in orjinali de değişiyordu.

Fakat bazen seçilen array'in alt kümesinde o alt kümeye özel işlemler yapılmak istenebilir.

İşte bu yüzden alt kümeleri bağımsızlaştırmak isimli bir işlem yapılması gerekiyor.

```
[30]: #Bir örnek ile yukarıdaki durumu daha iyi anlayalım:  
import numpy as np  
a = np.random.randint(10, size=(5,5)) #5x5 matris oluşturduk.  
a  
  
[30]: array([[0, 0, 0, 1, 0],  
           [8, 4, 5, 2, 9],  
           [5, 2, 7, 4, 1],  
           [7, 6, 2, 2, 6],  
           [3, 6, 2, 1, 0]])  
  
[34]: alt_a = a[0:3,0:2] #alt kume oluşturduk  
alt_a  
  
[34]: array([[999, 0],  
           [ 8, 888],  
           [ 5, 2]])  
  
[32]: alt_a[0,0]=999 #alt kume elemanlarında değişiklik yaptık.  
alt_a[1,1]=888  
alt_a  
  
[32]: array([[999, 0],  
           [ 8, 888],  
           [ 5, 2]])  
  
[33]: a #orjinal matrisimiz de etkilendi.
```

Bu durum bazen çok iş görebilmekte.

Çok büyük boyutta array'ler elimizde olduğunda onların bazı parçalarını seçip spesifik olarak onların üzerinde çalışıp ana parçanın üzerinde değişiklik yapmak açısından çok işe yarar.

copy() metodunu kullanarak bu durumdan vazgeçebiliriz.

```
[38]: alt_b=m[0:3,0:2].copy() #bu islemden sonraki islemler ana array'den bagimsiz olacak.

[40]: alt_b[0,0]=9999
      alt_b #alt kume etkilendi

[40]: array([[9999,     9],
       [    9,     3],
       [    5,     2]])

[41]: m #orjinal array etkilenmedi.

[41]: array([[1, 9, 0, 0, 4],
       [9, 3, 3, 7, 3],
       [5, 2, 6, 8, 7],
       [3, 7, 2, 0, 9],
       [2, 1, 3, 4, 0]])
```

Fancy Index ile Elemanlara Erişmek

Fancy Index kavramı ilerleyen bölümlerde bizim için en önemli kavamlardan birisi olacak.

Bize hem Pandas data frame'lerinde hem de NumPy array'lerinde ileri düzey eleman seçme imkanları vermektedir.

```
[1]: import numpy as np
v = np.arange(0,30,3)
v

[1]: array([ 0,  3,  6,  9, 12, 15, 18, 21, 24, 27])

[2]: [v[1], v[2], v[3]] #eski yontemle elemanlara eristik.

[2]: [3, 6, 9]

[3]: #Ancak elimizde 100lerce elemanli bir array oldugunda bunu yapmak zor olacak.

[4]: al_getir = [1,3,5]

[6]: v[al_getir] #Iste buna Fancy Index denir.

[6]: array([ 3,  9, 15])
```

Matrislerde Fancy Index Kullanımı

Matrislerde Fancy Index Kullanımı

```
[8]: m = np.arange(9).reshape((3,3))  
m
```

```
[8]: array([[0, 1, 2],  
           [3, 4, 5],  
           [6, 7, 8]])
```

```
[9]: satir = np.array([0,1])  
sutun = np.array([1,2])
```

```
[10]: m[satir, sutun]
```

```
[10]: array([1, 5])
```

Basit Index ile Fancy kullanımı

```
[11]: #basit index ile fancy index
```

```
[12]: m
```

```
[12]: array([[0, 1, 2],  
           [3, 4, 5],  
           [6, 7, 8]])
```

```
[13]: m[0, [1,2]] #basit index ile fancy'i aynı anda kullandık.
```

```
[13]: array([1, 2])
```

Slice ile Fancy kullanımı

```
[14]: #slice ile fancy
```

```
[15]: m[0:, [1,2]] #basit index ile fancy'i aynı anda kullandık.
```

```
[15]: array([[1, 2],  
           [4, 5],  
           [7, 8]])
```

```
[ ]: #Buradaki işlemlerin teknik olarak farklı olduğunu anlamamız gereklidir.
```

Koşullu Eleman İşlemleri

Koşullu Eleman İşlemleri

```
[2]: import numpy as np  
  
[3]: v = np.array([1,2,3,4,5])  
  
[4]: v > 5  
  
[4]: array([False, False, False, False, False])  
  
[5]: v < 3  
  
[5]: array([ True,  True, False, False, False])  
  
[6]: v[v < 3] #Fancy  
  
[6]: array([1, 2])  
  
[7]: v[v > 3] #Fancy  
  
[7]: array([4, 5])
```

```

[8]: v[v >= 3] #Fancy
[8]: array([3, 4, 5])

[9]: v[v == 3] #Fancy
[9]: array([3])

[10]: v[v != 3] #Fancy
[10]: array([1, 2, 4, 5])

[11]: v
[11]: array([1, 2, 3, 4, 5])

[12]: v*2
[12]: array([ 2,  4,  6,  8, 10])

[13]: v/5
[13]: array([0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1. ])

[14]: v*5/10
[14]: array([0.5, 1. , 1.5, 2. , 2.5])

[15]: v**2
[15]: array([ 1,  4,   9, 16, 25], dtype=int32)

```

Matematiksel İşlemler

Matematiksel İşlemler

```

[1]: import numpy as np
v = np.array([1,2,3,4,5])
v

[1]: array([1, 2, 3, 4, 5])

[2]: v*5
[2]: array([ 5, 10, 15, 20, 25])

```

Biz çarpma işlemi yapsak da arka tarafta bu işlemler bir dönüştürmeye tabi tutulup NumPy içerisindeki spesifik fonksiyonlar çalıştırılıyor.

```
[3]: #bunlara ufunc denir.

[5]: np.subtract(v, 1) # v-1 isleminin arka planinda calisan fonksiyon

[5]: array([0, 1, 2, 3, 4])

[6]: np.add(v, 1) #v+1

[6]: array([2, 3, 4, 5, 6])

[7]: np.multiply(v, 4) #v*4

[7]: array([ 4,  8, 12, 16, 20])

[8]: np.divide(v, 3) #v/3

[8]: array([0.33333333, 0.66666667, 1.          , 1.33333333, 1.66666667])

[9]: np.power(v, 3) #v**3

[9]: array([ 1,   8,  27,  64, 125], dtype=int32)

[10]: np.mod(v, 2) #v%2

[10]: array([1, 0, 1, 0, 1], dtype=int32)

[11]: np.absolute(np.array([-3])) #Mutlak deger

[11]: array([3])
```

Trigonometrik Fonksiyonlar

Trigonometrik Fonksiyonlar

```
[12]: np.sin(360)

[12]: 0.9589157234143065

[13]: np.cos(180)

[13]: -0.5984600690578581
```

Logaritmik İşlemler

Logaritmik İşlemler

```
[14]: v = np.array([1,2,3])  
  
[15]: np.log(v)  
[15]: array([0.       , 0.69314718, 1.09861229])  
  
[16]: np.log2(v)  
[16]: array([0.       , 1.       , 1.5849625])  
  
[17]: np.log10(v)  
[17]: array([0.       , 0.30103  , 0.47712125])
```

Numpy ile İki Bilinmeyenli Denklem Çözümü

Numpy ile İki Bilinmeyenli Denklem Çözümü

NumPy'i daha çok matematiğin alt dalı olan Lineer Cebir alanında düşünmeliyiz.

```
[3]: import numpy as np
```

$$5 * x_0 + x_1 = 12$$

$$x_0 + 3 * x_1 = 10$$

Bu denklemdeki bilinmeyenlerin katsayılarını array'ler cinsinden ifade ederek numpy'in altında yer alan bir fonksiyon aracılığı ile bilinmeyen değerleri çözümüş olacağız.

Bu matematiksel problemi python'ın anlayacağı formata getirmemiz gerekiyor.

Bunun yolu da bilinmeyen ifadelerin katsayılarını bir vektöre koymak, **(a)**

bu denklemler sonucunda oluşan değerleri bir vektöre koymak, **(b)**

ve son olarak, **linalg** paketi içinde geliştirilmiş **solve** isimli fonksiyonu çalışırmak. **(x)**

```
[5]: a = np.array([[5,1], [1,3]])
b = np.array([12,10])
```

```
[6]: a
```

```
[6]: array([[5, 1],
           [1, 3]])
```

```
[7]: b
```

```
[7]: array([12, 10])
```

```
[8]: x = np.linalg.solve(a,b)
x
```

```
[8]: array([1.85714286, 2.71428571])
```

x0 ve **x1** değerlerlerini solve fonksiyonu ile bulduk.

NumPy Alıştırmalar– 1

Soru 1:

Aşağıdakilerden hangisi NumPy özelliklerinden değildir?

- Bilimsel hesaplamalar için kullanılır
- Array'ler üzerinde yüksek performanslı çalışma imkanı sağlar**
- Temelleri 1995'te atılmış ve nihai olarak 2005 yılında hayatı geçmiştir
- Daha iyi döngüler yazmaya yardımcı olur

Soru 2:

Verilen kodun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | import numpy as np  
2 | np.array([3.14, 4, 6, 1.2])
```

- Çıktı yoktur
- Kod çalışmaz
- array([3.14, 4., 6., 1.2])
- array([3.14, 4, 6, 1.2])

Soru 3:

Aşağıda bir kod parçası ve çıktısı verilmiştir. Buna çıktıının bu şekilde (kod bölümünde integer, çıktı bölümünde float tip gözlenmesi) olmasının sebebi nedir?

Kod:

```
1 | import numpy as np  
2 | np.array([3.14, 4, 6, 1.2])
```

Cıktı:

```
array([3.14, 4., 6., 1.2])
```

Kütüphane yüklemesi ile ilgilidir

Numpy array'lerinin **sabitlenmiş tip** özelliği ile ilgilidir

Çıktının bir özelliği

Numpy array'lerinin vektörel olmasından

Soru 4:

Aşağıdaki çıktıyı üretmek için hangi kod yazılmalıdır?

```
1 | array([[1., 1., 1.],  
2 |         [1., 1., 1.]])
```

1 | import numpy as np
2 | np.ones((3,2))

1 | import numpy as np
2 | np.ones((2,3))

1 | import numpy as np
2 | np.eye((2,3))

1 | import numpy as np
2 | np.eye((2,1))

Soru 5:

Bir NumPy array'i için satır ve sütun bilgisine nasıl erişilir?

ndim

shape

Cevap shape olabilir.

dtype

dir

Soru 6:

Bir NumPy array'i için toplam eleman sayısı bilgisine nasıl erişilir?

shape

dtype

size

dir

Soru 7:

Bir NumPy array'i için veri tipi bilgisine nasıl erişilir?

dtype

ndim

shape

size

Soru 8:

Aşağıda verilen çıktıının kodu hangisidir?

```
1 | array([[[7, 9],  
2 |     [4, 0],  
3 |     [5, 9]],  
4 |     [[4, 8],  
5 |     [6, 4],  
6 |     [4, 5]],  
7 |     [[2, 2],  
8 |     [8, 2],  
9 |     [0, 2]]])
```

1 | import numpy as np
2 | np.random.randint(10, size = (1,3,2))

1 | import numpy as np
2 | np.random.randint(10, size = (2,3,2))

1 | import numpy as np
2 | np.random.randint(10, size = (3,2,2))

1 | import numpy as np
2 | np.random.randint(10, size = (3,3,2))

Soru 9:

Aşağıda verilen çıktıının kodu hangisidir?

array([1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])

1 | import numpy as np
2 | np.arange(0,10)

1 | import numpy as np
2 | np.arange(2,11)

1 | import numpy as np
2 | np.arange(1,10)

1 | import numpy as np
2 | np.arange(1,9)

Soru 10:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | import numpy as np
2 | x = np.array([1, 2, 3])
3 | y = np.array([4, 5, 6])
4 | np.concatenate([x,y])
```



```
1 | array([[1, 2, 3],
2 |         [4, 5, 6]])
```



```
1 | array([[1, 2, 3, 1, 2, 3],
2 |         [4, 5, 6, 4, 5, 6]])
```



```
array([1, 2, 3, 4, 5, 6])
```



```
array([14, 5, 6, 1, 2, 3])
```

NumPy Alıştırmalar – 2

Soru 1:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
5*np.array([1, 2, 3])
```



Çalışmaz çünkü gerekli import işlemi yapılmamıştır



```
array([ 11111, 22222, 33333])
```



```
array([ 5, 10, 15])
```



5

Soru 2:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | import numpy as np  
2 | 5*np.array([1,2,3])
```

Çalışmaz

array([5, 10, 15])

array([11111,22222,33333])

5

Soru 3:

Verilen kodun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | import numpy as np  
2 | np.arange(0,10, 2)
```

array([0,10,0,10])

array([3,8])

array([0,2,4,6,8])

array([0,2,4,6,8,10])

Soru 4:

Verilen kodun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 import numpy as np  
2 v = np.array([2, 1, 4, 3, 5])  
3 np.sort(v)
```

array([5,3,4,1,2])

array([1,2,3,4,5])

array([2,3,4,1,5])

array([3,2,1,5,4])

Soru 5:

Aşağıda verilen array'de yer alan 9 değerine erişmek için hangi kod yazılmalıdır?

```
array([7, 3, 4, 7, 0, 9, 3, 2, 2])
```

v[4]

v[5]

v[9]

v[6]

Soru 6:

Verilen kod parçasının çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | import numpy as np
2 | v = np.array([7, 3, 4, 7, 0, 9, 3, 2, 9, 2])
3 | v[-2]
```

4

3

2

9

Soru 7:

Aşağıda "a" ismindeki bir array'in çıktısı verilmiştir. Buna göre yazılan kodun çıktısı hangisidir?

Array çıktısı:

```
1 | array([[4, 7, 4, 5, 9],
2 | [2, 5, 0, 7, 7],
3 | [1, 9, 0, 8, 2]])
```

Kod:

a[1,1]

4

2

7

5

Soru 8:

Aşağıda "a" ismindeki bir array'in çıktısı verilmiştir. Buna göre yazılan kodun çıktısı hangisidir?

Çıktı:

```
1 | array([[4, 0, 3, 0, 1],  
2 |         [9, 6, 1, 5, 9],  
3 |         [1, 9, 0, 8, 2]])
```

Kod:

array([[4, 0, 3, 0, 1],
[9, 6, 1, 5, 9]])

array([4, 0, 3, 0, 1])

array([[4, 0, 3, 0, 1]])

array([[1, 9, 0, 8, 2]])

Soru 9:

Aşağıda "a" ismindeki bir array'in çıktısı verilmiştir. Buna göre yazılan kodun çıktısı hangisidir?

Çıktı:

```
1 | array([[4, 7, 4, 5, 9],  
2 |         [2, 5, 0, 7, 7],  
3 |         [1, 9, 0, 8, 2]])
```

Kod:

5

8

7

2

Soru 10:

Aşağıda "a" ismindeki bir array'in çıktısı verilmiştir. Buna göre yazılan kodun çıktısı hangisidir?

Çıktı:

```
1 | array([[4, 7, 4, 5, 9],  
2 | [2, 5, 0, 7, 7],  
3 | [1, 9, 0, 8, 2]])
```

Kod:

a[3,2]

0

8

7

Çalışmaz çünkü index karşılığı yok

NumPy Alıştırmalar – 3

Soru 1:

Bir NumPy array'i için boyut sayısı bilgisine nasıl erişilir?

ndim

shape

dtype

dir

Soru 2:

Aşağıda "a" ismindeki bir array'in çıktısı verilmiştir. Buna göre yazılan kodun çıktısı nedir?

Çıktı:

```
1 | array([[4, 7, 4, 5, 9],  
2 | [2, 5, 0, 7, 7],  
3 | [1, 9, 0, 8, 2]])
```

Kod:

a[:,2]

array([4, 0, 0])

array([[2, 5, 0, 7, 7],
[1, 9, 0, 8, 2]])

array([7, 5, 9])

array([[4, 7, 4, 5, 9]
[2, 5, 0, 7, 7]])

Soru 3:

Aşağıda "a" ismindeki bir array'in çıktısı verilmiştir. Buna göre yazılan kodun çıktısı nedir?

Çıktı:

```
1 | array([[4, 7, 4, 5, 9],  
2 | [2, 5, 0, 7, 7],  
3 | [1, 9, 0, 8, 2]])
```

Kod:

a[:2, :3]

array([1, 9, 0, 8, 2])

array([[4,7,4],
[2,5,0]])

array([5,7,8])

array([4, 7, 4, 5, 9])

Soru 4:

Aşağıda "v" ismindeki bir array'in çıktısı verilmiştir. Buna göre yazılan kodun çıktısı nedir?

Çıktı:

```
array([ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27])
```

Kod:

```
[v[1], v[3]]
```

Çalışmaz

3,9

[3,9]

[0,6]

Soru 5:

Aşağıda "v" ismindeki bir array'in çıktısı verilmiştir. Buna göre yazılan kodun çıktısı nedir?

Çıktı:

```
array([ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27])
```

Kod:

```
[v[9], v[0]]
```

Çalışmaz

0,9

[9,0]

[27,0]

Soru 6:

Aşağıdaki seçim işleminin teknik ismi nedir?

```
1 import numpy as np  
2 v = np.array([ 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27])  
3  
4 v[[1,2,3]]
```

Index seçimi

Fancy index seçimi

Slice index seçimi

Vektör seçimi

Soru 7:

Aşağıda "m" ismindeki bir array'in çıktısı verilmiştir. Buna göre yazılan kodun çıktısı nedir?

Çıktı:

```
1 array([[0, 1, 2],  
2 [3, 4, 5],  
3 [6, 7, 8]])
```

Kod:

`m[0, [1,2]]`

`array([0, 1])`

`array([1, 2])`

Çalışmaz

`array([0,3])`

Soru 8:

Bir numpy array'nin alt kümesi üzerinde işlem yaparken alt küme üzerinde yapılan değişikliklerin array'in ilk halinden bağımsız olması için hangi fonksiyon kullanılır?

multiply()

divide()

copy()

dir

Soru 9:

Aşağıda verilen fonksiyon ile aynı işlevi gören kod aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | import numpy as np  
2 | np.power(v, 3)
```

$3*v$

v^3

$v^{***}3$

$v^{**}3$

Soru 10:

Aşağıda verilen fonksiyon ile aynı işlevi gören kod aşağıdakilerden hangisidir?

```
1 | import numpy as np  
2 | np.subtract(v, 2)
```

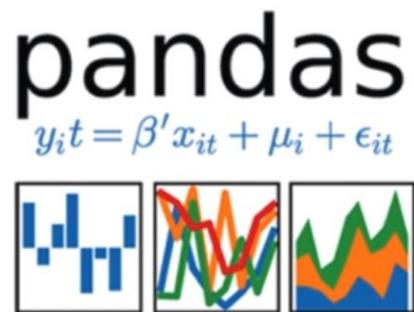
$v/2$

$v^{**}2$

$v + 2$

$v-2$

Pandas



Pandas Giriş

- Panel Data
- Veri manipülasyonu ve veri analizi için yazılmış açık kaynak kodlu bir Python kütüphanesidir.
- Ekonometrik ve finansal çalışmalar için doğmuştur.
- Temeli 2008 yılında atılmıştır.
- R DataFrame yapısını Python dünyasına taşımış ve DataFrame'ler üzerinde hızlı ve etkili çalışabilme imkanı sağlamıştır.
- Bir çok farklı veri tipini okuma ve yazma imkanı sağlar.

Pandas Serisi Oluşturmak

Pandas Serisi Oluşturmak

Pandas içerisinde yer alan veri tipleri değerleri, indeksleri ile beraber tutar.

```
[2]: import pandas as pd

[3]: pd.Series([10,88,3,4,5]) #pandas serisi olusturmak.

[3]: 0    10
     1    88
     2     3
     3     4
     4     5
    dtype: int64

[4]: seri = pd.Series([10,88,3,4,5])

[5]: type(seri)

[5]: pandas.core.series.Series

[6]: seri.axes #Serinin index bilgisine ulasiriz.

[6]: [RangeIndex(start=0, stop=5, step=1)]

[7]: seri.dtype

[8]: dtype('int64')

[9]: seri.size #eleman sayisi

[9]: 5

[10]: seri.ndim #boyutu

[10]: 1

[11]: seri.values #vektor formunda sadece degerlere ulasiriz.

[11]: array([10, 88, 3, 4, 5], dtype=int64)

[7]: seri.head() #ilk 5 eleman
[7]: 0    10
     1    88
     2     3
     3     4
     4     5
    dtype: int64
[7]:          seri.head(3) #ilk 3 eleman  seri.tail(3) #son 3 eleman
[7]:          0    10          2     3
          1    88          3     4
          2     3          4     5
          dtype: int64          dtype: int64
```

Index İsimlendirmesi

Index İsimlendirmesi

```
[10]: pd.Series([23,24,25,26,27], index = [2,4,6,8,10])  
[10]: 2    23  
      4    24  
      6    25  
      8    26  
     10   27  
dtype: int64  
[11]: seri = pd.Series([23,24,25,26,27], index = ["a","b","c","d","e"])  
[13]: seri  
[13]: a    23  
      b    24  
      c    25  
      d    26  
      e    27  
dtype: int64  
[14]: seri["a"] #elemana erisme  
[14]: 23  
[15]: seri["a":"c"] #serilerde slice islemi  
[15]: a    23  
      b    24  
      c    25  
dtype: int64
```

Sözlük Üzerinden Seri Oluşturmak

Sözlük Üzerinden seri oluşturmak

```
[16]: sozluk={"reg":10, "log":11, "cart":12}  
[18]: seri = pd.Series(sozluk)  
[19]: seri  
[19]: reg    10  
      log    11  
      cart   12  
dtype: int64
```

İki Seriyi Birleştirerek Seri Oluşturma

İki Seriyi Birleştirerek Seri Oluşturma

```
[20]: pd.concat([seri, seri])
```

```
[20]: reg      10
      log      11
      cart     12
      reg      10
      log      11
      cart     12
      dtype: int64
```

Eleman İşlemleri

Eleman İşlemleri

```
[23]: import numpy as np
a = np.array([15,233,34,52,64])
seri = pd.Series(a) #NumPy Array'i üzerinden seri oluşturalım
seri
```

```
[23]: 0    15
      1   233
      2    34
      3    52
      4    64
      dtype: int32
```

```
[24]: seri[0] #0 indexli eleman
```

```
[24]: 15
```

```
[25]: seri[0:3] #3'e kadar olan elemanlar
```

```
[25]: 0    15
      1   233
      2    34
      dtype: int32
```

```
[27]: seri = pd.Series([133,244,355,467,234], index = ["reg","log","cart","pcv","rf"])
seri
```

```
[27]: reg      133
      log      244
      cart     355
      pcv      467
      rf       234
      dtype: int64
```

```
[29]: seri.index #sadece indexler
```

```
[29]: Index(['reg', 'log', 'cart', 'pcv', 'rf'], dtype='object')
```

```
[30]: seri.keys #seri'nin key'lerini gösterir

[30]: <bound method Series.keys of reg      133
      log    244
      cart   355
      pcv    467
      rf     234
      dtype: int64>

[31]: list(seri.items()) #key degerine karsilik gelen value'lari bir araya getirerek list olusturur.

[31]: [('reg', 133), ('log', 244), ('cart', 355), ('pcv', 467), ('rf', 234)]

[32]: seri.values #seri'nin sadece degerlerini gösterir

[32]: array([133, 244, 355, 467, 234], dtype=int64)
```

Eleman Sorulama

Eleman Sorulama

```
[33]: "reg" in seri

[33]: True

[34]: "a" in seri

[34]: False

[35]: seri["reg"]

[35]: 133
```

Fancy Eleman

Fancy Eleman

```
[37]: seri[["rf","reg"]] #fancy ile eleman secme

[37]: rf      234
      reg    133
      dtype: int64
```

Eleman Değiştirme

Eleman Değiştirme

```
[39]: seri["reg"] = 111
      seri #atama yontemi ile tekrardan eleman atayabiliriz.

[39]: reg      111
      log    244
      cart   355
      pcv    467
      rf     234
      dtype: int64
```

Pandas DataFrame Oluşturma

Pandas DataFrame Oluşturma

Pandas DataFrame yapısal bir veri tipidir.

```
[2]: import pandas as pd
1 = [5,12,37,62,14] #list olusturduk
1
```

```
[2]: [5, 12, 37, 62, 14]
```

```
[3]: pd.DataFrame(1, columns = ["degisken_ismi"]) #DataFrame olusturma
```

```
[3]: degisken_ismi
```

	degisken_ismi
0	5
1	12
2	37
3	62
4	14

```
[5]: import numpy as np
m = np.arange(1,10).reshape(3,3)
m #3x3'Luk bir matris
```

```
[5]: array([[1, 2, 3],
           [4, 5, 6],
           [7, 8, 9]])
```

```
[6]: pd.DataFrame(m, columns=["var1","var2","var3"]) #2 boyutlu DataFrame
```

```
[6]:
```

	var1	var2	var3
0	1	2	3
1	4	5	6
2	7	8	9

Yapay zeka ve Veri Biliminde en çok kullanacağımız veri tipi DataFrame'dır.

DataFrame İsimlendirme

DataFrame İsimlendirme

```
[7]: df = pd.DataFrame(m, columns=["var1","var2","var3"])
df.head(2)
```

```
[7]:   var1  var2  var3
  0      1      2      3
  1      4      5      6
```

```
[8]: df.columns = ("col1","col2","col3") #Sutunları yeniden isimlendirme
df
```

```
[8]:   col1  col2  col3
  0      1      2      3
  1      4      5      6
  2      7      8      9
```

DataFrame Özellikleri

DataFrame Özellikleri

```
[9]: type(df)
```

```
[9]: pandas.core.frame.DataFrame
```

```
[10]: df.axes #Satır ve sutun bilgisi
```

```
[10]: [RangeIndex(start=0, stop=3, step=1),
       Index(['col1', 'col2', 'col3'], dtype='object')]
```

```
[11]: df.shape #boyut bilgisi
```

```
[11]: (3, 3)
```

```
[12]: df.ndim #boyut sayısı
```

```
[12]: 2
```

```
[13]: df.size #eleman sayısı
```

```
[13]: 9
```

```
[14]: df.values #DataFrame tipindeki veri yapisinin icersinden  
       #Degerleri array tipinde aliyor.  
  
[14]: array([[1, 2, 3],  
           [4, 5, 6],  
           [7, 8, 9]])  
  
[15]: type(df.values)  
[15]: numpy.ndarray      Çok önemli!  
  
[17]: df.tail(1) #sondan 1. index  
  
[17]:   col1  col2  col3  
      2     7     8     9
```

Diğer veri tiplerinde veri oluşturmak için çeşitli formatlar kullandık.

Örneğin; NumPy array'i üzerinden oluşturduk list üzerinden oluşturduk ve buna benzer farklı formatlardan oluşturduk. Bu işlemler DataFrame için de geçerlidir.

```
[18]: a = np.array([1,2,3,4,5])  
  
[21]: pd.DataFrame(a, columns = ["deg1"]) #numpy array'i ile df olusturduk.  
  
[21]:   deg1  
      0    1  
      1    2  
      2    3  
      3    4  
      4    5
```

Filtering Pandas Data Frame

```
[16]: import pandas as pd

dictionary = {"Name" : ["recep", "ayca", "serdar"],
              "Age" : [19,20,21],
              "Salery" : [4000,4200,4300]}

dataFrame1 = pd.DataFrame(dictionary)

dataFrame1
```

```
[16]:   Name  Age  Salery
      0    recep    19     4000
      1     ayca    20     4200
      2    serdar    21     4300
```

```
[18]: df1 = dataFrame1.Salery > 4200
df2 = dataFrame1.Age > 20

df_filtrelenmis = dataFrame1[df1 & df2] #filtreleme

df_filtrelenmis
```

```
[18]:   Name  Age  Salery
      2    serdar    21     4300
```

```
[19]: df1
```

```
[19]: 0    False
1    False
2     True
Name: Salery, dtype: bool
```

```
[20]: df2
```

```
[20]: 0    False
1    False
2     True
Name: Age, dtype: bool
```

DataFrame Eleman İşlemleri

DataFrame Eleman İşlemleri

```
[1]: import numpy as np
      s1 = np.random.randint(10, size=5)
      s2 = np.random.randint(10, size=5)
      s3 = np.random.randint(10, size=5)

[2]: sozluk={"var1":s1,"var2":s2,"var3":s3} #array'Lerden sozluk
sozluk

[2]: {'var1': array([0, 6, 2, 5, 7]),
      'var2': array([2, 1, 7, 6, 2]),
      'var3': array([3, 2, 3, 2, 3])}
```

```
[4]: import pandas as pd  
df = pd.DataFrame(sozluk) #sozluk'den df  
df
```

```
[4]:   var1  var2  var3  
0     0     2     3  
1     6     1     2  
2     2     7     3  
3     5     6     2  
4     7     2     3
```

```
[7]: df[0:2] #0'dan 2'ye kadar
```

```
[7]:   var1  var2  var3  
0     0     2     3  
1     6     1     2
```

```
[8]: df.index
```

```
[8]: RangeIndex(start=0, stop=5, step=1)
```

```
[10]: df.index = ["a","b","c","d","e"]
```

```
[11]: df
```

```
[11]:   var1  var2  var3  
a     0     2     3  
b     6     1     2  
c     2     7     3  
d     5     6     2  
e     7     2     3
```

```
[12]: df.index
```

```
[12]: Index(['a', 'b', 'c', 'd', 'e'], dtype='object')
```

Eleman Silme

Eleman Silme

```
[22]: df.drop("a", axis=0) #0 ekseninden "a" indexli satiri sil.
```

```
[22]:   var1  var2  var3
```

b	6	1	2
c	2	7	3
d	5	6	2
e	7	2	3

```
[17]: df #sildi ancak kaydetmedi.
```

```
[17]:   var1  var2  var3
```

a	0	2	3
b	6	1	2
c	2	7	3
d	5	6	2
e	7	2	3

```
[23]: df.drop("a", axis=0, inplace=True) #inplace argumani kalici olsun mu? anlamindadir.
```

```
[24]: df #kalici olarak silindi.
```

```
[24]:   var1  var2  var3
```

b	6	1	2
c	2	7	3
d	5	6	2
e	7	2	3

Fancy ile eleman silme

```
[25]: #fancy
```

```
[26]: l = ["c","e"]
```

```
[27]: df.drop(l, axis=0) #c ve e silindi
```

```
[27]:   var1  var2  var3
```

b	6	1	2
d	5	6	2

Değişkenler için eleman işlemleri

```
[30]: #Degiskenler icin
```

```
[31]: df
```

```
[31]:   var1  var2  var3
  b      6      1      2
  c      2      7      3
  d      5      6      2
  e      7      2      3
```

```
[32]: "var1" in df
```

```
[32]: True
```

```
[35]: l = ["var1","var4","var2"]
```

```
[37]: for i in l:
      print(i in df)
```

```
True
False
True
```

Bir değişken oluşturmak isteyelim fakat bu değişkenimizi DataFrame içinde var olan değişkenlerden yapmak istediğimizi düşünelim.

```
[38]: df
```

```
[38]:   var1  var2  var3
  b      6      1      2
  c      2      7      3
  d      5      6      2
  e      7      2      3
```

```
[39]: df["var4"] = df["var1"] / df["var2"]
```

```
[40]: df
```

```
[40]:   var1  var2  var3      var4
  b      6      1      2  6.000000
  c      2      7      3  0.285714
  d      5      6      2  0.833333
  e      7      2      3  3.500000
```

Değişken Silme

Değişken Silme

```
[43]: df
```

```
[43]:   var1  var2  var3      var4
      b      6      1      2  6.000000
      c      2      7      3  0.285714
      d      5      6      2  0.833333
      e      7      2      3  3.500000
```

```
[44]: df.drop("var4", axis=1, inplace=True)
df
```

```
[44]:   var1  var2  var3
      b      6      1      2
      c      2      7      3
      d      5      6      2
      e      7      2      3
```

```
[47]: l = ["var1","var2"]
df.drop(l, axis=1) #Fancy ile silme
```

```
[47]:   var3
      b      2
      c      3
      d      2
      e      3
```

Gözlem ve Değişken Seçimi: loc & iloc

```
[1]: import numpy as np
import pandas as pd
m = np.random.randint(1,30, size=(10,3))
df = pd.DataFrame(m, columns=["var1","var2","var3"])
df
```

```
[1]:   var1  var2  var3
 0      9     23    14
 1     17     12     5
 2      4     14     8
 3     14     27     6
 4     21     28    25
 5      3      9    20
 6     15      3    18
 7     16     27    14
 8      9     23    24
 9     19     12    14
```

loc: tanımlandığı şekliyle seçim yapmak için kullanılır

```
[2]: df.loc[0:3] #veri setinin ilk halindeki indexlere sadık kalacak şekilde secim imkani verir.
```

```
[2]:   var1  var2  var3
 0      9     23    14
 1     17     12     5
 2      4     14     8
 3     14     27     6
```

iloc: alışık olduğumuz index'leme mantığıyla seçim yapar.

```
[4]: df.iloc[0:3]
```

```
[4]:   var1  var2  var3
 0      9     23    14
 1     17     12     5
 2      4     14     8
```

```
[5]: df.iloc[0,0]
[5]: 9

[10]: df.iloc[:3,:2]
[10]:
  var1  var2
0     9    23
1    17    12
2     4    14

[11]: df.loc[:3,"var3"]
[11]: 0    14
      1    5
      2    8
      3    6
Name: var3, dtype: int32

[ ]: df.iloc[:3,"var3"] # hata verir.
```

Eğer değişken ya da satırlar ile ilgili mutlak bir değer işaretlemesi yapacaksak bu durumda **loc** kullanmamız gerekiyor.

Yani değişken ismi ile işaretleme yapacaksak **loc** kullanmalıyız.
Index'lere göre işaretleme yapacaksak **iloc** kullanmalıyız.

```
[13]: df.iloc[:3,1:3]
[13]:
  var2  var3
0    23   14
1    12    5
2    14    8

[14]: df.iloc[:3]["var3"]
[14]: 0    14
      1    5
      2    8
Name: var3, dtype: int32
```

Koşullu Eleman İşlemleri

Koşullu Eleman İşlemleri

```
[1]: import numpy as np
import pandas as pd
m = np.random.randint(1,30, size=(10,3))
df = pd.DataFrame(m, columns=["var1","var2","var3"])
df
```

```
[1]:      var1  var2  var3
```

0	8	14	15
1	5	10	11
2	8	26	10
3	21	8	10
4	24	21	2
5	2	12	9
6	21	28	21
7	25	17	14
8	4	14	11
9	11	19	18

```
[2]: df.var1
```

```
[2]: 0     8
1     5
2     8
3    21
4    24
5     2
6    21
7    25
8     4
9    11
Name: var1, dtype: int32
```

```
[4]: df[df.var1 > 15]["var1"]
```

```
[4]: 3    21  
4    24  
6    21  
7    25  
Name: var1, dtype: int32
```

```
[5]: df[(df.var1 > 15) & (df.var3 < 5)]
```

```
[5]:   var1  var2  var3  
4    24    21     2
```

```
[8]: df.loc[(df.var1 > 15),["var1","var2"]]
```

```
[8]:   var1  var2  
3    21     8  
4    24    21  
6    21    28  
7    25    17
```

```
[9]: df[(df.var1 > 15)][["var1","var2"]]
```

```
[9]:   var1  var2  
3    21     8  
4    24    21  
6    21    28  
7    25    17
```

Birleştirme (Join) İşlemleri

Birleştirme (Join) İşlemleri

```
[3]: import pandas as pd
import numpy as np
m = np.random.randint(1,30, size=(5,3))
df1 = pd.DataFrame(m, columns=["var1","var2","var3"])
df1
```

```
[3]:   var1  var2  var3
  0    12     9     5
  1     5    15    12
  2     2    28     2
  3    20    12     6
  4    14    25    19
```

```
[5]: df2 = df1 + 99
df2
```

```
[5]:   var1  var2  var3
  0   111   108   104
  1   104   114   111
  2   101   127   101
  3   119   111   105
  4   113   124   118
```

```
[6]: pd.concat([df1,df2])
```

```
[6]:   var1  var2  var3
```

0	12	9	5
1	5	15	12
2	2	28	2
3	20	12	6
4	14	25	19
0	111	108	104
1	104	114	111
2	101	127	101
3	119	111	105
4	113	124	118

Birleştirme işlemi yaptıktan fakat indexlerde bir karmaşıklık oldu.

```
[9]: pd.concat([df1,df2],ignore_index = True)
```

```
[9]:   var1  var2  var3
```

0	12	9	5
1	5	15	12
2	2	28	2
3	20	12	6
4	14	25	19
5	111	108	104
6	104	114	111
7	101	127	101
8	119	111	105
9	113	124	118

```
[12]: df2.columns  
[12]: Index(['var1', 'var2', 'var3'], dtype='object')
```

```
[14]: df2.columns = ["var1","var2","deg3"]  
df2
```

```
[14]:   var1  var2  deg3  
0    111   108   104  
1    104   114   111  
2    101   127   101  
3    119   111   105  
4    113   124   118
```

```
[15]: df1
```

```
[15]:   var1  var2  var3  
0    12     9     5  
1     5    15    12  
2     2    28     2  
3    20    12     6  
4    14    25    19
```

```
[16]: pd.concat([df1, df2])
```

```
[16]:   var1  var2  var3  deg3  
0    12     9    5.0  NaN  
1     5    15   12.0  NaN  
2     2    28    2.0  NaN  
3    20    12    6.0  NaN  
4    14    25   19.0  NaN  
0   111   108  NaN  104.0  
1   104   114  NaN  111.0  
2   101   127  NaN  101.0  
3   119   111  NaN  105.0  
4   113   124  NaN  118.0
```

Bir veri setinin diğerinde karşılığı olmadığı için böyle bir sorun yaşıyoruz.

Bu sorunu kısmi olarak aşabılıriz.

join = "inner" argümanı ile veri setlerinin kesişimlerini alabiliriz.

```
[17]: pd.concat([df1, df2], join="inner") #kesisimlerini alır.
```

```
[17]:    var1  var2
```

	var1	var2
0	12	9
1	5	15
2	2	28
3	20	12
4	14	25
0	111	108
1	104	114
2	101	127
3	119	111
4	113	124

```
[57]: pd.concat([df1, df2], axis=1).reindex(df1.index)
```

```
[57]:    var1  var2  var3  var1  var2  deg3
```

	var1	var2	var3	var1	var2	deg3
0	12	9	5	111	108	104
1	5	15	12	104	114	111
2	2	28	2	101	127	101
3	20	12	6	119	111	105
4	14	25	19	113	124	118

İleri Birleştirme İşlemleri

Birebir Birleştirme

Tüm elemanların iki veri setinde de birebir yer alması durumudur.

```
[1]: import pandas as pd  
df1 = pd.DataFrame({"calisanlar":["Ali","Veli","Ayse","Fatma"],  
                     "grup":["Muhasebe","Muhendislik","Muhendislik","IK"]})  
df1
```

```
[1]:    calisanlar      grup  
0        Ali    Muhasebe  
1       Veli  Muhendislik  
2       Ayse  Muhendislik  
3     Fatma          IK
```

```
[2]: df2 = pd.DataFrame({"calisanlar":["Ali","Veli","Ayse","Fatma"],  
                     "ilk_giris":[2010,2009,2014,2019]})  
df2
```

```
[2]:    calisanlar  ilk_giris  
0        Ali      2010  
1       Veli      2009  
2       Ayse      2014  
3     Fatma      2019
```

```
[3]: pd.merge(df1,df2)
```

```
[3]:    calisanlar      grup  ilk_giris  
0        Ali    Muhasebe    2010  
1       Veli  Muhendislik    2009  
2       Ayse  Muhendislik    2014  
3     Fatma          IK      2019
```

Merge() Fonksiyonu birleştirme işleminin hangi değişkene göre yapılacağını kendisi anlıyor. Eğer bunu belirtmek istersek **on** argümanı aracılığı ile belirtebiliriz.

Her iki veri setinde de calisanlar olduğu için bu veri setlerini calisanlar'a göre birleştirdi.

```
[8]: pd.merge(df1, df2, on="calisanlar")
```

	calisanlar	grup	ilk_giris
0	Ali	Muhasebe	2010
1	Veli	Muhendislik	2009
2	Ayse	Muhendislik	2014
3	Fatma	IK	2019

Many to one (Çoktan teke)

Many to one (Çoktan teke)

```
[9]: df3 = pd.merge(df1,df2)  
df3
```

	calisanlar	grup	ilk_giris
0	Ali	Muhasebe	2010
1	Veli	Muhendislik	2009
2	Ayse	Muhendislik	2014
3	Fatma	IK	2019

```
[10]: df4 = pd.DataFrame({"grup": ["Muhasebe", "Muhendislik", "IK"],  
                         "mudur": ["Caner", "Mustafa", "Berkcan"]})  
df4
```

	grup	mudur
0	Muhasebe	Caner
1	Muhendislik	Mustafa
2	IK	Berkcan

```
[14]: pd.merge(df3,df4) #Many to one birlestirme.
```

	calisanlar	grup	ilk_giris	mudur
0	Ali	Muhasebe	2010	Caner
1	Veli	Muhendislik	2009	Mustafa
2	Ayse	Muhendislik	2014	Mustafa
3	Fatma	IK	2019	Berkcan

Many to Many (Çoktan çoka)

Many to Many (Çoktan çoka)

```
[19]: df5 = pd.DataFrame({'grup' : ['Muhasebe','Muhasebe','Muhendislik','Muhendislik','IK','IK'],
                       'yetenekler' : ['Matematik','Excel','Kodlama','Linux','Excel','Yonetim']})
df5
```

```
[19]:      grup  yetenekler
0    Muhasebe  Matematik
1    Muhasebe        Excel
2   Muhendislik     Kodlama
3   Muhendislik       Linux
4            IK        Excel
5            IK      Yonetim
```

```
[17]: df1
```

```
[17]:      calisanlar      grup
0          Ali  Muhasebe
1         Veli  Muhendislik
2         Ayse  Muhendislik
3        Fatma        IK
```

```
[21]: pd.merge(df1,df5) #Many to Many
```

```
[21]:      calisanlar      grup  yetenekler
0          Ali  Muhasebe  Matematik
1          Ali  Muhasebe        Excel
2         Veli  Muhendislik     Kodlama
3         Veli  Muhendislik       Linux
4         Ayse  Muhendislik     Kodlama
5         Ayse  Muhendislik       Linux
6        Fatma        IK        Excel
7        Fatma        IK      Yonetim
```

Aggregation & Grouping (Toplulaştırma ve Gruplama)

Basit toplulaştırma fonksiyonları:

- count()
- first()
- last()
- mean()
- median()
- min()
- max()
- std()
- var()
- sum()

```
[1]: import seaborn as sns #Bu kütüphanemiz içerisindeki bazı veri setlerini kullanıcaz.  
[6]: df = sns.load_dataset("planets") #planets isimli dataset'i kullandık.  
df
```

```
[6]:      method  number  orbital_period  mass  distance  year  
0  Radial Velocity      1    269.300000   7.10    77.40  2006  
1  Radial Velocity      1    874.774000   2.21    56.95  2008  
2  Radial Velocity      1   763.000000   2.60    19.84  2011  
3  Radial Velocity      1   326.030000   19.40   110.62  2007  
4  Radial Velocity      1   516.220000  10.50   119.47  2009  
...  
1030  Transit      1     3.941507  NaN    172.00  2006  
1031  Transit      1     2.615864  NaN    148.00  2007  
1032  Transit      1     3.191524  NaN    174.00  2007  
1033  Transit      1     4.125083  NaN    293.00  2008  
1034  Transit      1     4.187757  NaN    260.00  2008
```

1035 rows × 6 columns

```
[7]: df.head()  
[7]:      method  number  orbital_period  mass  distance  year  
0  Radial Velocity      1    269.300    7.10    77.40  2006  
1  Radial Velocity      1    874.774    2.21    56.95  2008  
2  Radial Velocity      1    763.000    2.60    19.84  2011  
3  Radial Velocity      1    326.030    19.40   110.62  2007  
4  Radial Velocity      1    516.220    10.50   119.47  2009
```

Artık satırlara **gözlem**, sütunlara ise **değişken** demeye alışmamızı.

```
[8]: df.shape
```

```
[8]: (1035, 6)
```

dataset'in 1035 gözlem, 6 değişkenden oluştuğunu gözlemeğemekteyiz.

```
[9]: df.mean() #Tüm değişkenlerin ortalamaları
```

```
[9]: number           1.785507
      orbital_period  2002.917596
      mass            2.638161
      distance        264.069282
      year            2009.070531
      dtype: float64
```

```
[10]: df["mass"].mean() # mass değişkeninin ortalaması.
```

```
[10]: 2.6381605847953216
```

```
[12]: df.count() #Degiskenlerdeki gözlem sayıları.
```

```
[12]: method          1035
      number          1035
      orbital_period  992
      mass            513
      distance        808
      year            1035
      dtype: int64
```

```
[13]: df.min() #Minimum değerler
```

```
[13]: method          Astrometry
      number          1
      orbital_period  0.0907063
      mass            0.0036
      distance        1.35
      year            1989
      dtype: object
```

```
[14]: df.max() #Maximum değerler
```

```
[14]: method          Transit Timing Variations
      number          7
      orbital_period  730000
      mass            25
      distance        8500
      year            2014
      dtype: object
```

```
[15]: df.sum() # Değişkenlerin değerlerinin toplamı
```

method	Radial Velocity	Radial Velocity	Radial Velocity	R...
number				1848
orbital_period				1.98689e+06
mass				1353.38
distance				213368
year				2079388
dtype:	object			


```
[16]: df.std() #Değişkenlerin standart sapması
```

number	1.240976
orbital_period	26014.728304
mass	3.818617
distance	733.116493
year	3.972567
dtype:	float64


```
[17]: df.var() #Değişkenlerin varyansı
```

number	1.540022e+00
orbital_period	6.767661e+08
mass	1.458183e+01
distance	5.374598e+05
year	1.578129e+01
dtype:	float64


```
[18]: df.describe() #Verisetindeki tüm değişkenleri betimsel istatistikleri anlamında görebiliyoruz.
```

	number	orbital_period	mass	distance	year
count	1035.000000	992.000000	513.000000	808.000000	1035.000000
mean	1.785507	2002.917596	2.638161	264.069282	2009.070531
std	1.240976	26014.728304	3.818617	733.116493	3.972567
min	1.000000	0.090706	0.003600	1.350000	1989.000000
25%	1.000000	5.442540	0.229000	32.560000	2007.000000
50%	1.000000	39.979500	1.260000	55.250000	2010.000000
75%	2.000000	526.005000	3.040000	178.500000	2012.000000
max	7.000000	730000.000000	25.000000	8500.000000	2014.000000


```
[19]: df.describe().T #Transpozu alındığında
```

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
number	1035.0	1.785507	1.240976	1.000000	1.00000	1.0000	2.000	7.0
orbital_period	992.0	2002.917596	26014.728304	0.090706	5.44254	39.9795	526.005	730000.0
mass	513.0	2.638161	3.818617	0.003600	0.22900	1.2600	3.040	25.0
distance	808.0	264.069282	733.116493	1.350000	32.56000	55.2500	178.500	8500.0
year	1035.0	2009.070531	3.972567	1989.000000	2007.00000	2010.0000	2012.000	2014.0

Elimizdeki verisetinin eksik gözlemleri silip describe yapmak istediğimizde **dropna()** fonksiyonunu kullanırız.

```
[20]: df.dropna().describe().T
```

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
number	498.0	1.734940	1.175720	1.0000	1.00000	1.000	2.0000	6.0
orbital_period	498.0	835.778671	1469.128259	1.3283	38.27225	357.000	999.6000	17337.5
mass	498.0	2.509320	3.636274	0.0036	0.21250	1.245	2.8675	25.0
distance	498.0	52.068213	46.596041	1.3500	24.49750	39.940	59.3325	354.0
year	498.0	2007.377510	4.167284	1989.0000	2005.00000	2009.000	2011.0000	2014.0

Grouping

Grouping

```
[26]: import pandas as pd
df = pd.DataFrame({'gruplar' : ['A','B','C','A','B','C'],
                   'veri' : [10,11,52,23,43,55]}, columns=['gruplar','veri'])
df
```

	gruplar	veri
0	A	10
1	B	11
2	C	52
3	A	23
4	B	43
5	C	55

Genelde graplama işlemleri ile toplulaştırma(Aggregation) işlemleri bir arada kullanılır.

```
[27]: df.groupby("gruplar") #gruplar içerisindeki grupları yakaladı.
```

```
[27]: <pandas.core.groupby.generic.DataFrameGroupBy object at 0x0000018B7EA5D648>
```

```
[28]: df.groupby("gruplar").mean() # Ortalamasını aldı.
```

	veri
gruplar	
A	16.5
B	27.0
C	53.5

```
[30]: df.groupby("gruplar").sum()
```

```
[30]: veri
```

gruplar

- A 33
- B 54
- C 107

```
[33]: import seaborn as sns  
df = sns.load_dataset("planets")  
df.head()
```

```
[33]: method  number  orbital_period  mass  distance  year
```

	method	number	orbital_period	mass	distance	year
0	Radial Velocity	1	269.300	7.10	77.40	2006
1	Radial Velocity	1	874.774	2.21	56.95	2008
2	Radial Velocity	1	763.000	2.60	19.84	2011
3	Radial Velocity	1	326.030	19.40	110.62	2007
4	Radial Velocity	1	516.220	10.50	119.47	2009

```
[37]: df.groupby("method")["orbital_period"].describe()  
#method'a göre grupla. orbital_period değişkeninin istatistikleri al.
```

method	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
Astrometry	2.0	631.180000	544.217663	246.360000	438.770000	631.180000	823.590000	1016.000000
Eclipse Timing Variations	9.0	4751.644444	2499.130945	1916.250000	2900.000000	4343.500000	5767.000000	10220.000000
Imaging	12.0	118247.737500	213978.177277	4639.150000	8343.900000	27500.000000	94250.000000	730000.000000
Microlensing	7.0	3153.571429	1113.166333	1825.000000	2375.000000	3300.000000	3550.000000	5100.000000
Orbital Brightness Modulation	3.0	0.709307	0.725493	0.240104	0.291496	0.342887	0.943908	1.544929
Pulsar Timing	5.0	7343.021201	16313.265573	0.090706	25.262000	66.541900	98.211400	36525.000000
Pulsation Timing Variations	1.0	1170.000000	NaN	1170.000000	1170.000000	1170.000000	1170.000000	1170.000000
Radial Velocity	553.0	823.354680	1454.926210	0.736540	38.021000	360.200000	982.000000	17337.500000
Transit	397.0	21.102073	46.185893	0.355000	3.160630	5.714932	16.145700	331.600590
Transit Timing Variations	3.0	79.783500	71.599884	22.339500	39.675250	57.011000	108.505500	160.000000

İleri Toplulaştırma İşlemleri(Aggregate, filter, transform, apply)

Aggregate

Yaptığımız gruplama içerisinde istediğimiz istatistikî değerleri bir arada görmek için *aggregate* kullanırız.

Aggregate

```
[38]: import pandas as pd
df = pd.DataFrame({"gruplar" : ["A","B","C","A","B","C"],
                    "degisken1" : [10,23,33,22,11,99],
                    "degisken2" : [100,253,333,262,111,969]},
                    columns = ["gruplar","degisken1","degisken2"])
df
```

```
[38]:   gruplar  degisken1  degisken2
      0        A         10        100
      1        B         23        253
      2        C         33        333
      3        A         22        262
      4        B         11        111
      5        C         99        969
```

```
[40]: df.groupby("gruplar").mean()
```

```
[40]:    degisken1  degisken2
gruplar
      A         16        181
      B         17        182
      C         66        651
```

```
[45]: import numpy as np  
df.groupby("gruplar").aggregate(["min",np.median, "max"])  
  
#Yaptığımız gruplama içerisinde kendi istediğimiz istatistikleri değerleri  
#bir arada görmek için aggregate kullanırız.
```

```
[45]:              degisken1          degisken2  
                 min   median   max   min   median   max  
gruplar  
-----  
    A    10       16     22   100      181     262  
    B    11       17     23   111      182     253  
    C    33       66     99   333      651     969
```

İki değişken için iki ayrı istatistik hesaplama yapmak istiyoruz.

```
[49]: df.groupby("gruplar").aggregate({"degisken1" : "min", "degisken2" : np.median})
```

```
[49]:          degisken1  degisken2  
gruplar  
-----  
    A        10        181  
    B        11        182  
    C        33        651
```

filter

Filter

Pandas'ın sunduğu özelliklerden daha karmaşık bir isteğimiz olduğunda kendi fonksiyonumuzu yazıp ona göre filtreleyebiliriz.

```
[1]: import pandas as pd
df = pd.DataFrame({"gruplar" : ["A","B","C","A","B","C"],
                    "degisken1" : [10,23,33,22,11,99],
                    "degisken2" : [100,253,333,262,111,969]},
                    columns = ["gruplar","degisken1","degisken2"])
df
```

```
[1]:   gruplar  degisken1  degisken2
  0      A        10       100
  1      B        23       253
  2      C        33       333
  3      A        22       262
  4      B        11       111
  5      C        99       969
```

```
[6]: def filter_func(x):
      return x["degisken1"].std() > 9
#degisken1'e göre standart sapması 9'dan büyük olan değerler
```

```
[7]: df.groupby("gruplar").std() #standart sapmalar
```

```
[7]:      degisken1  degisken2
```

gruplar

A	8.485281	114.551299
B	8.485281	100.409163
C	46.669048	449.719913

```
[8]: df.groupby("gruplar").filter(filter_func)
```

```
[8]:      gruplar  degisken1  degisken2
```

2	C	33	333
5	C	99	969

Aynı işlemin **lambda** ile çözümü:

```
[9]: df.groupby("gruplar").filter(lambda x : x["degisken1"].std() > 9)
```

```
[9]:      gruplar  degisken1  degisken2
```

2	C	33	333
5	C	99	969

transform

transform

Kendi tanımladığımız bir fonksiyonu değişkenler üzerinde uygulayabiliyoruz.

```
[2]: import pandas as pd
df = pd.DataFrame({"gruplar" : ["A","B","C","A","B","C"],
                   "degisken1" : [10,23,33,22,11,99],
                   "degisken2" : [100,253,333,262,111,969]},
                   columns = ["gruplar","degisken1","degisken2"])
df
```

```
[2]:      gruplar  degisken1  degisken2
```

0	A	10	100
1	B	23	253
2	C	33	333
3	A	22	262
4	B	11	111
5	C	99	969

```
[3]: df["degisken1"]*9
```

```
[3]: 0    90
1   207
2   297
3   198
4    99
5   891
Name: degisken1, dtype: int64
```

```
[4]: df_a = df.iloc[:, 1:3]
df_a
```

```
[4]:   degisken1  degisken2
```

	degisken1	degisken2
0	10	100
1	23	253
2	33	333
3	22	262
4	11	111
5	99	969

Birazdan yapacağımız işlem sayısal bir işlem olduğundan gruplar değişkenine uygulamak istediğimizde hata ile karşılaşmamak için, yukarıdaki gibi grupları ayrı tutmamız gerekiyor.

```
[5]: df_a.transform(lambda x : x-x.mean())
#yakaladı olsuğu bütün elemanlardan o değişkenin ortalamasını çıkartacak.
```

```
[5]:   degisken1  degisken2
```

	degisken1	degisken2
0	-23.0	-238.0
1	-10.0	-85.0
2	0.0	-5.0
3	-11.0	-76.0
4	-22.0	-227.0
5	66.0	631.0

Apply

Apply

```
[4]: import pandas as pd
import numpy as np
df = pd.DataFrame({"degisken1" : [10,23,33,22,11,99],
                   "degisken2" : [100,253,333,262,111,969]},
                   columns = ["degisken1","degisken2"])
df
```

```
[4]:   degisken1  degisken2
 0         10      100
 1         23      253
 2         33      333
 3         22      262
 4         11      111
 5         99      969
```

apply() fonksiyonu tipki transform fonksiyonu ve filter fonksiyonu gibi değişkenlerin üzerinde gezinme yeteneği olan ve **aggregation**(toplulaştırma) amacıyla kullanılacak olan bir fonksiyondur.

```
[9]: df.apply(np.sum)
```

```
[9]: degisken1    198
      degisken2   2028
      dtype: int64
```

```
[8]: df.apply(np.mean)
```

```
[8]: degisken1    33.0
      degisken2   338.0
      dtype: float64
```

```
[12]: df = pd.DataFrame({"gruplar" : ["A","B","C","A","B","C"],
                         "degisken1" : [10,23,33,22,11,99],
                         "degisken2" : [100,253,333,262,111,969]},
                         columns = ["gruplar","degisken1","degisken2"])
df
```

```
[12]:    gruplar  degisken1  degisken2
0         A        10       100
1         B        23       253
2         C        33       333
3         A        22       262
4         B        11       111
5         C        99       969
```

```
[14]: df.groupby("gruplar").apply(np.sum)
```

```
[14]:    gruplar  degisken1  degisken2
gruplar
A      AA        32       362
B      BB        34       364
C      CC       132      1302
```

```
[18]: df
```

```
[18]:    gruplar  degisken1  degisken2
0         A        10       100
1         B        23       253
2         C        33       333
3         A        22       262
4         B        11       111
5         C        99       969
```

```
[26]: df.groupby("gruplar").apply(lambda x : (x["degisken1"]-x["degisken2"]))
```

```
[26]:    gruplar
A      0     -90
      3    -240
B      1    -230
      4    -100
C      2    -300
      5   -870
dtype: int64
```

Bu işlemi apply ile yapabiliyoruz ancak transform hata verir.

Pivot Tablolar

Veri setleri üzerinde bazı satır ve sütun işlemleri yaparak, veri setini amaca uygun hale getirmek için kullanılan yapılardır.

groupby()'ın çok boyutlu versiyonu olarak düşünülebilir.

```
[27]: import pandas as pd
import seaborn as sns
titanic = sns.load_dataset("titanic")
titanic
```

	survived	pclass	sex	age	sibsp	parch	fare	embarked	class	who	adult_male	deck	embark_town	alive	alone
0	0	3	male	22.0	1	0	7.2500	S	Third	man	True	NaN	Southampton	no	False
1	1	1	female	38.0	1	0	71.2833	C	First	woman	False	C	Cherbourg	yes	False
2	1	3	female	26.0	0	0	7.9250	S	Third	woman	False	NaN	Southampton	yes	True
3	1	1	female	35.0	1	0	53.1000	S	First	woman	False	C	Southampton	yes	False
4	0	3	male	35.0	0	0	8.0500	S	Third	man	True	NaN	Southampton	no	True
...
886	0	2	male	27.0	0	0	13.0000	S	Second	man	True	NaN	Southampton	no	True
887	1	1	female	19.0	0	0	30.0000	S	First	woman	False	B	Southampton	yes	True
888	0	3	female	NaN	1	2	23.4500	S	Third	woman	False	NaN	Southampton	no	False
889	1	1	male	26.0	0	0	30.0000	C	First	man	True	C	Cherbourg	yes	True
890	0	3	male	32.0	0	0	7.7500	Q	Third	man	True	NaN	Queenstown	no	True

891 rows × 15 columns

Cinsiyete göre gruplayıp hayatta olma ortalamalarına bakalım.

```
[30]: titanic.groupby("sex")["survived"].mean()
```

```
[30]: sex
female    0.742038
male      0.188908
Name: survived, dtype: float64
```

```
[31]: titanic.groupby("sex")[["survived"]].mean() #Basit bir pivot işlemi.
# değişken etrafına köşeli parantez ekleyerek dataset olarak gözlemleyelim.
```

```
[31]:      survived
          sex
          female  0.742038
          male    0.188908
```

Cinsiyete ve class'a göre ölüm ortalamaları:

```
[37]: titanic.groupby(["sex","class"])["survived"].aggregate("mean")
```

```
[37]:          survived
```

sex	class	survived
female	First	0.968085
	Second	0.921053
	Third	0.500000
male	First	0.368852
	Second	0.157407
	Third	0.135447

```
[39]: titanic.groupby(["sex","class"])["survived"].aggregate("mean").unstack()  
#unstack bizi hiyerarsik görünümden kurtarır.,
```

```
[39]:      class    First   Second   Third
```

	sex	First	Second	Third
	female	0.968085	0.921053	0.500000
	male	0.368852	0.157407	0.135447

Bir boyut daha ekleyerek pivot table oluşturduk.

pivot_table

```
[40]: #Pivot ile table
```

```
[41]: titanic.pivot_table("survived", index = "sex", columns = "class")
```

```
[41]:      class    First   Second   Third
```

	sex	First	Second	Third
	female	0.968085	0.921053	0.500000
	male	0.368852	0.157407	0.135447

```
[45]: titanic.age
```

```
[45]: 0      22.0
1      38.0
2      26.0
3      35.0
4      35.0
...
886    27.0
887    19.0
888    NaN
889    26.0
890    32.0
Name: age, Length: 891, dtype: float64
```

Bu sürekli değişkeni bir kategorik değişkene çevirip, bu kategorik değişkenin sınıflarını da pivot table'a boyut olarak ekleyelim.

```
[51]: age = pd.cut(titanic["age"], [0,18,90])
age.head(15)
```

```
[51]: 0      (18.0, 90.0]
1      (18.0, 90.0]
2      (18.0, 90.0]
3      (18.0, 90.0]
4      (18.0, 90.0]
5          NaN
6      (18.0, 90.0]
7      (0.0, 18.0]
8      (18.0, 90.0]
9      (0.0, 18.0]
10     (0.0, 18.0]
11     (18.0, 90.0]
12     (18.0, 90.0]
13     (18.0, 90.0]
14     (0.0, 18.0]
Name: age, dtype: category
Categories (2, interval[int64]): [(0, 18] < (18, 90]]
```

Sürekli bir değişken olan age değişkenini kategorik değişken haline getirdik.

```
[58]: titanic.pivot_table("survived", ["sex", "age"], "class")
```

		class	First	Second	Third
	sex	age			
female	(0, 18]	0.909091	1.000000	0.511628	
	(18, 90]	0.972973	0.900000	0.423729	
male	(0, 18]	0.800000	0.600000	0.215686	
	(18, 90]	0.375000	0.071429	0.133663	

Dış Kaynaklı Veri Okuma

Dış Kaynaklı Veri Okuma

.txt formunu ve .csv formunu aynı fonksiyon ile okuyabiliyoruz.

```
[1]: import pandas as pd  
[2]: pd.read_csv("reading_data/ornekcsv.csv")  
[2]:      a;b;c  
0    78;12;1  
1    78;12;2  
2    78;324;3  
3    7;2;4  
4    88;23;5  
5    6;2;  
6    56;11;6  
7    7;12;7  
8    56;21;7  
9    346;2;8  
10   5;1;8  
11   456;21;8  
12   3;12;88
```

Veri düzgün biçimde gelmedi. Veri okuma işlemlerinde en sık karşılaşılan problem budur. Paylaşılan veri seti genellikle csv ya da txt formunda olduğunda değişkenler birbirinden bazı ayraçlar ile ayrılır.

Ayraç olarak öntanımlı değer ","'dır. Bize gelen veride ise ";" kullanılmış. **sep** argümanı ile bu sorunu çözebiliriz.

c

c

cc

csv okuma

```
[4]: #csv okuma  
pd.read_csv("reading_data/ornekcsv.csv", sep=";")
```

```
[4]:  
      a   b   c  
0    78  12  1.0  
1    78  12  2.0  
2    78  324 3.0  
3     7   2  4.0  
4    88  23  5.0  
5     6   2  NaN  
6    56  11  6.0  
7     7  12  7.0  
8    56  21  7.0  
9   346   2  8.0  
10    5   1  8.0  
11  456  21  8.0  
12    3  12  88.0
```

txt okuma

```
[6]: #txt okuma  
pd.read_csv("reading_data/duz_metin.txt")
```

```
[6]:  
      1 2  
0   2 2  
1   3 2  
2   4 2  
3   5 2  
4   6 2  
5   7 2  
6   8 2  
7   9 2  
8  10 2
```

sep argümanını kullanmadık fakat veriler düzgün biçimde geldi.

Düz metinlerde arada boşluk olsa da bu fonksiyon bunu görebiliyor.

Excel dosyası okuma

Excel Dosyası Okuma

```
[9]: pd.read_excel("reading_data/ornekx.xlsx")
```

```
[9]:      a    b    c
0     78   12  1.0
1     78   12  2.0
2     78  324  3.0
3      7    2  4.0
4     88   23  5.0
5      6    2  NaN
6     56   11  6.0
7      7   12  7.0
8     56   21  7.0
9    346    2  8.0
10     5    1  8.0
11   456   21  8.0
12     3   12  88.0
```

```
[10]: df = pd.read_excel("reading_data/ornekx.xlsx")
```

```
[11]: type(df)
```

```
[11]: pandas.core.frame.DataFrame
```

DataFrame'lere yaptığımız tüm işlemleri artık burada da yapabiliyoruz.

```
[12]: df.head()
```

```
[12]:      a    b    c
0     78   12  1.0
1     78   12  2.0
2     78  324  3.0
3      7    2  4.0
4     88   23  5.0
```

```
[14]: df.columns = ("A", "B", "C") #column isimlerini değiştirdik.  
df
```

```
[14]:   A    B    C  
0  78   12  1.0  
1  78   12  2.0  
2  78  324  3.0  
3   7    2  4.0  
4  88   23  5.0  
5   6    2  NaN  
6  56   11  6.0  
7   7   12  7.0  
8  56   21  7.0  
9 346    2  8.0  
10  5    1  8.0  
11 456   21  8.0  
12   3   12  88.0
```

Sıfırdan txt okuma

GitHub'da tek bir veri setini almak istediğimizde, veri setinin olduğu sayfada **Raw** butonuna tıklayıp verisetinin ham haline ulaşabiliriz. Buradaki verileri txt dosyasına kopyalayıp kullanabiliriz.

```
[15]: #sıfırdan txt okuma  
tips = pd.read_csv("reading_data/data.txt")
```

```
[19]: tips.head()
```

```
[19]:   total_bill  tip    sex  smoker  day    time  size  
0      16.99  1.01  Female     No  Sun Dinner    2  
1      10.34  1.66   Male     No  Sun Dinner    3  
2      21.01  3.50   Male     No  Sun Dinner    3  
3      23.68  3.31   Male     No  Sun Dinner    2  
4      24.59  3.61 Female     No  Sun Dinner    4
```

Pandas Alıştırmalar-1

Question 1:

"df" isimli bir Pandas DataFrame için ilk 2 gözleme erişmek istenilirse aşağıdaki kodlardan hangisi kullanılır?

df.head()

df.tail()

df.describe()

df.head(2)

Question 2:

"df" isimli bir Pandas DataFrame için son 3 gözleme erişmek istenilirse aşağıdaki kodlardan hangisi kullanılır?

df.head(3)

df.tail(3)

df.describe()

df.head()

Question 3:

```
seri = pd.Series([121,200,150,99], argüman_ismi = ["reg","loj","cart","rf"])
```

Yukarıda "argüman_ismi" yazan bölüme aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

columns

column

indexes

index

Question 4:

Bir Pandas DataFrame oluştururken *değişken isimlerini belirtmek için* hangi arguman kullanılır?

variable

variables

column

columns

Question 5:

Solda verilen "df" isimli Pandas DataFrame için aşağıdaki seçeneklerden hangisi uygulanırsa sağdaki çıktıya ulaşılır?

	col1	col2	col3
a	9	2	7
b	3	3	4
c	2	9	8
d	1	7	0
e	0	5	6

	col1	col2	col3
c	2	9	8
d	1	7	0
e	0	5	6

df[1:3]

df[1:3,:]

df["c":"e"]

df["col1", "col3"]

Question 7:

Pandas DataFrame üzerinde **indeks isimlendirmelerine bağlı kalarak** (label based) gözlem ve değişken seçimi yapmak için kullanılır. Boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

loc

iloc

slice

fancy index

Question 6:

Pandas DataFrame üzerinde hem gözlem hem değişken seçimi için **indeks isimlendirmelerinden (labelardan) bağımsız** seçim yapmak üzere kullanılır. Boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

loc

iloc

slice

fancy index

Question 8:

```
1 | seri = pd.Series([121,200,150,99])
2 | seri.values
```

Yukarıda verilen kodun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

pd.DataFrame([121, 200, 150, 99])

array(["reg","loj","cart","rf"])

pd.Series([121, 200, 150, 99])

array([121, 200, 150, 99])

Question 9:

```
1 import numpy as np
2 m = np.arange(1,7).reshape((3,2))
3 pd.DataFrame(m, columns = ["var1","var2"])
```

Yukarıda kodu verilen kodun çıktısı hangisidir?

1 var1 var2
2
3 var1 1 2
4
5 var1 3 4
6
7 var1 5 6

1 var1 var2
2
3 0 1 2
4
5 1 3 4
6
7 2 5 6

Question 10:

Aşağıda bir kod ve çıktısı verilmiştir. Buna göre hangisi bir Pandas DataFrame oluşturur?

Kod:

```
type(sozluk)
```

Çıktı:

```
dict
```

1 import numpy as np
2 np.DataFrame(dict)

1 import numpy as np
2 np.DataFrame(sozluk)

1 import pandas as pd
2 pd.DataFrame(dict)

1 import pandas as pd
2 pd.DataFrame(sozluk)

Pandas Alıştırmalar-2

Question 1:

Verilen kod parçasına göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

```
1 import numpy as np
2 import pandas as pd
3
4 m = np.random.randint(1,30, size = (10,3))
5 df = pd.DataFrame(m, columns = ["var1","var2","var3"])
```

- Yukarıdaki kod parçasının 3. satırında , 10x3'lük rastgele integer değerlerden numpy array oluşturma işlemi yapılmıştır.
- `df[df.var1 > 15]` ile df'nin 1. kolonuna bir filtreleme yapılabilir
- Pandas DataFrame oluşturmayı tamamlamak için numpy array yapısı sözlük yapısına çevrilmelidir
- 'pd', 'pandas' kütüphanesine verilen takma isimdir. 'pan' şeklinde de kullanılabilir

Question 2:

Verilen kod parçası ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

```
df[(df.var1 > 15)][["var1","var2"]]
```

- `[["var1","var2"]]` ifadesinde çift köşeli parantez kullanılmasının sebebi, çıktıının tablo şeklinde gösterilmesi içindir
- Çıktının türü Pandas DataFrame olacaktır
- `df[(df.var1 > 15)]["var1"]` kodu ile bir değişken kolonu seçilebilir ve türü pandas.Series olur
- Çıktıda değişken isimleri görünmez

Question 3:

df1 Pandas DataFrame olarak tanımlanmıştır. Verilen koda göre hangisi yanlıştır?

`df2 = df1 + 99`

Çalışmaz

İlk satırın her elemanına 99 eklenir

İlk sütunun her elemanına 99 eklenir

Her elemana 99 eklenir Cevapta yanlışlık olabilir.

Question 4:

df1 ve df2 Pandas DataFrame olarak tanımlanmıştır. Verilen kod parçası ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

`pd.concat([df1,df2])`

Kolon adları aynı ise satır bazında alçalta birleşirler

"ignore_index = True" argümanı ile oluşan DataFrame indeksleri gösterilmez

Kolon adları aynı ise sütun bazında alçalta birleşirler

Kolon adları farklı ise uyarı hatası verir

Question 5:

Verilen df1 ve df2 ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

df1:

	calisanlar		grup
0	Ali	Muhasebe	
1	Veli	Muhendislik	
2	Ayse	Muhendislik	
3	Fatma		IK

df2:

	calisanlar	ise_giris
0	Ayse	2010
1	Ali	2009
2	Veli	2014
3	Fatma	2019

- pd.merge(df1, df2) kodu, ortak olan 'calisanlar' değişkeni üzerinden dataframe'leri sütun bazında birleştirir
- pd.merge(df1, df2) ile Indexlere göre değil, ortak verilere göre birleştirilir
- pd.merge(df1, df2) sonucu toplam 3 sütun oluştur
- pd.merge(df1, df2) sonucu toplam 8 satır oluştur

Question 6:

Pandas kütüphanesinin merge fonksiyonu için yapılan genellemelerden hangisi yanlıştır?

- Dataframe'leri birleştirir
- Dataframelerdeki ortak kolon varsa bu kolon bir defa yazılır
- Dataframe'leri kolon bazında (yanyana) birleştirir
- on='colon' argümanı kullanmaksızın çalışmaz

Question 7:

Aşağıdakilerden hangisi toplulaştırma (aggregation) fonksiyonlarından biri değildir?

count()

top()

last()

min()

Question 8:

Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

var() varyansı hesaplar.

median() en çok tekrar eden veriyi gösterir.

mean() ortalamayı hesaplar.

std() standart sapmayı hesaplar.

Question 10:

Dataframe'lere uygulanan "describe()" metodunun çıktısında hangi bilgi yoktur?

Sum

Mean

Count

Median

Pandas Alıştırmalar – 3

Question 1:

```
df.groupby("gruplar").aggregate([min, np.median, max])
```

yukarıdaki kod ile ne amaçlanmıştır?

- df dataframe'i grüplamak, sırasıyla her satırda min, np.median ve max fonksiyonu uygulamak
- df dataframe'i grüplamak, 1. gruba min, 2. gruba np.median ve 3. gruba max fonksiyonu uygulamak
- df dataframe'i grüplamak, sırasıyla her sütun için min, np.median ve max fonksiyonlarını uygulamak ve her sütun için bu 3 sonucu birer sütun olarak göstermek
- df dataframe'i grüplamak, sırasıyla her sütuna min, np.median ve max fonksiyonlarını uygulamak, her sütun için nihai sonuç tek sütun olacak şekilde göstermek

Question 2:

"gruplar" dışında 2 kolona sahip olan "df" isimli Pandas DataFrame önce grüplamak sonra da 1. kolona min fonksiyonu, 2.kolona max fonksiyonu uygulanmak isteniyor. Hangi seçenek doğrudur?

- df.groupby("gruplar").aggregate({"degisken1": "min", "degisken2": "max"})
- df.groupby("gruplar").agg([{"degisken1": "min", "degisken2": "max"}])
- df.groupby("gruplar").agg([{"degisken1": "max", "degisken2": "min"}])
- df.groupby("gruplar").aggregate([{"degisken1": "min", "degisken2": "max"}])

Question 3:

Aşağıda çıktısı verilen kod aşağıdakilerden hangisi olabilir?

Çıktı:

class	First	Second	Third
sex			
female	0.968085	0.921053	0.500000
male	0.368852	0.157407	0.135447

titanic.pivot_table("survived", columns = "sex", index = "class")

titanic.pivot_table("survived", index = "sex", columns = "class")

Question 4:

Aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

I. unstack() fonksiyonu çoklu indeks yapısındaki dataframe'i enine genişletir.

II. unstack() fonksiyonu çoklu indeks yapısındaki dataframe'in bir indeksini kolon başlığı olarak yer değiştirir.

III. stack() fonksiyonu unstack() fonksiyonunun tersidir.

I,II,III

Question 5:

Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

import pandas as np
pd.read_csv("ornekcsv.csv")

import pandas as pd
np.read_csv("ornekcsv.csv")

import pandas as pd
pd.read_csv("ornekcsv.csv")

import pandas as np
np.readcsv("ornekcsv.csv")

Question 6:

Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (pandas'ın import edildiğini varsayıınız)

pd.read_csv("reading_data/ornekcsv.csv", sep = ";")

pd.read_txt("reading_data/duz_metin.txt")

pd.read_excel("reading_data/ornekx.xlsx")

pd.read_csv("reading_data/duz_metin.txt")

Question 7:

"numbers" değişkeninin bir Pandas Serisi olduğu bilindiğine göre aşağıdaki kodun çıktısı hangisi olabilir?

Kod:

`numbers.dtype`

`dtype('int64')`

`str`

`dtype(string)`

`dtype(boolean)`

Question 8:

Bir Pandas Serisine "ndim" metodu uygulanırsa ne bilgisini almış oluruz?

Eleman sayısı

Uzunluğu

Boyutu

Hata verir

Question 9:

Bir Pandas Serisini array olarak almak istersek hangi metodu uygulamak gereklidir?

column

value

value()

values

Question 10:

"seri" değişkeninin bir Pandas Serisi olduğu bilindiğine göre aşağıdaki kod ile ne amaçlanmıştır?

Kod:

`"KNN" in seri`

- "KNN" ifadesini seriyeye dönüştürmek
- "KNN" ifadesini seriyeye eklemek
- "KNN" ifadesinin "seri" içinde olup olmadığını sorgulamak
- "KNN" ifadesinin türünü değiştirmek

List Comprehensions

```
[17]: import pandas as pd
dataset = {"NAME" : ["recep", "ayca", "serdar"],
           "MAAS" : [6000, 6500, 5900]}

[18]: dataFrame1 = pd.DataFrame(dataset)
dataFrame1

[18]:   NAME  MAAS
0    recep  6000
1     ayca  6500
2    serdar  5900

[25]: ortalama_maas = dataFrame1.MAAS.mean()
print(ortalama_maas)
6133.333333333333

[27]: dataFrame1["Maas Durumu"] = ["Dusuk" if ortalama_maas>each else "Yuksek" for each in dataFrame1.MAAS]
dataFrame1

[27]:   NAME  MAAS  Maas Durumu
0    recep  6000      Dusuk
1     ayca  6500      Yuksek
2    serdar  5900      Dusuk

[28]: dataFrame1.columns = [each.lower() for each in dataFrame1.columns]
dataFrame1

[28]:   name  maas  maas durumu
0    recep  6000      Dusuk
1     ayca  6500      Yuksek
2    serdar  5900      Dusuk

[29]: #columns'da bosluklarin yerine _ koymalim.
dataFrame1.columns = [each.split()[0]+"_"+each.split()[1] if len(each.split())>1 else each for each in dataFrame1.columns]
dataFrame1

[29]:   name  maas  maas_durumu
0    recep  6000      Dusuk
1     ayca  6500      Yuksek
2    serdar  5900      Dusuk
```

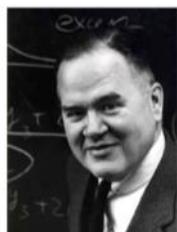
Python ile Veri Görselleştirme

Seaborn

Python ile Veri Görselleştirme Giriş



- Büyük Resmi Görmek ve Veriyi Temsil Etmek
- Veriye İlk Bakış
- Kategorik Değişken Özetleri
- Sürekli Değişken Özetleri
- Dağılım Grafikleri
- Korelasyon Grafikleri
- Çizgi Grafikler
- Zaman Serisi Grafikleri



Basit bir grafik, veri analistinin zihnine diğer herhangi bir cihazdan daha fazla bilgi getirir.

John Tukey

Keşifçi Veri Analizi Nedir?

Betimsel istatistikler, veri görselleştirme teknikleri ve iş çıktıları hedefiyle veri üzerinde çalışmaktadır.

Veri Görselleştirme Kütüphaneleri

- Matplotlib
- Pandas
- Seaborn
- ggplot
- Bokeh
- Plot.ly

Veriye İlk Bakış

```
[2]: import seaborn as sns  
planets = sns.load_dataset("planets")  
planets
```

	method	number	orbital_period	mass	distance	year
0	Radial Velocity	1	269.300000	7.10	77.40	2006
1	Radial Velocity	1	874.774000	2.21	56.95	2008
2	Radial Velocity	1	763.000000	2.60	19.84	2011
3	Radial Velocity	1	326.030000	19.40	110.62	2007
4	Radial Velocity	1	516.220000	10.50	119.47	2009
...
1030	Transit	1	3.941507	NaN	172.00	2006
1031	Transit	1	2.615864	NaN	148.00	2007
1032	Transit	1	3.191524	NaN	174.00	2007
1033	Transit	1	4.125083	NaN	293.00	2008
1034	Transit	1	4.187757	NaN	260.00	2008

1035 rows × 6 columns

Veri Setinin Hikayesi Nedir?

Veriye ilk bakış demek teorik olarak verisetinin nasıl oluştuğunu sorulanmasıdır.

Bu veriseti NASA'nın yayınladığı galaksi keşfi ile ilgili bir veri setidir.

- **method:** gezegenlerin/galaksilerin bulunma şeklini ifade etmektedir.
- **number:** bulunan sistemlerdeki gezegen sayısını ifade etmektedir.
- **orbital_period:** yörünge dönemini ifade etmektedir.
- **mass:** kütleyi ifade etmektedir.
- **distance:** uzaklığını ifade etmektedir.
- **year:** bulunma yılını ifade etmektedir.

```
[3]: df = planets.copy()  
#Orjinal verisetini yedekleyerek yedek üzerinde işlemler yapacağız.
```

```
[4]: df.head()
```

```
[4]:      method  number  orbital_period  mass  distance  year  
0  Radial Velocity      1        269.300   7.10     77.40  2006  
1  Radial Velocity      1        874.774   2.21     56.95  2008  
2  Radial Velocity      1       763.000   2.60     19.84  2011  
3  Radial Velocity      1       326.030   19.40    110.62  2007  
4  Radial Velocity      1       516.220  10.50    119.47  2009
```

```
[5]: df.tail()
```

```
[5]:      method  number  orbital_period  mass  distance  year  
1030  Transit      1        3.941507  NaN    172.0  2006  
1031  Transit      1        2.615864  NaN    148.0  2007  
1032  Transit      1        3.191524  NaN    174.0  2007  
1033  Transit      1        4.125083  NaN    293.0  2008  
1034  Transit      1        4.187757  NaN    260.0  2008
```

Veri Seti Yapısal Bilgileri

```
[6]: df.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>  
RangeIndex: 1035 entries, 0 to 1034  
Data columns (total 6 columns):  
 #   Column           Non-Null Count  Dtype     
---  --  
 0   method          1035 non-null   object    
 1   number          1035 non-null   int64    
 2   orbital_period  992 non-null   float64  
 3   mass            513 non-null   float64  
 4   distance        808 non-null   float64  
 5   year            1035 non-null   int64    
dtypes: float64(3), int64(2), object(1)  
memory usage: 48.6+ KB
```

object'ı gördüğümüz zaman bunun bir kategorik değişken olduğunu düşüneceğiz. object dışında diğer tüm değişkenler ise kesikli ve sürekli olan sayısal değişkenlerdir.

```
[10]: df.dtypes
```

```
[10]: method          object
      number         int64
      orbital_period float64
      mass           float64
      distance       float64
      year            int64
      dtype: object
```

object tipindeki değişkeni Categorical tipine dönüştürmeliyiz.

```
[11]: import pandas as pd
df.method = pd.Categorical(df.method)
```

```
[13]: df.dtypes
```

```
[13]: method          category
      number         int64
      orbital_period float64
      mass           float64
      distance       float64
      year            int64
      dtype: object
```

Veri Setinin Betimlenmesi

```
[1]: import seaborn as sns
planets = sns.load_dataset("planets")
df = planets.copy()
```

```
[4]: df.shape #değisen ve gözlem sayısı
```

```
[4]: (1035, 6)
```

```
[5]: df.columns
```

```
[5]: Index(['method', 'number', 'orbital_period', 'mass', 'distance', 'year'], dtype='object')
```

```
[13]: df.describe()
#describe eksik gözlemleri göz ardı eder ve kategorik değişkenleri dışarıda bırakır.
```

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
number	1035.0	1.785507	1.240976	1.000000	1.000000	1.0000	2.000	7.0
orbital_period	992.0	2002.917596	26014.728304	0.090706	5.44254	39.9795	526.005	730000.0
mass	513.0	2.638161	3.818617	0.003600	0.22900	1.2600	3.040	25.0
distance	808.0	264.069282	733.116493	1.350000	32.56000	55.2500	178.500	8500.0
year	1035.0	2009.070531	3.972567	1989.000000	2007.000000	2010.0000	2012.000	2014.0

```
[12]: df.describe(include = "all").T #kategorik değişkenleri de dahil eder ancak anlamlı sonuç çıkmaz.
```

	count	unique	top	freq	mean	std	min	25%	50%	75%	max
method	1035	10	Radial Velocity	553	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
number	1035	NaN		NaN	NaN	1.78551	1.24098	1	1	1	7
orbital_period	992	NaN		NaN	NaN	2002.92	26014.7	0.0907063	5.44254	39.9795	526.005
mass	513	NaN		NaN	NaN	2.63816	3.81862	0.0036	0.229	1.26	3.04
distance	808	NaN		NaN	NaN	264.069	733.116	1.35	32.56	55.25	178.5
year	1035	NaN		NaN	NaN	2009.07	3.97257	1989	2007	2010	2014

Eksik Değerlerin İncelenmesi

```
[1]: import seaborn as sns  
planets = sns.load_dataset("planets")  
df = planets.copy()  
df
```

	method	number	orbital_period	mass	distance	year
0	Radial Velocity	1	269.300000	7.10	77.40	2006
1	Radial Velocity	1	874.774000	2.21	56.95	2008
2	Radial Velocity	1	763.000000	2.60	19.84	2011
3	Radial Velocity	1	326.030000	19.40	110.62	2007
4	Radial Velocity	1	516.220000	10.50	119.47	2009
...
1030	Transit	1	3.941507	NaN	172.00	2006
1031	Transit	1	2.615864	NaN	148.00	2007
1032	Transit	1	3.191524	NaN	174.00	2007
1033	Transit	1	4.125083	NaN	293.00	2008
1034	Transit	1	4.187757	NaN	260.00	2008

1035 rows × 6 columns

```
[5]: #hiç eksik gözlem(değer) var mı?  
df.isnull().values.any()
```

```
[5]: True
```

```
[6]: #Hangi değişkende kaçar tane eksik değer var?  
df.isnull().sum()
```

```
[6]: method          0  
number           0  
orbital_period   43  
mass            522  
distance        227  
year             0  
dtype: int64
```

```
[12]: #Eksik değerleri 0 ile doldurmak.  
df["orbital_period"].fillna(0, inplace=True)  
  
[13]: #orbital_period değişkenindeki eksik değerleri doldurduk.  
df.isnull().sum()  
  
[13]: method      0  
number      0  
orbital_period      0  
mass        522  
distance     227  
year         0  
dtype: int64
```

Eksik veri doldurma işlemi çok tehlikelidir. Veri setinin yapısını bozabilir.

```
[15]: #Ortalama ile eksik değer doldurma  
df["mass"].fillna(df.mass.mean(), inplace = True)  
  
[18]: df.isnull().sum()  
  
[18]: method      0  
number      0  
orbital_period      0  
mass         0  
distance     227  
year         0  
dtype: int64  
  
[19]: #Veri setindeki tüm eksik değerlerin yerine ortalamalarının atanması  
df.fillna(df.mean, inplace = True)  
  
[20]: df.isnull().sum()  
  
[20]: method      0  
number      0  
orbital_period      0  
mass         0  
distance     0  
year         0  
dtype: int64
```

Eksik değerleri doldurarak veri setinin yapısını bozduk.

Copy metodu ile işlemleri geri alalım.

```
[21]: df = planets.copy()  
  
[22]: df.isnull().sum()  
  
[22]: method      0  
number      0  
orbital_period      43  
mass        522  
distance     227  
year         0  
dtype: int64
```

Kategorik Değişken Özeti

```
[24]: import seaborn as sns  
planets = sns.load_dataset("planets")  
df = planets.copy()  
df
```

```
[24]:      method  number  orbital_period  mass  distance  year  
0  Radial Velocity      1  269.300000   7.10    77.40  2006  
1  Radial Velocity      1  874.774000   2.21    56.95  2008  
2  Radial Velocity      1  763.000000   2.60    19.84  2011  
3  Radial Velocity      1  326.030000   19.40   110.62  2007  
4  Radial Velocity      1  516.220000  10.50   119.47  2009  
...        ...     ...       ...    ...     ...  ...  
1030     Transit      1  3.941507  NaN    172.00  2006  
1031     Transit      1  2.615864  NaN    148.00  2007  
1032     Transit      1  3.191524  NaN    174.00  2007  
1033     Transit      1  4.125083  NaN    293.00  2008  
1034     Transit      1  4.187757  NaN    260.00  2008
```

1035 rows × 6 columns

Sadece Kategorik Değişkenler ve Özeti

Sadece Kategorik Değişkenler ve Özeti

```
[28]: #Kategorik değişkeni seçmek.  
kat_df = df.select_dtypes(include = ["object"])  
kat_df.head()
```

```
[28]:      method  
0  Radial Velocity  
1  Radial Velocity  
2  Radial Velocity  
3  Radial Velocity  
4  Radial Velocity
```

Kategorik Değişkenlerin Sınıflarına ve Sınıf Sayısına Erişmek

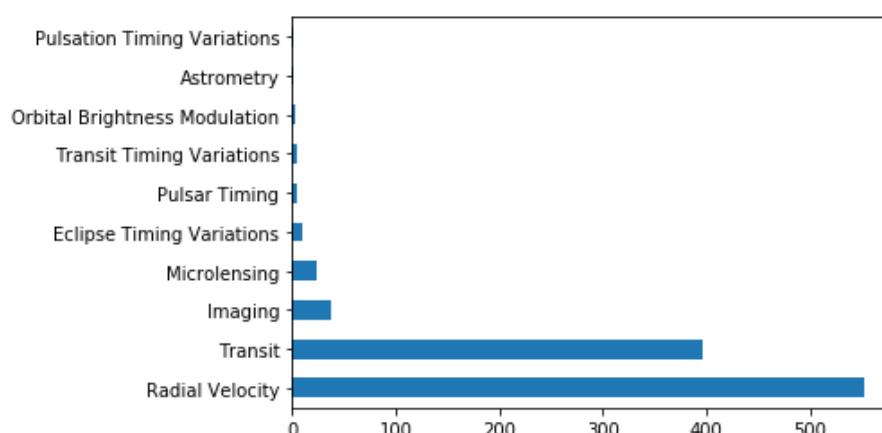
Kategorik Değişkenlerin Sınıflarına ve Sınıf Sayısına Erişmek

```
[29]: #Değişkenin içerisindeki sınıf bilgileri  
kat_df.method.unique()  
  
[29]: array(['Radial Velocity', 'Imaging', 'Eclipse Timing Variations',  
         'Transit', 'Astrometry', 'Transit Timing Variations',  
         'Orbital Brightness Modulation', 'Microlensing', 'Pulsar Timing',  
         'Pulsation Timing Variations'], dtype=object)  
  
[31]: #Değişkenimizin kaç adet sınıfı olduğu  
kat_df["method"].value_counts().count()  
  
[31]: 10
```

Kategorik Değişkenin Sınıflarının Frekanslarına Erişmek

Kategorik Değişkenin Sınıflarının Frekanslarına Erişmek

```
[32]: kat_df["method"].value_counts()  
  
[32]: Radial Velocity      553  
      Transit              397  
      Imaging              38  
      Microlensing          23  
      Eclipse Timing Variations    9  
      Pulsar Timing          5  
      Transit Timing Variations    4  
      Orbital Brightness Modulation 3  
      Astrometry             2  
      Pulsation Timing Variations    1  
      Name: method, dtype: int64  
  
[37]: #Sınıfların frekanslarını sütun grafiği şeklinde görelim  
df["method"].value_counts().plot.barh(); # ";" bilgi satırını kapatır.
```



Sürekli Değişken Özetleri

```
[2]: import seaborn as sns
planets = sns.load_dataset("planets")
df = planets.copy()
df.dtypes
```

```
[2]: method          object
number        int64
orbital_period   float64
mass          float64
distance       float64
year           int64
dtype: object
```

```
[3]: df_num = df.select_dtypes(include = ["float64", "int64"])
```

```
[4]: df_num.head()
```

```
[4]:   number  orbital_period  mass  distance  year
0         1          269.300   7.10     77.40  2006
1         1          874.774   2.21     56.95  2008
2         1          763.000   2.60     19.84  2011
3         1          326.030  19.40    110.62  2007
4         1          516.220  10.50    119.47  2009
```

```
[5]: df_num.describe().T
```

```
[5]:      count      mean       std      min      25%      50%      75%      max
number  1035.0  1.785507  1.240976  1.000000  1.000000  1.0000  2.000    7.0
orbital_period  992.0  2002.917596  26014.728304  0.090706  5.44254  39.9795  526.005  730000.0
mass      513.0  2.638161  3.818617  0.003600  0.22900  1.2600  3.040    25.0
distance    808.0  264.069282  733.116493  1.350000  32.56000  55.2500  178.500  8500.0
year      1035.0  2009.070531  3.972567  1989.000000  2007.00000  2010.0000  2012.000  2014.0
```

```
[9]: #Sadece belirli bir değişkenin betimsel istatistiği
df_num["distance"].describe()
```

```
[9]: count    808.000000
mean    264.069282
std    733.116493
min    1.350000
25%    32.560000
50%    55.250000
75%    178.500000
max    8500.000000
Name: distance, dtype: float64
```

```
[12]: print("Ortalama: " + str(df_num["distance"].mean()))
print("Dolu Gözlem Sayısı: " + str(df_num["distance"].count()))
print("Maks. Değer: " + str(df_num["distance"].max()))
print("Min. Değer: " + str(df_num["distance"].min()))
print("Medyan: " + str(df_num["distance"].median()))
print("Standart Sapma: " + str(df_num["distance"].std()))
```

Ortalama: 264.06928217821786
 Dolu Gözlem Sayısı: 808
 Maks. Değer: 8500.0
 Min. Değer: 1.35
 Medyan: 55.25
 Standart Sapma: 733.1164929404421

Dağılım Grafikleri

Barplot (Sütun Grafiği)

Sütun grafikler, elimizdeki categoric değişkenleri görselleştirmek için kullanılır.

Veri Setinin Hikayesi

- price: dolar cinsinden fiyat (326-18,823)
- carat: ağırlık (0.2-5.01)
- cut: kalite (Fair, Good, Very Good, Premium, Ideal)
- color: renk (from J(worst) to D(best))
- clarity: temizliği, berraklısı (I1(worst), SI2, VS2, VS1, VVS2, VVS1, IF(best))
- x: length in mm (0-10.74)
- y: width in mm (0-58.9)
- z: depth in mm (0-31.8)
- depth: toplam derinlik yüzdesi = $z / \text{mean}(x, y) = 2 * z / (x+y)$ (43-79)
- table: elmasın en geniş noktasına göre genişliği (43-79)

```
[2]: import seaborn as sns
diamonds = sns.load_dataset("diamonds")
df = diamonds.copy()
df.head()
```

	carat	cut	color	clarity	depth	table	price	x	y	z
0	0.23	Ideal	E	SI2	61.5	55.0	326	3.95	3.98	2.43
1	0.21	Premium	E	SI1	59.8	61.0	326	3.89	3.84	2.31
2	0.23	Good	E	VS1	56.9	65.0	327	4.05	4.07	2.31
3	0.29	Premium	I	VS2	62.4	58.0	334	4.20	4.23	2.63
4	0.31	Good	J	SI2	63.3	58.0	335	4.34	4.35	2.75

Veri Setine Hızlı Bakış

Veri Setine Hızlı Bakış

```
[3]: df.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 53940 entries, 0 to 53939
Data columns (total 10 columns):
 #   Column    Non-Null Count  Dtype  
--- 
 0   carat      53940 non-null   float64
 1   cut        53940 non-null   object 
 2   color      53940 non-null   object 
 3   clarity    53940 non-null   object 
 4   depth      53940 non-null   float64
 5   table      53940 non-null   float64
 6   price      53940 non-null   int64  
 7   x          53940 non-null   float64
 8   y          53940 non-null   float64
 9   z          53940 non-null   float64
dtypes: float64(6), int64(1), object(3)
memory usage: 4.1+ MB
```

```
[5]: df.describe().T
```

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
carat	53940.0	0.797940	0.474011	0.2	0.40	0.70	1.04	5.01
depth	53940.0	61.749405	1.432621	43.0	61.00	61.80	62.50	79.00
table	53940.0	57.457184	2.234491	43.0	56.00	57.00	59.00	95.00
price	53940.0	3932.799722	3989.439738	326.0	950.00	2401.00	5324.25	18823.00
x	53940.0	5.731157	1.121761	0.0	4.71	5.70	6.54	10.74
y	53940.0	5.734526	1.142135	0.0	4.72	5.71	6.54	58.90
z	53940.0	3.538734	0.705699	0.0	2.91	3.53	4.04	31.80

```
[9]: df.head()
```

	carat	cut	color	clarity	depth	table	price	x	y	z
0	0.23	Ideal	E	SI2	61.5	55.0	326	3.95	3.98	2.43
1	0.21	Premium	E	SI1	59.8	61.0	326	3.89	3.84	2.31
2	0.23	Good	E	VS1	56.9	65.0	327	4.05	4.07	2.31
3	0.29	Premium	I	VS2	62.4	58.0	334	4.20	4.23	2.63
4	0.31	Good	J	SI2	63.3	58.0	335	4.34	4.35	2.75

```
[13]: df["cut"].value_counts() #degiskendeki gozlemlerin frekansi
```

```
[13]: Ideal      21551
      Premium    13791
      Very Good  12082
      Good       4906
      Fair        1610
      Name: cut, dtype: int64
```

```
[14]: df["color"].value_counts()
```

```
[14]: G      11292
      E      9797
      F      9542
      H      8304
      D      6775
      I      5422
      J      2808
      Name: color, dtype: int64
```

Kategorik değişken görselleştirmek üzere ele aldığımız sütun grafiği işlemlerimize devam edeceğiz. Fakat şöyle bir problemimiz var;

elimizdeki veri setinin içerisindeki kategorik değişkenlerin nominal değil ordinal olduğunu gözlemliyoruz.

Sınıflar arasında kötüden iyiye gibi bir sıralama var.

Bizim bunu Python programlama diline ifade etmemiz lazım.

Buradaki kategorik değişkenlerin type'ni ordered(sıralı) bir şekilde programa tanıtmalıyız.

```
[15]: #Ordinal tanımlama
      from pandas.api.types import CategoricalDtype
```

```
[16]: df.cut.head()
```

```
[16]: 0      Ideal
      1      Premium
      2      Good
      3      Premium
      4      Good
      Name: cut, dtype: object
```

```
[18]: df.cut = df.cut.astype(CategoricalDtype(ordered = True))
      #cut değişkeninin tipini kategorik değişkene dönüştür.
      #Ve bunu sıralı(ordinal) şekilde yap.
```

```
[19]: df.dtypes
```

```
[19]: carat      float64
       cut        category
       color      object
       clarity    object
       depth      float64
       table      float64
       price      int64
       x          float64
       y          float64
       z          float64
dtype: object
```

```
[20]: df.cut.head(1)
```

```
[20]: 0    Ideal
      Name: cut, dtype: category
      Categories (5, object): [Fair < Good < Ideal < Premium < Very Good]
```

cut değişkeninin ordinal olduğunu tanıttık fakat sıralamayı yanlış yaptı.
Sıralama bilgisini de vermemiz gerekiyor.

```
[21]: cut_kategoriler = ["Fair", "Good", "Very Good", "Premium", "Ideal"]
```

```
[22]: df.cut = df.cut.astype(CategoricalDtype(categories = cut_kategoriler, ordered = True))
```

```
[24]: df.cut.head(1)
      #Doğru sıralamaya ulaştık.
```

```
[24]: 0    Ideal
      Name: cut, dtype: category
      Categories (5, object): [Fair < Good < Very Good < Premium < Ideal]
```

Sütun grafiği oluşturmak üzere bölüme başladık, fakat tipki gerçek hayatı olduğu gibi elimizdeki veri (hzır bir kütüphaneden çektiğimiz halde) doğru bir formda değil.

Kullanacak olduğumuz fonksiyonlara göndermek üzere hazır değil.

Dolayısıyla bütün görselleştirme teknikleri işin en kolay kısmı.

Zor olan kısmı ise bu detaylardaki teknik bazı zorlukların farkında olmak ve bunları giderecek yöntemleri bilmek.

```
[25]: df["color"].value_counts()

[25]: G    11292
      E    9797
      F    9542
      H    8304
      D    6775
      I    5422
      J    2808
Name: color, dtype: int64

[28]: color_kategoriler = ["J", "I", "H", "G", "F", "E", "D"]
      df.color = df.color.astype(CategoricalDtype(categories = color_kategoriler, ordered = True))
      df.color.head(1)
      #Doğru sıralamaya ulaştık.

[28]: 0    E
      Name: color, dtype: category
      Categories (7, object): [J < I < H < G < F < E < D]

[29]: df.clarity.value_counts()

[29]: SI1    13065
      VS2    12258
      SI2    9194
      VS1    8171
      VVS2   5066
      VVS1   3655
      IF     1790
      I1     741
Name: clarity, dtype: int64

[31]: #(I1(worst), SI2, VS2, VS1, VVS2, VVS1, IF(best))
      clarity_kategoriler = ["I1", "SI2", "VS2", "VS1", "VVS2", "VVS1", "IF"]
      df.clarity = df.clarity.astype(CategoricalDtype(categories = clarity_kategoriler, ordered=True))
      df.clarity.head(1)
      #Doğru sıralamaya ulaştık.

[31]: 0    SI2
      Name: clarity, dtype: category
      Categories (7, object): [I1 < SI2 < VS2 < VS1 < VVS2 < VVS1 < IF]
```

Veri setinin hikayesi, veri setine ilk adımın atılması ve veri setinin görselleştirmeye hazır hale getirilmesi işlemlerini gerçekleştirmiştir olduk.

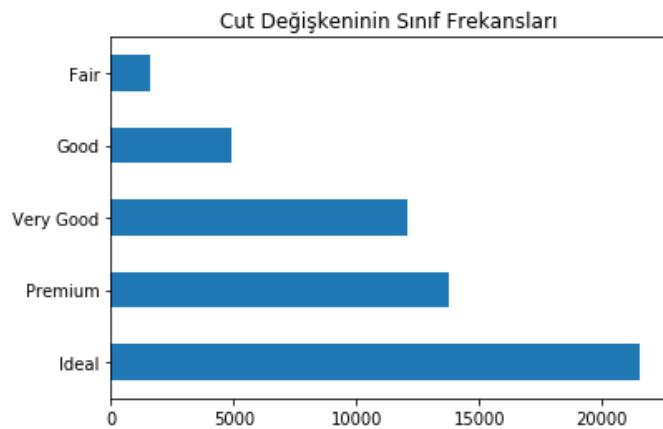
Bar Plot (Sütun Grafiğin) Oluşturulması

Bar Plot (Sütun Grafiğin) Oluşturulması

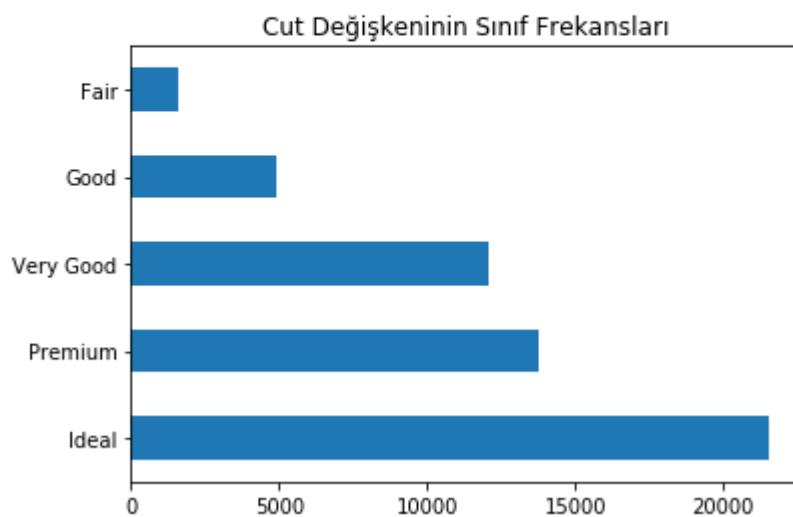
```
[9]: df["cut"].value_counts()
```

```
[9]: Ideal      21551
Premium    13791
Very Good  12082
Good       4906
Fair        1610
Name: cut, dtype: int64
```

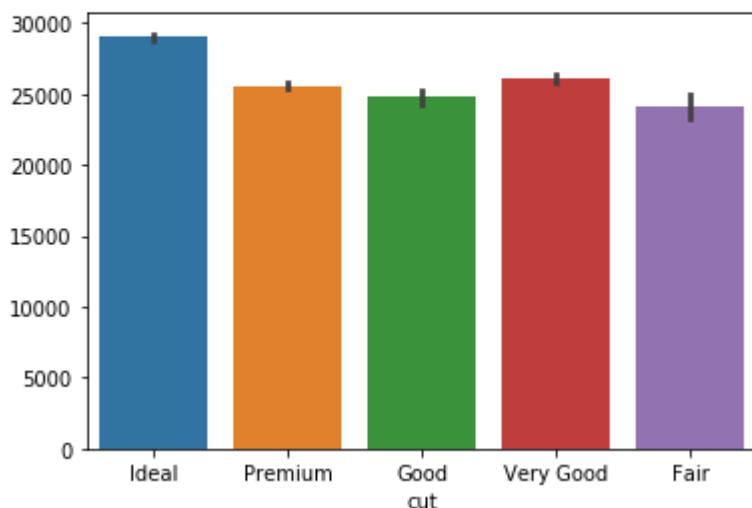
```
[10]: df["cut"].value_counts().plot.barh().set_title("Cut Değişkeninin Sınıf Frekansları");
```



```
[11]: (df["cut"]
      .value_counts()
      .plot.barh()
      .set_title("Cut Değişkeninin Sınıf Frekansları"));
```



```
[12]: import seaborn as sns  
  
[15]: sns.barplot(x = "cut", y = df.cut.index, data=df);
```



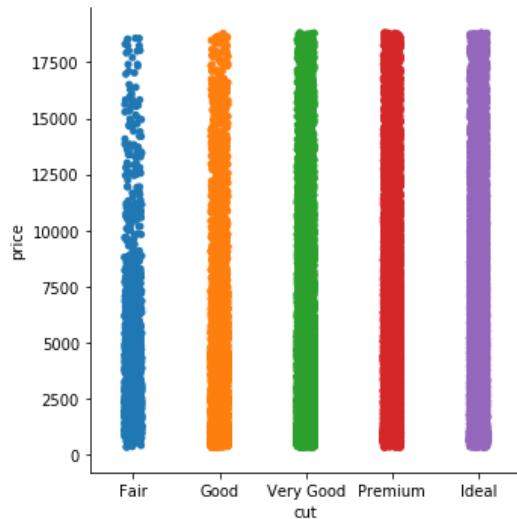
Sütun Grafik Çaprazlamalar

Bu bölümlerde ele aldığımız uygulamalar artık grafiklerin teknik özelliklerinin yanında bize daha detaylı, veriye değil de bilgiye erişmek için kullanacak olduğumuz yaklaşımlardır.

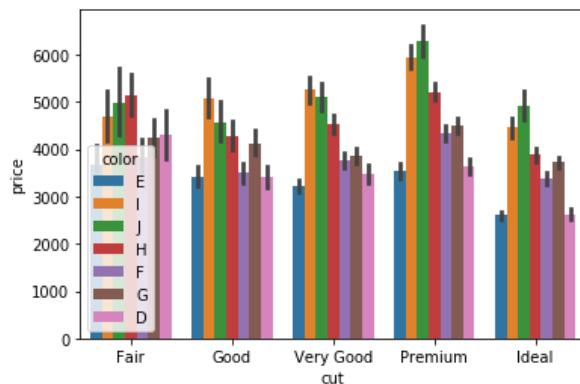
```
[1]: import seaborn as sns  
from pandas.api.types import CategoricalDtype  
diamonds = sns.load_dataset("diamonds")  
df = diamonds.copy()  
cut_kategoriler = ["Fair", "Good", "Very Good", "Premium", "Ideal"]  
df.cut = df.cut.astype(CategoricalDtype(categories = cut_kategoriler, ordered = True))  
df.head()
```

```
[1]:   carat      cut color clarity depth table price     x     y     z  
  0  0.23    Ideal     E    SI2   61.5   55.0    326  3.95  3.98  2.43  
  1  0.21  Premium     E    SI1   59.8   61.0    326  3.89  3.84  2.31  
  2  0.23      Good     E    VS1   56.9   65.0    327  4.05  4.07  2.31  
  3  0.29  Premium     I    VS2   62.4   58.0    334  4.20  4.23  2.63  
  4  0.31      Good     J    SI2   63.3   58.0    335  4.34  4.35  2.75
```

```
[10]: sns.catplot(x="cut", y="price", data=df);
#catplot grafiği kategorik değişken çaprazlamak için kullanılır.
```



```
[21]: sns.barplot(x = "cut", y = "price", hue = "color", data=df);
#Bu grafik cut ve color'a göre grupturma yapar. Price değerlerinin ortalamasını ve std gösterir.
```



Grafikteki verileri doğrulayalım.

```
[19]: df.groupby(["cut", "color"])["price"].mean().unstack()
```

	color	D	E	F	G	H	I	J
	cut							
Fair	E	4291.061350	3682.312500	3827.003205	4239.254777	5135.683168	4685.445714	4975.655462
Good	E	3405.382175	3423.644159	3495.750275	4123.482204	4276.254986	5078.532567	4574.172638
Very Good	E	3470.467284	3214.652083	3778.820240	3872.753806	4535.390351	5255.879568	5103.513274
Premium	E	3631.292576	3538.914420	4324.890176	4500.742134	5216.706780	5946.180672	6294.591584
Ideal	E	2629.094566	2597.550090	3374.939362	3720.706388	3889.334831	4451.970377	4918.186384

Histogram ve Yoğunluk Grafiği

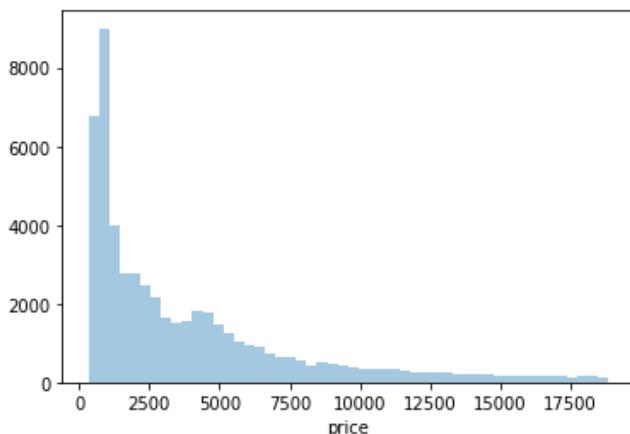
Histogram ve Yoğunluk Grafiği

Histogram ve yoğunluk grafikleri sayısal değişkenlerin dağılımını ifade etmek için kullanılan veri görselleştirme teknikleridir.

```
[4]: import seaborn as sns  
diamonds = sns.load_dataset("diamonds")  
df = diamonds.copy()  
df.head()
```

```
[4]:   carat      cut  color clarity  depth  table  price     x     y     z  
0   0.23    Ideal     E    SI2   61.5   55.0    326  3.95  3.98  2.43  
1   0.21  Premium     E    SI1   59.8   61.0    326  3.89  3.84  2.31  
2   0.23     Good     E    VS1   56.9   65.0    327  4.05  4.07  2.31  
3   0.29  Premium     I    VS2   62.4   58.0    334  4.20  4.23  2.63  
4   0.31     Good     J    SI2   63.3   58.0    335  4.34  4.35  2.75
```

```
[11]: sns.distplot(df.price, kde=False);  
#kde yoğunluk gösterir.
```



İki tepeli bir yapı oluşturdu. Bu çarpıklık olduğunu gösterir.

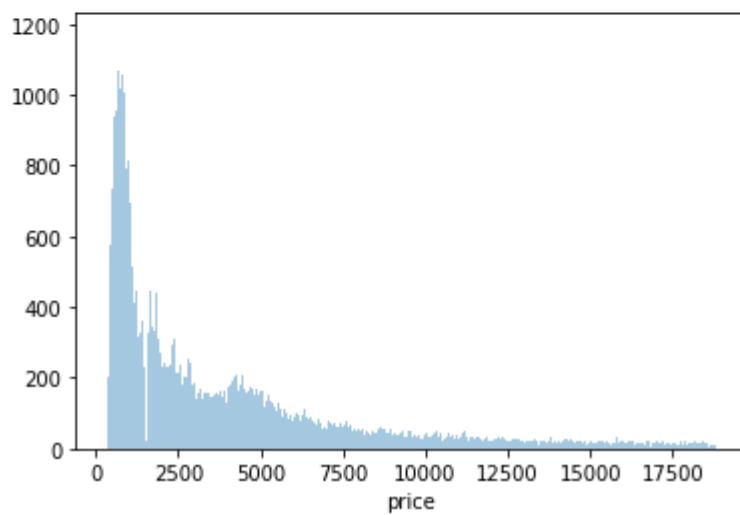
```
[25]: df["price"].describe()
```

```
[25]: count    53940.000000  
mean      3932.799722  
std       3989.439738  
min       326.000000  
25%      950.000000  
50%     2401.000000  
75%     5324.250000  
max     18823.000000  
Name: price, dtype: float64
```

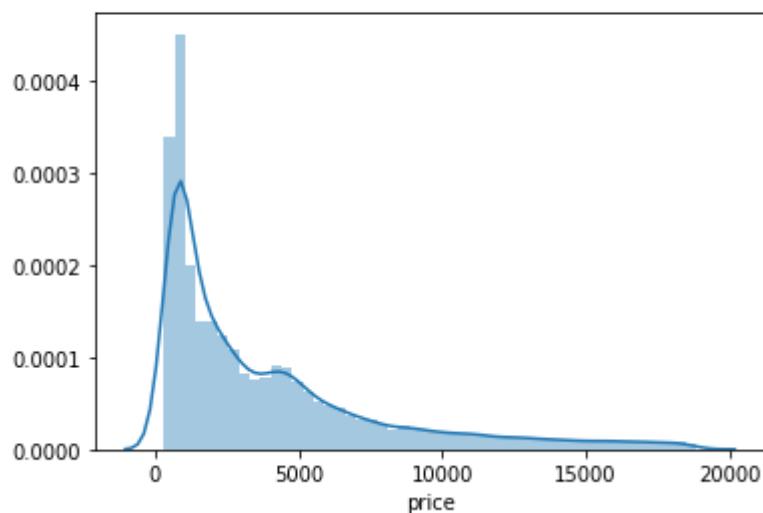
```
[25]: df["price"].describe()
```

```
[25]: count    53940.000000
      mean     3932.799722
      std      3989.439738
      min      326.000000
      25%     950.000000
      50%    2401.000000
      75%    5324.250000
      max   18823.000000
      Name: price, dtype: float64
```

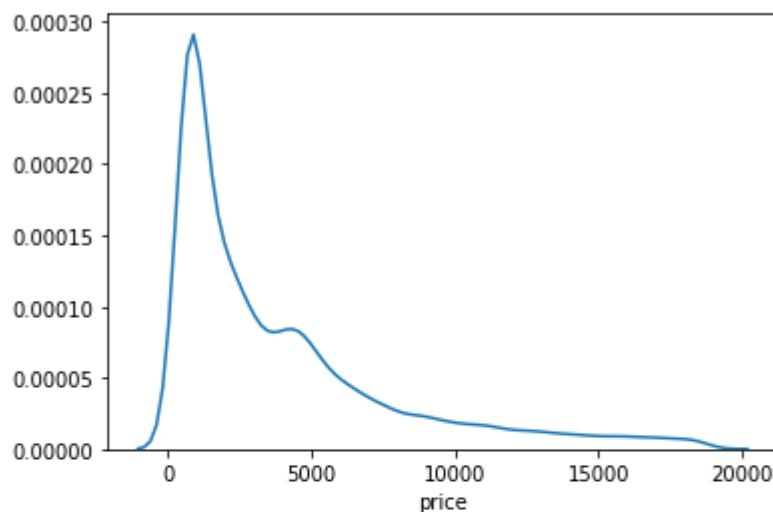
```
[16]: sns.distplot(df.price, bins = 500, kde=False);
#bins: histogramdaki çubuk sayısı
```



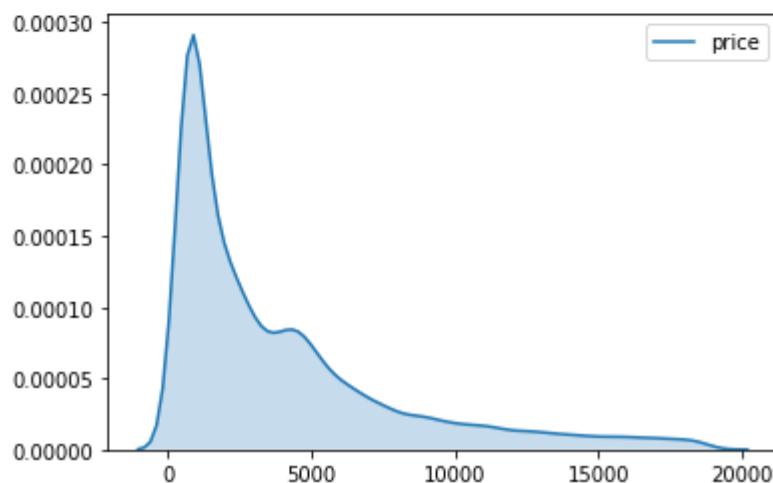
```
[17]: sns.distplot(df.price);
#histogram ve yoğunluk grafiği birlikte
```



```
[22]: sns.distplot(df.price, hist = False);  
#Sadece yoğunluk grafiği
```



```
[31]: sns.kdeplot(df.price, shade = True);  
#yoğunluk grafiğinin altını doldurarak oluşturduk.
```



Histogram ve Yoğunluk Çaprazlamalar

Histogram ve Yoğunluk Çaprazlamalar

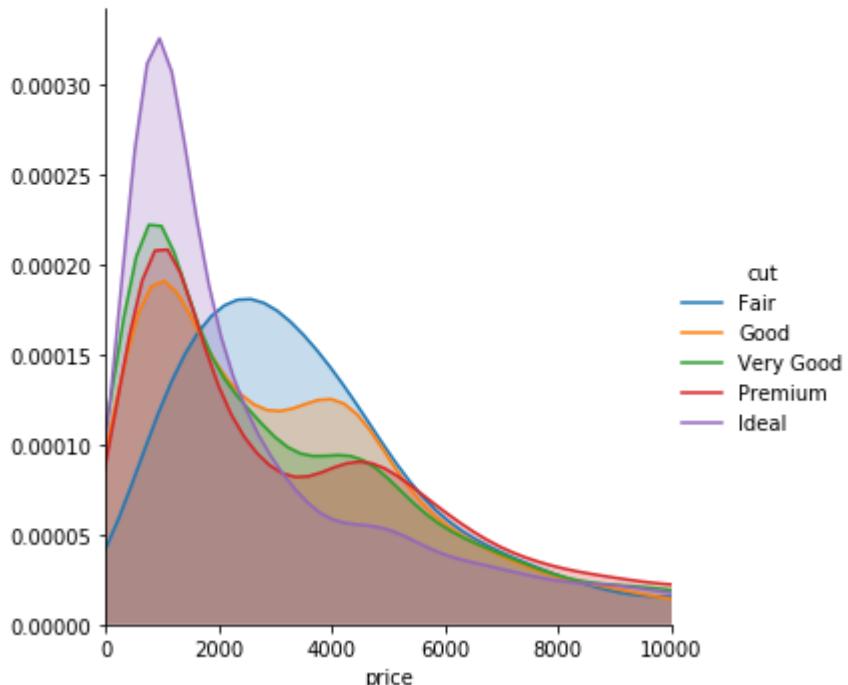
```
[28]: import seaborn as sns
from pandas.api.types import CategoricalDtype
diamonds = sns.load_dataset("diamonds")
df = diamonds.copy()
cut_kategoriler=["Fair","Good","Very Good","Premium","Ideal"]
df.cut = df.cut.astype(CategoricalDtype(categories=cut_kategoriler, ordered=True))
df.cut.head()
```

```
[28]: 0      Ideal
1    Premium
2      Good
3    Premium
4      Good
Name: cut, dtype: category
Categories (5, object): [Fair < Good < Very Good < Premium < Ideal]
```

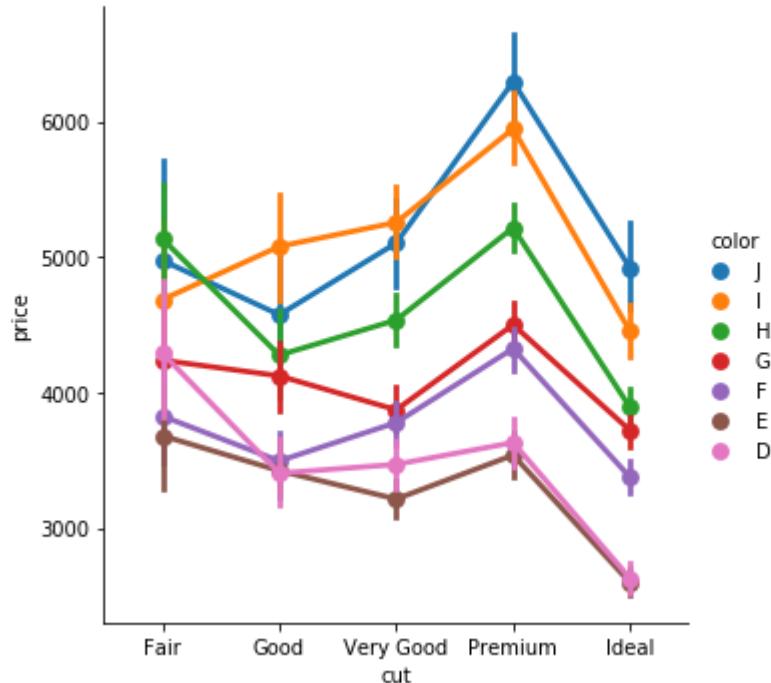
```
[29]: color_kategoriler = ["J", "I", "H", "G", "F", "E", "D"]
df.color = df.color.astype(CategoricalDtype(categories = color_kategoriler, ordered = True))
df.color.head(1)
```

```
[29]: 0    E
Name: color, dtype: category
Categories (7, object): [J < I < H < G < F < E < D]
```

```
[31]: (sns
       .FacetGrid(df,
                   hue="cut",
                   height=5,
                   xlim=(0,10000)) #x ekseninin bas.-bitis degerleri
       .map(sns.kdeplot, "price", shade=True)
       .add_legend() #kategorik bilgiler için
     );
```



```
[30]: sns.catplot(x="cut", y="price", hue="color", kind="point", data=df);
```



Boxplot

Veri Seti Hikayesi

total_bill: yemeğin toplam fiyatı (bahşış ve vergi dahil)

tip: bahşış

sex: ücreti ödeyen kişinin cinsiyeti (0=male, 1=female)

smoker: grupta sigara içen var mı? (0=No, 1=Yes)

day: gün (3=Thur, 4=Fri, 5=Sat, 6=Sun)

time: ne zaman? (0=Day, 1=Night)

size: grupta kaç kişi var?

```
[4]: import seaborn as sns
tips = sns.load_dataset("tips")
df = tips.copy()
df.head()
```

```
[4]:   total_bill  tip    sex  smoker  day  time  size
 0      16.99  1.01  Female     No   Sun Dinner    2
 1      10.34  1.66    Male     No   Sun Dinner    3
 2      21.01  3.50    Male     No   Sun Dinner    3
 3      23.68  3.31    Male     No   Sun Dinner    2
 4      24.59  3.61  Female     No   Sun Dinner    4
```

```
[5]: df.describe().T
```

```
[5]:      count      mean       std    min   25%   50%   75%   max
total_bill  244.0  19.785943  8.902412  3.07  13.3475  17.795  24.1275  50.81
tip        244.0   2.998279  1.383638  1.00  2.0000  2.900  3.5625  10.00
size       244.0   2.569672  0.951100  1.00  2.0000  2.000  3.0000  6.00
```

```
[6]: df.sex.value_counts()
```

```
[6]: Male      157
Female     87
Name: sex, dtype: int64
```

```
[7]: df["smoker"].value_counts()
```

```
[7]: No      151
Yes     93
Name: smoker, dtype: int64
```

```
[8]: df["day"].value_counts()
```

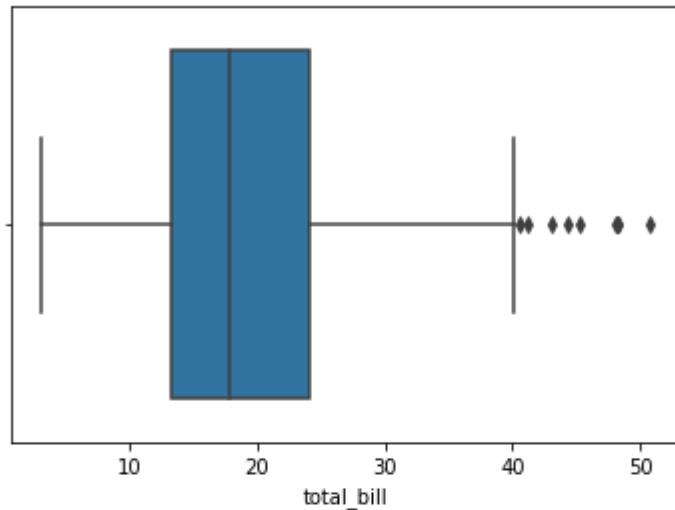
```
[8]: Sat      87
Sun      76
Thur     62
Fri      19
Name: day, dtype: int64
```

```
[9]: df["time"].value_counts()
```

```
[9]: Dinner    176
Lunch      68
Name: time, dtype: int64
```

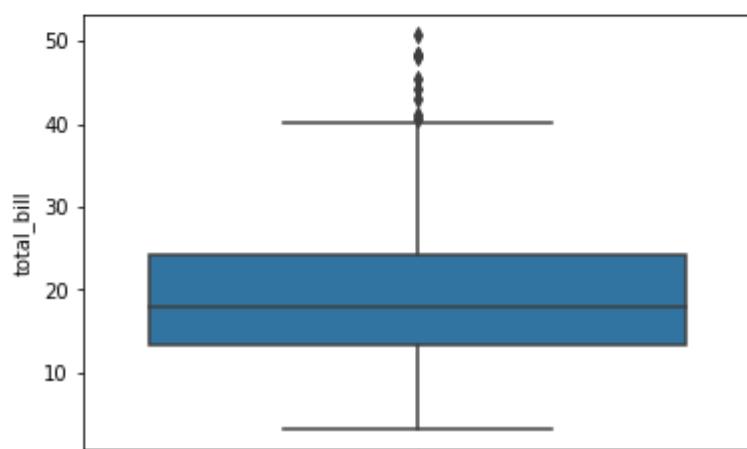
Boxplot Oluşturma

```
[14]: sns.boxplot(x = df["total_bill"]);
```



Boxplot, bir değerin aykırı değer olarak tanımlanması için bize en fazla yardımcı dokunacak araçlardan birisidir.

```
[16]: sns.boxplot(x = df["total_bill"], orient="v");
#dikey gözlem
#sns.boxplot(y = df["total_bill"]); ile da yapabiliriz.
```



Boxplot Çaprazlamalar

Boxplot Caprazlamalar

```
[17]: df.describe().T
```

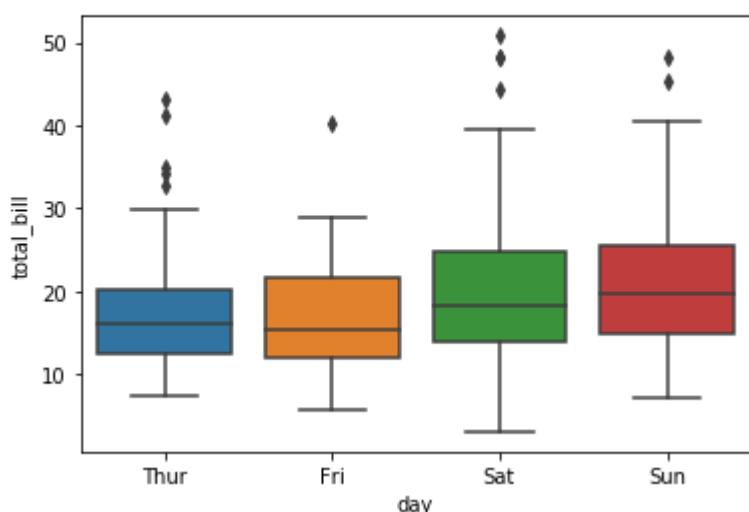
	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
total_bill	244.0	19.785943	8.902412	3.07	13.3475	17.795	24.1275	50.81
tip	244.0	2.998279	1.383638	1.00	2.0000	2.900	3.5625	10.00
size	244.0	2.569672	0.951100	1.00	2.0000	2.000	3.0000	6.00

Hangi günler daha fazla kazanıyoruz?

```
[48]: df.groupby("day")["total_bill"].describe().T
```

	day	Thur	Fri	Sat	Sun
count	62.000000	19.000000	87.000000	76.000000	
mean	17.682742	17.151579	20.441379	21.410000	
std	7.886170	8.302660	9.480419	8.832122	
min	7.510000	5.750000	3.070000	7.250000	
25%	12.442500	12.095000	13.905000	14.987500	
50%	16.200000	15.380000	18.240000	19.630000	
75%	20.155000	21.750000	24.740000	25.597500	
max	43.110000	40.170000	50.810000	48.170000	

```
[22]: sns.boxplot(x="day", y="total_bill", data=df);
```

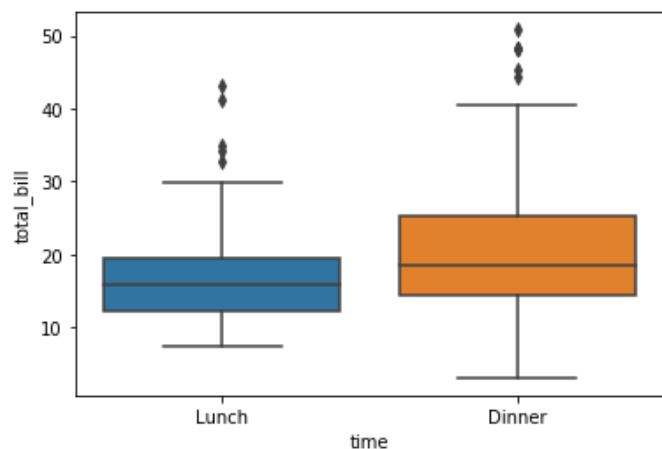


Sabah mı Akşam mı daha çok kazanıyoruz?

```
[47]: df.groupby(["time"])["total_bill"].describe().T
```

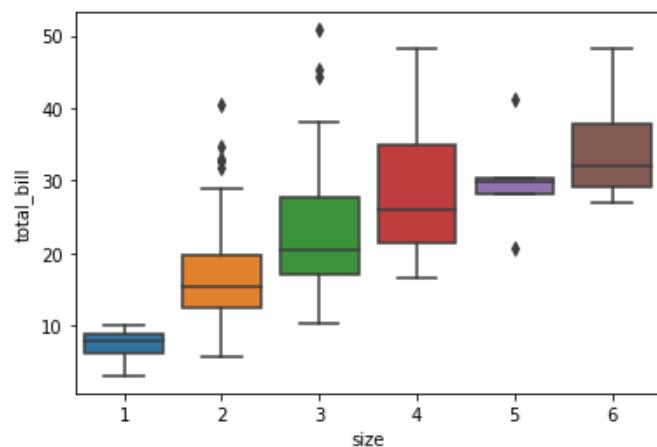
```
[47]:   time      Lunch      Dinner
  count    68.000000  176.000000
  mean     17.168676  20.797159
  std      7.713882  9.142029
  min      7.510000  3.070000
  25%    12.235000  14.437500
  50%    15.965000  18.390000
  75%    19.532500  25.282500
  max     43.110000  50.810000
```

```
[37]: sns.boxplot(x="time", y="total_bill", data=df);
```



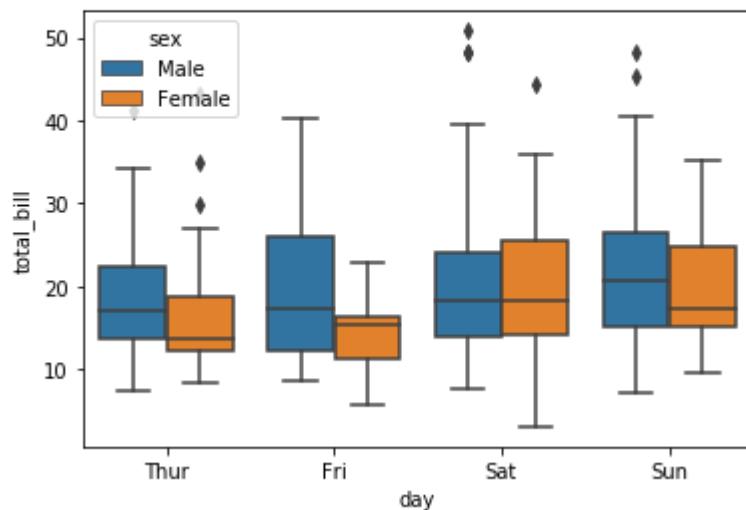
Kişi sayısına göre ödenen fiyat

```
[49]: sns.boxplot(x="size", y="total_bill", data=df);
```



Cinsiyet ve günlere göre ödenen fiyat

```
[58]: sns.boxplot(x="day", y="total_bill", hue="sex", data=df);
```



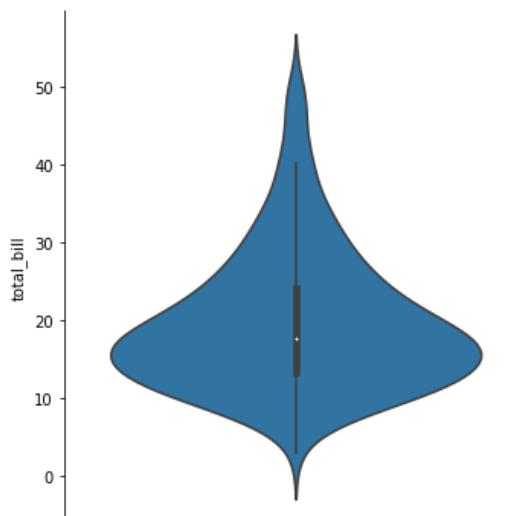
Violin Grafiği

Violin Grafiği

```
[59]: df.head()
```

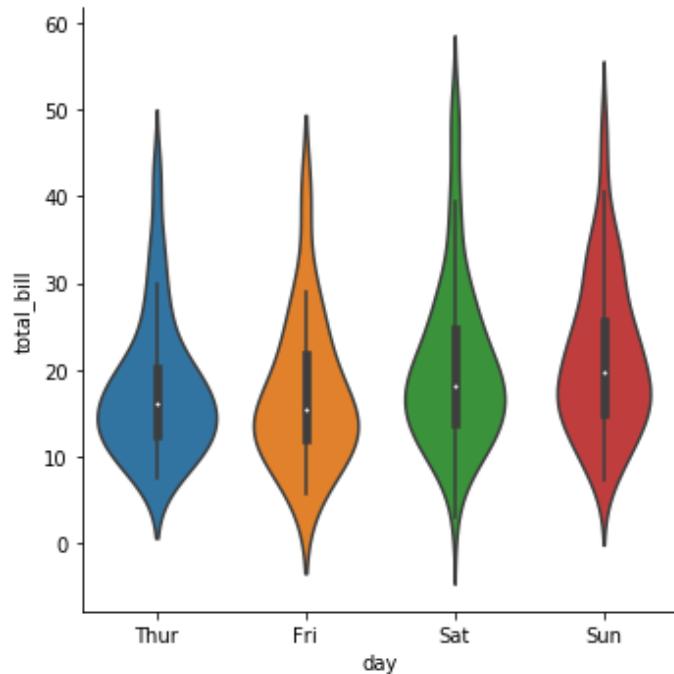
```
[59]:   total_bill  tip    sex  smoker  day    time  size
  0      16.99  1.01  Female     No    Sun  Dinner    2
  1      10.34  1.66    Male     No    Sun  Dinner    3
  2      21.01  3.50    Male     No    Sun  Dinner    3
  3      23.68  3.31    Male     No    Sun  Dinner    2
  4      24.59  3.61  Female     No    Sun  Dinner    4
```

```
[61]: sns.catplot(y = "total_bill", kind = "violin", data=df);
```

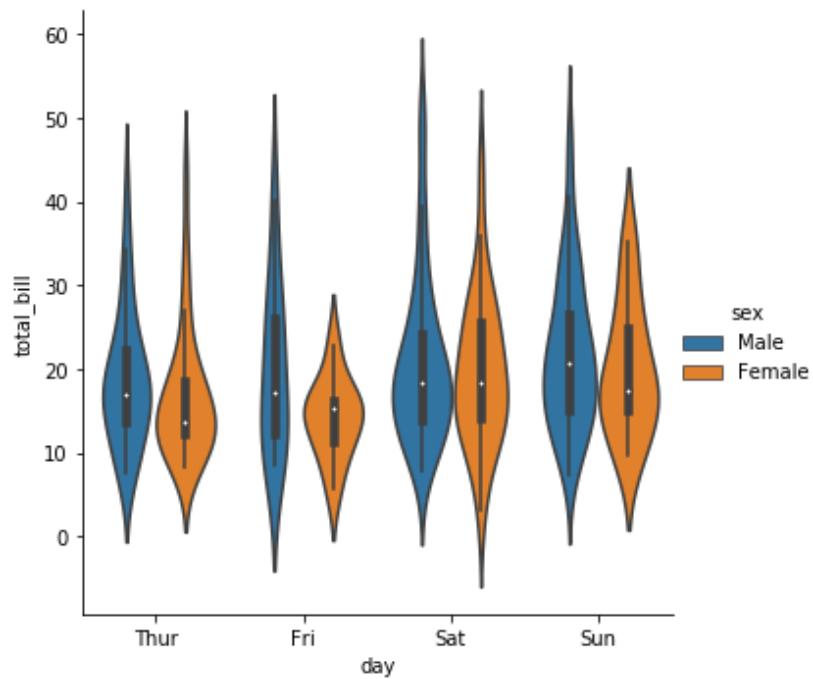


Violin Grafiği Çaprazlamalar

```
[66]: sns.catplot(x="day", y="total_bill", kind="violin", data=df);
```



```
[67]: sns.catplot(x="day", y="total_bill", hue="sex", kind="violin", data=df);
```



Korelasyon Grafiği

Korelasyon, değişkenler arasındaki ilişkiyi ifade eden istatistiksel bir terimdir.

Scatterplot (Saçılım Grafiği)

İki değişken arasındaki ilişkiyi ifade etmek için kullanılan ve en çok bilinen yaklaşım **Scatterplot** yaklaşımıdır.

Scatterplot bize sayısal değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir.

total_bill: yemeğin toplam fiyatı (bahşış ve vergi dahil)

tip: bahşış

sex: ücreti ödeyen kişinin cinsiyeti (0=male, 1=female)

smoker: grupta sigara içen var mı? (0=No, 1=Yes)

day: gün (3=Thur, 4=Fri, 5=Sat, 6=Sun)

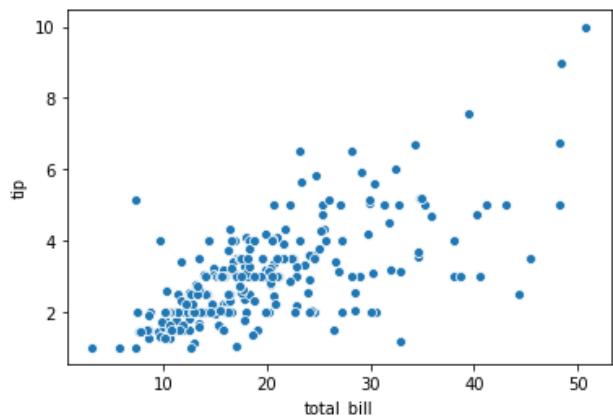
time: ne zaman? (0=Day, 1=Night)

size: grupta kaç kişi var?

```
1]: import seaborn as sns  
tips = sns.load_dataset("tips")  
df=tips.copy()  
df.head()
```

```
1]:   total_bill  tip    sex  smoker  day    time  size  
0      16.99  1.01  Female    No  Sun  Dinner     2  
1      10.34  1.66    Male    No  Sun  Dinner     3  
2      21.01  3.50    Male    No  Sun  Dinner     3  
3      23.68  3.31    Male    No  Sun  Dinner     2  
4      24.59  3.61  Female    No  Sun  Dinner     4
```

```
[3]: sns.scatterplot(x="total_bill", y="tip", data=df);
```

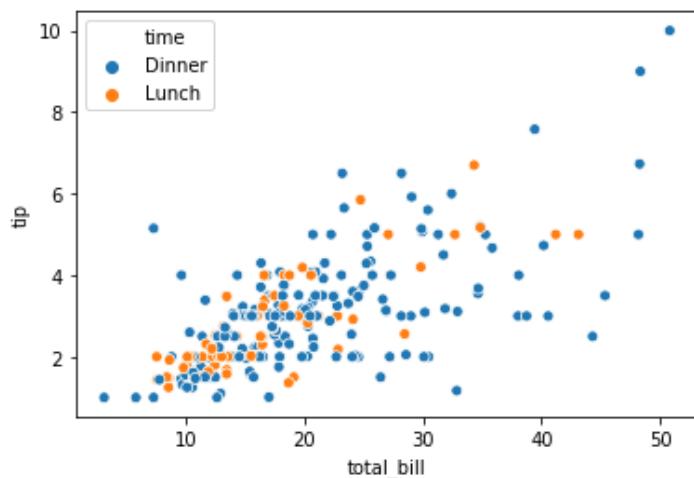


Saçılım sağ tarafa gittikçe artmış, yani toplam ödenen tutar arttıkça bahşış de artmış diyebiliriz.

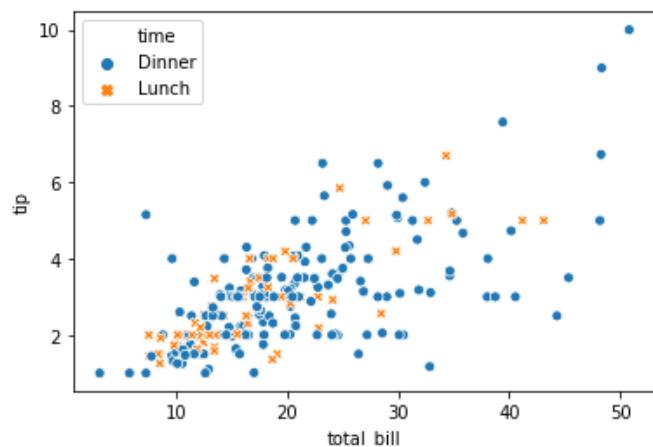
Korelasyon Çaprazlamalar

Korelasyon Çaprazlamalar

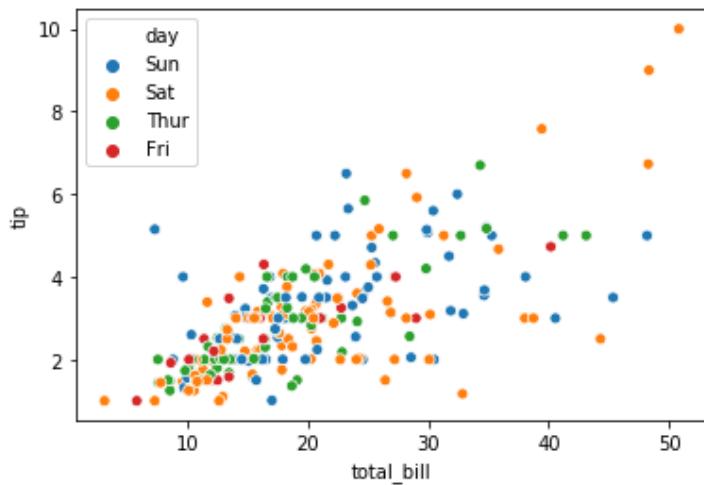
```
[4]: sns.scatterplot(x="total_bill", y="tip", hue="time", data=df);
```



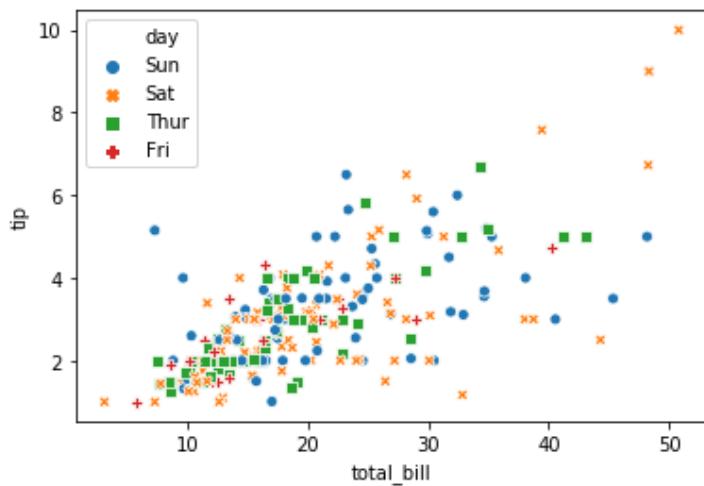
```
[8]: sns.scatterplot(x="total_bill", y="tip", hue="time", style="time", data=df);
```



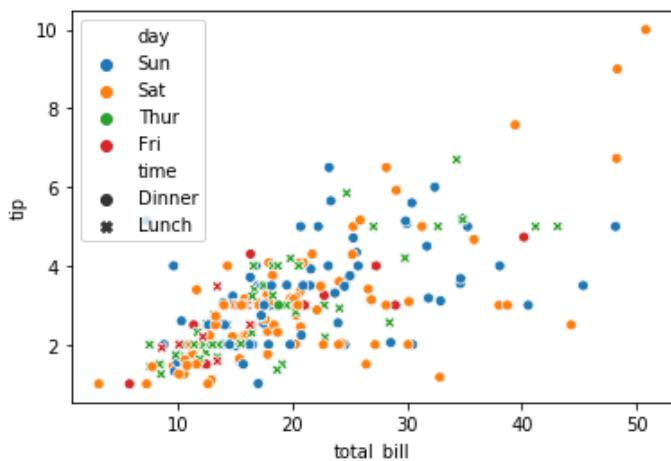
```
[6]: sns.scatterplot(x="total_bill", y="tip", hue="day", data=df);
```



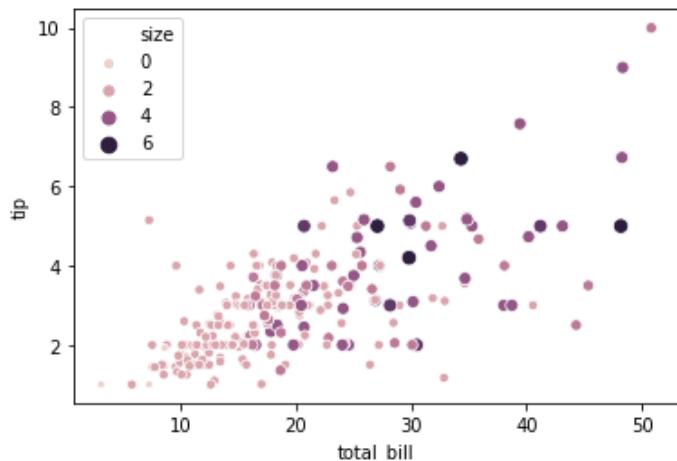
```
[10]: sns.scatterplot(x="total_bill", y="tip", hue="day", style="day", data=df);
```



```
[15]: sns.scatterplot(x="total_bill", y="tip", hue="day", style="time", data=df);
```



```
[18]: sns.scatterplot(x="total_bill", y="tip", size="size", hue="size", data=df);
```



Doğrusal İlişkinin Gösterilmesi

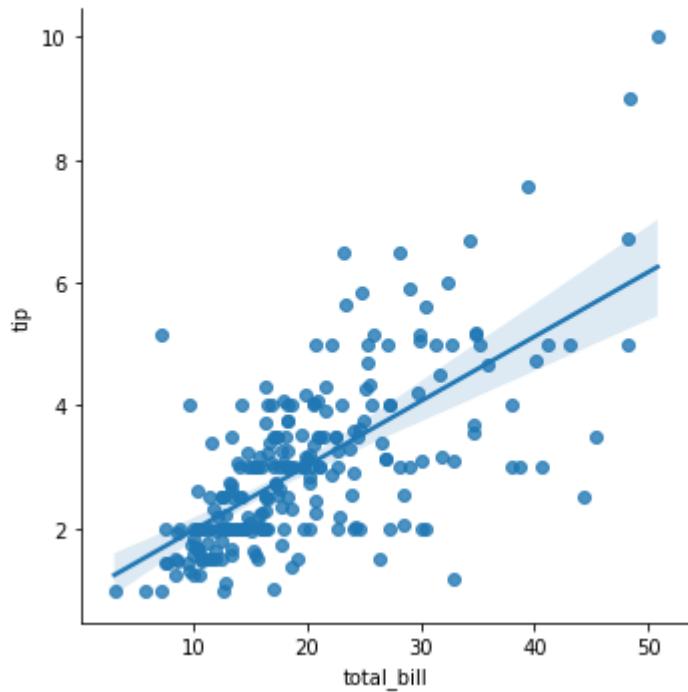
Doğrusal İlişkinin Gösterilmesi

```
[1]: import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
#bu bölüme özel pyplot fonksiyonunu import ettik.

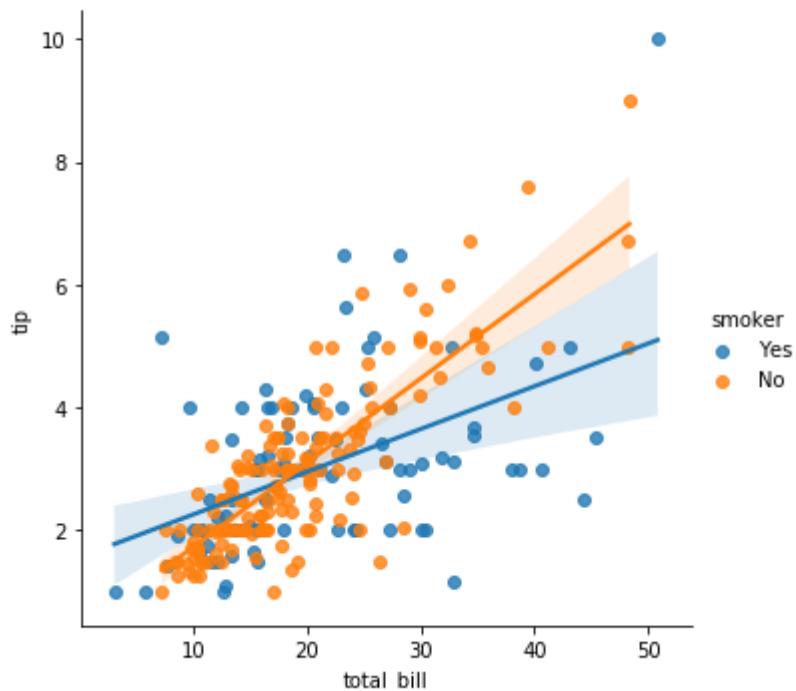
tips = sns.load_dataset("tips")
df = tips.copy()
df.head()
```

```
[1]:   total_bill  tip    sex  smoker  day    time  size
  0      16.99  1.01 Female    No Sun Dinner     2
  1      10.34  1.66  Male    No Sun Dinner     3
  2      21.01  3.50  Male    No Sun Dinner     3
  3      23.68  3.31  Male    No Sun Dinner     2
  4      24.59  3.61 Female    No Sun Dinner     4
```

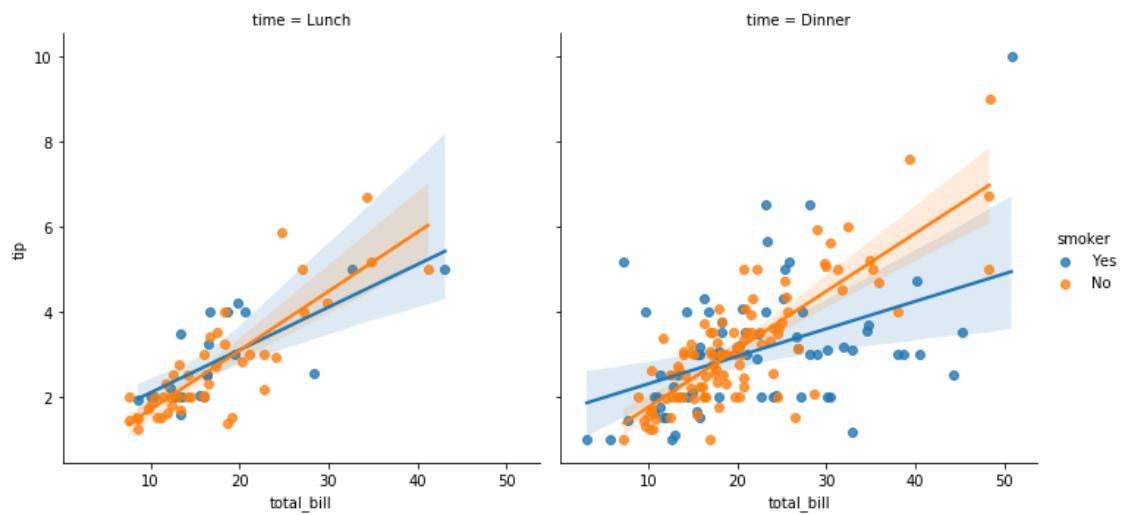
```
[2]: sns.lmplot(x = "total_bill", y = "tip", data=df);
#Lmplot = Lineer model plot
```



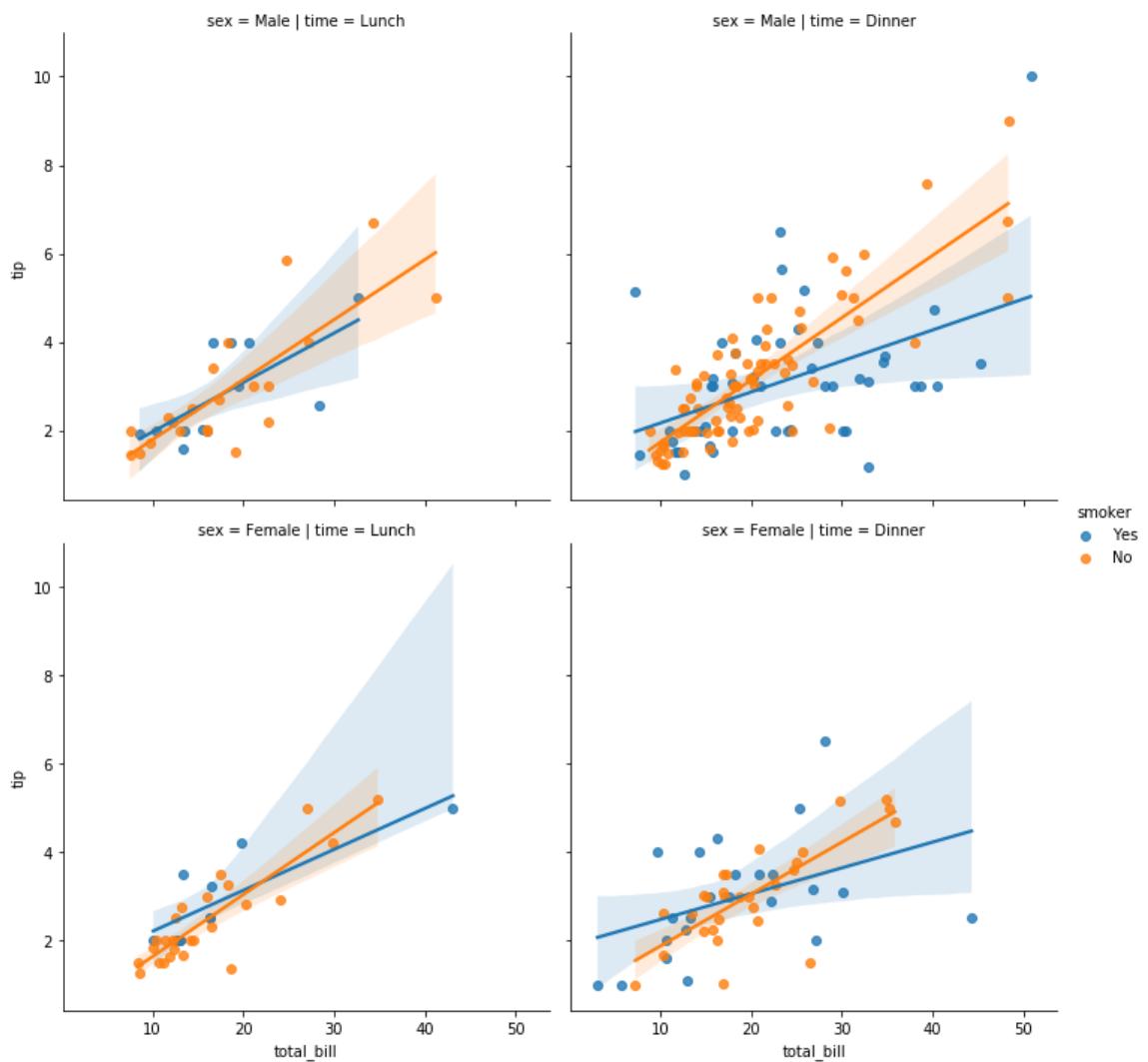
```
[5]: sns.lmplot(x="total_bill", y="tip", hue="smoker", data=df);
```



```
[6]: sns.lmplot(x="total_bill", y="tip", hue="smoker", col="time", data=df);
```



```
[7]: sns.lmplot(x="total_bill", y="tip", hue="smoker", col="time", row="sex", data=df);
```



Scatterplot Matrisi (pairplot)

Scatterplot Matrisi

```
[4]: import seaborn as sns  
iris = sns.load_dataset("iris")  
df = iris.copy()  
df.head()
```

```
[4]:   sepal_length  sepal_width  petal_length  petal_width  species  
0          5.1        3.5         1.4        0.2    setosa  
1          4.9        3.0         1.4        0.2    setosa  
2          4.7        3.2         1.3        0.2    setosa  
3          4.6        3.1         1.5        0.2    setosa  
4          5.0        3.6         1.4        0.2    setosa
```

```
[5]: df.dtypes
```

```
[5]: sepal_length    float64  
sepal_width     float64  
petal_length    float64  
petal_width     float64  
species         object  
dtype: object
```

```
[6]: df.shape
```

```
[6]: (150, 5)
```

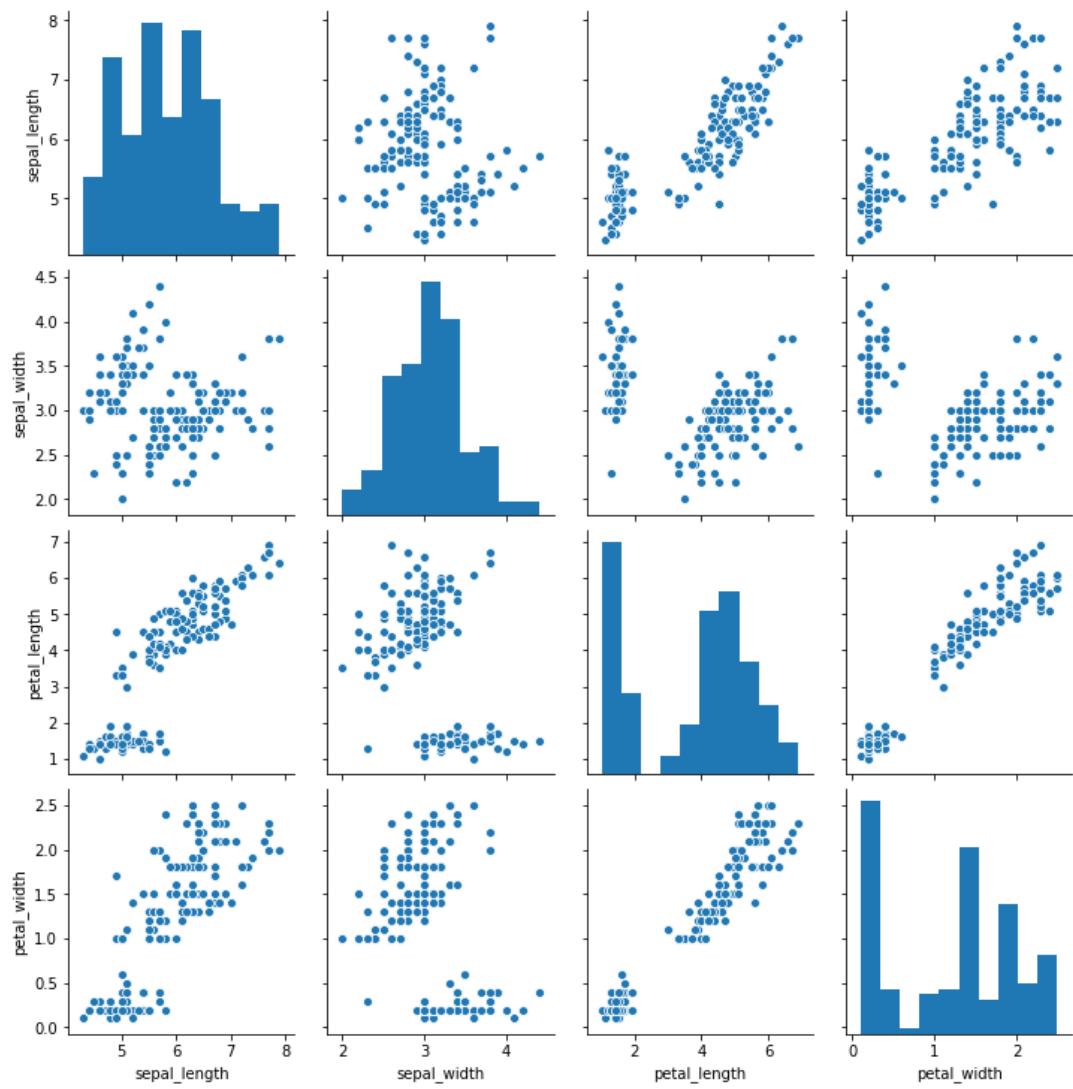
```
[9]: df.describe().T
```

```
[9]:      count      mean       std      min     25%     50%     75%      max  
sepal_length  150.0  5.843333  0.828066  4.3  5.1  5.80  6.4  7.9  
sepal_width   150.0  3.057333  0.435866  2.0  2.8  3.00  3.3  4.4  
petal_length  150.0  3.758000  1.765298  1.0  1.6  4.35  5.1  6.9  
petal_width   150.0  1.199333  0.762238  0.1  0.3  1.30  1.8  2.5
```

```
[15]: df.groupby(["species"]).mean().T
```

```
[15]:      species  setosa  versicolor  virginica  
sepal_length   5.006      5.936     6.588  
sepal_width    3.428      2.770     2.974  
petal_length   1.462      4.260     5.552  
petal_width    0.246      1.326     2.026
```

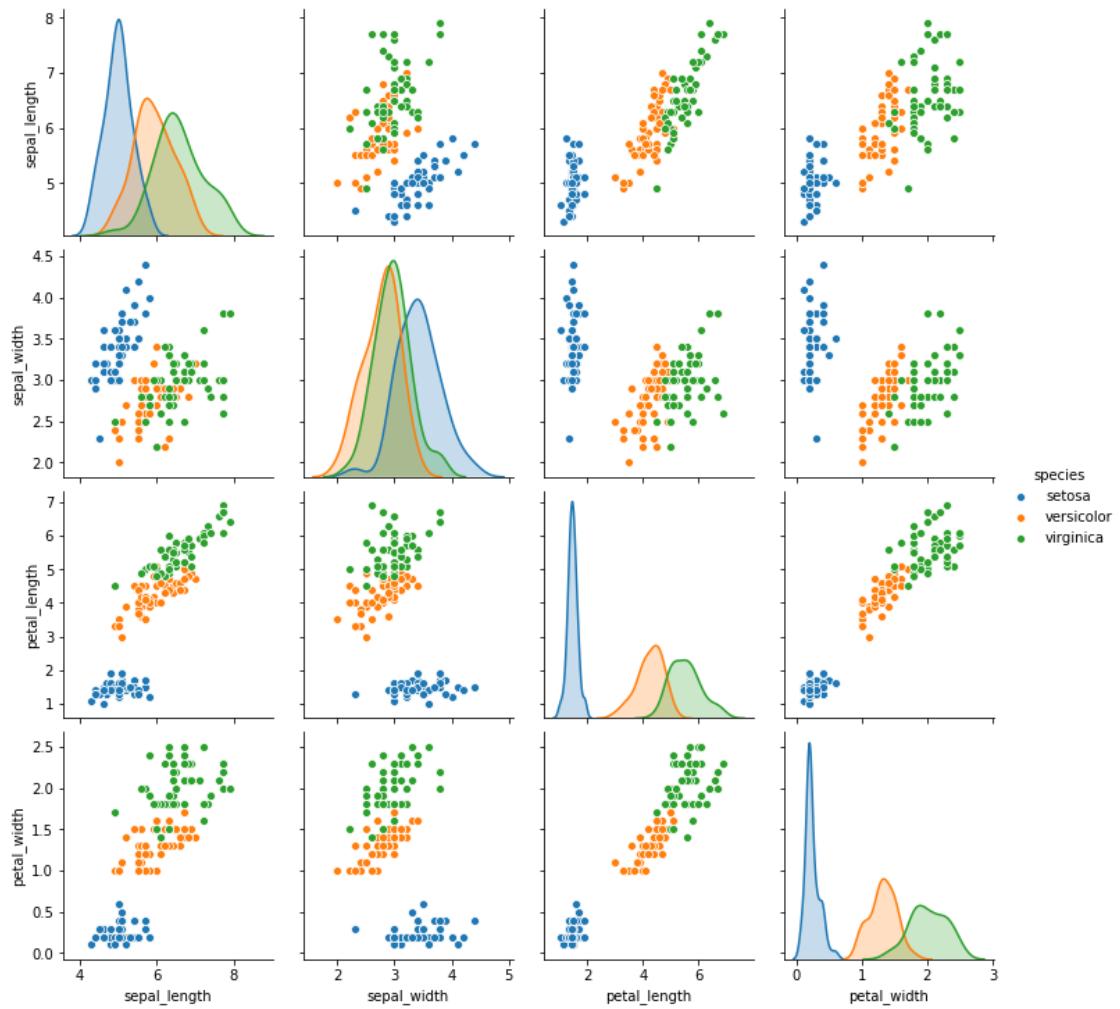
```
[18]: sns.pairplot(df);
```



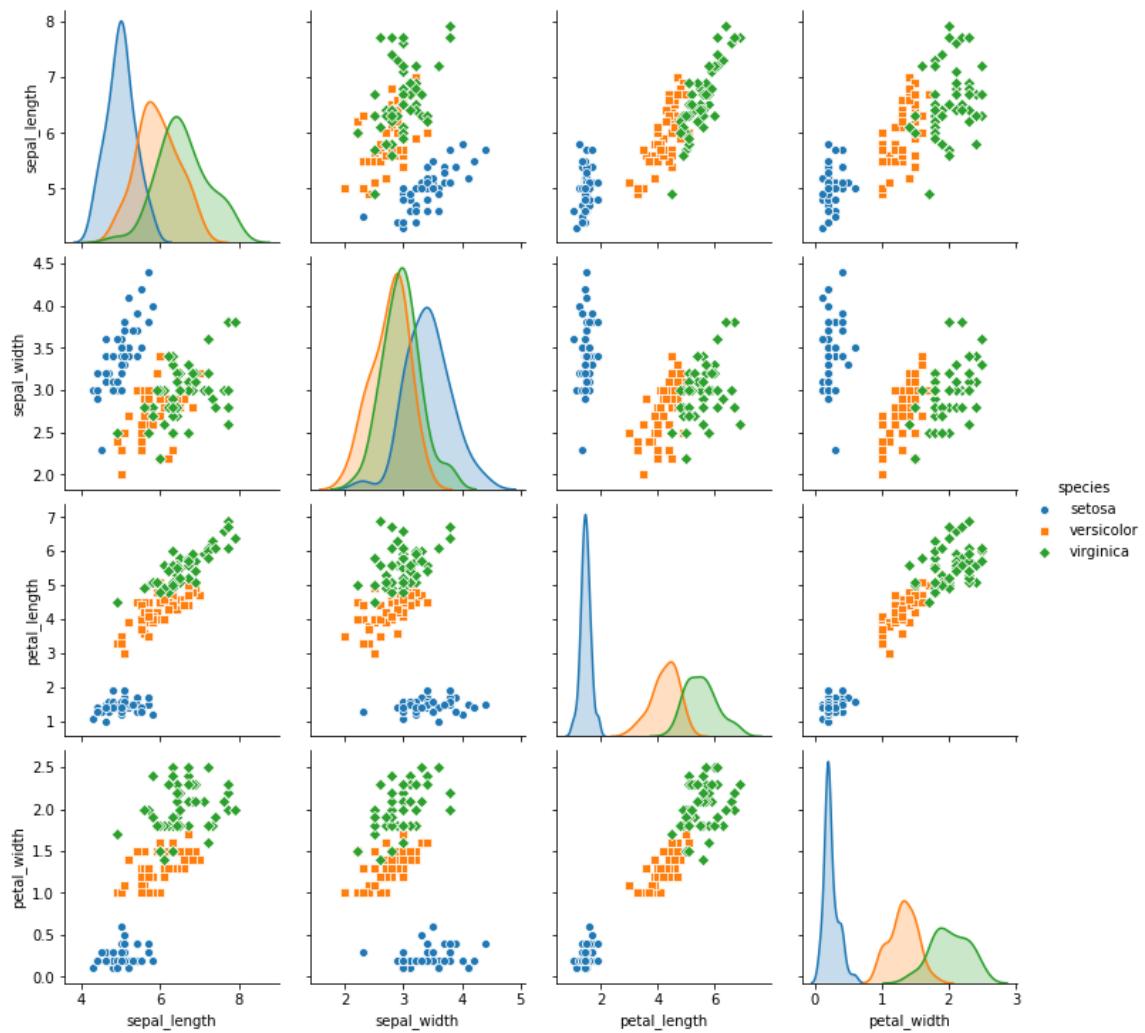
Veri setinde yer alan 4 değişkenin birbirleri arasındaki ilişkiler görselleştirilmiş olarak karşımıza geldi.

Eksende yer alan barplot'a benzer grafikler değişkenlerin dağılımlarını göstermektedir.

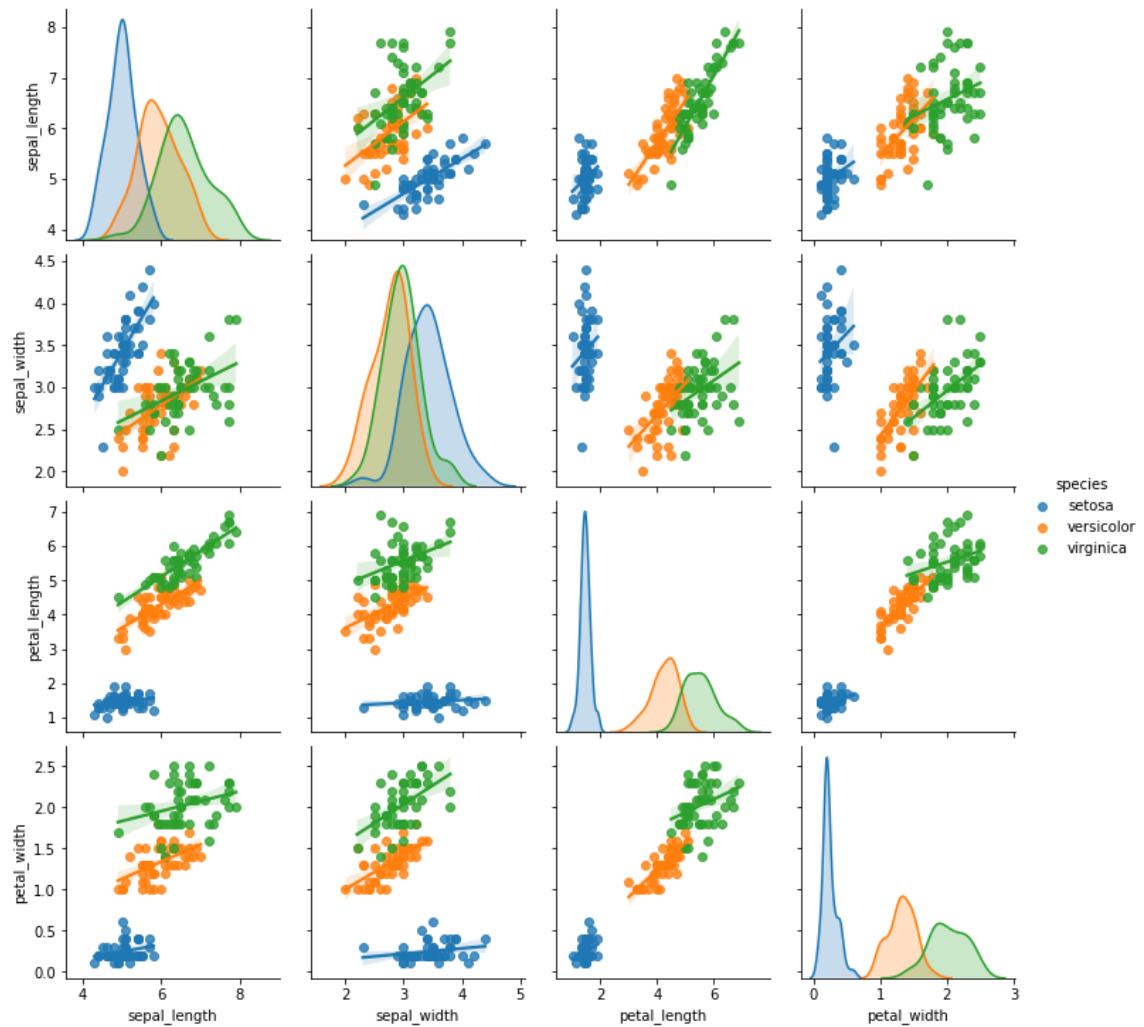
```
[21]: sns.pairplot(df, hue="species");
```



```
[27]: sns.pairplot(df, hue="species", markers = ["o","s","D"]);
#markers, işaret şekilleri için
```



```
[30]: sns.pairplot(df, kind="reg",hue="species");
```



Heat Map (Isı Haritası)

Heat Map (Isı Haritası)

```
[1]: import seaborn as sns  
flights = sns.load_dataset("flights")  
df = flights.copy()  
df.head()
```

```
[1]:   year month  passengers  
0  1949  January       112  
1  1949  February      118  
2  1949  March        132  
3  1949  April         129  
4  1949  May          121
```

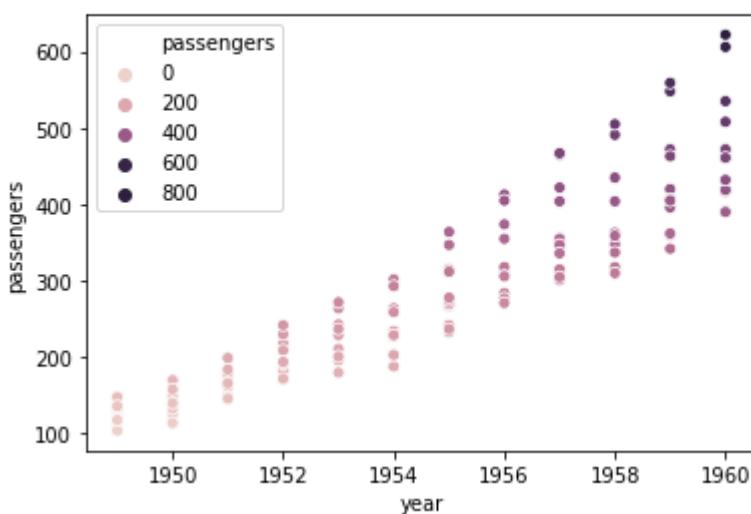
```
[2]: df.shape
```

```
[2]: (144, 3)
```

```
[3]: df.passengers.describe()
```

```
[3]: count    144.000000  
mean     280.298611  
std      119.966317  
min     104.000000  
25%    180.000000  
50%    265.500000  
75%    360.500000  
max     622.000000  
Name: passengers, dtype: float64
```

```
[4]: sns.scatterplot(x="year", y="passengers", hue="passengers", data=df);
```



Heatmap bizden daha yapısal tarzda bir veri ister.

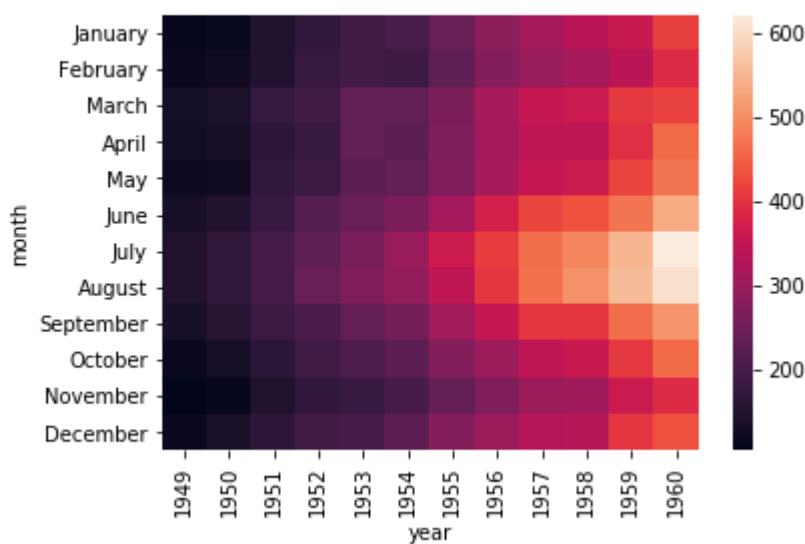
Pivot table şekline getirmeliyiz.

```
[5]: #df.pivot(index=None, columns=None, values=None)
df = df.pivot("month", "year", "passengers")
```

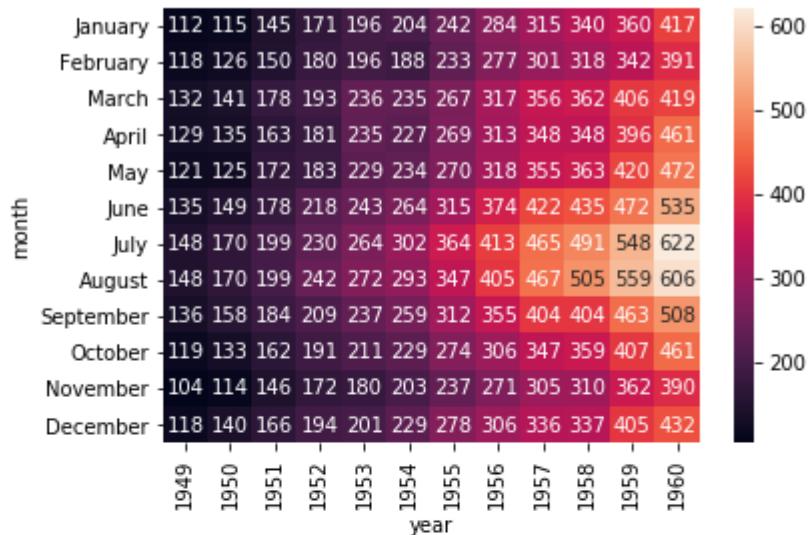
```
[6]: df
```

```
[6]:   year  1949  1950  1951  1952  1953  1954  1955  1956  1957  1958  1959  1960
month
January  112  115  145  171  196  204  242  284  315  340  360  417
February 118  126  150  180  196  188  233  277  301  318  342  391
March    132  141  178  193  236  235  267  317  356  362  406  419
April    129  135  163  181  235  227  269  313  348  348  396  461
May     121  125  172  183  229  234  270  318  355  363  420  472
June    135  149  178  218  243  264  315  374  422  435  472  535
July    148  170  199  230  264  302  364  413  465  491  548  622
August  148  170  199  242  272  293  347  405  467  505  559  606
September 136  158  184  209  237  259  312  355  404  404  463  508
October  119  133  162  191  211  229  274  306  347  359  407  461
November 104  114  146  172  180  203  237  271  305  310  362  390
December 118  140  166  194  201  229  278  306  336  337  405  432
```

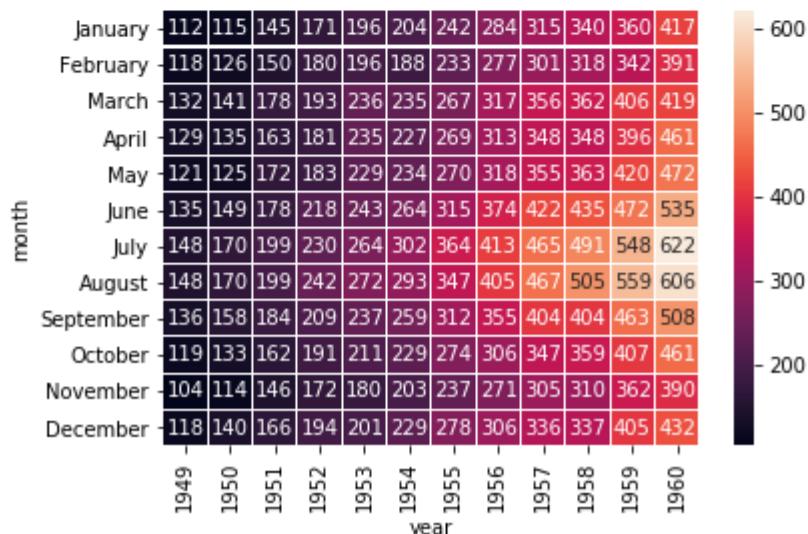
```
[8]: sns.heatmap(df);
```



```
[11]: sns.heatmap(df, annot=True, fmt="d");
```



```
[18]: sns.heatmap(df, annot=True, fmt="d", linewidths = .1);  
#cbar = False eklersek sağdaki bilgi çubuğu kalkar.
```



Çizgi Grafik (Lineplot)

Veri Seti Hikayesi

"fmri" isminde bir veri seti inceleyeceğiz.

Beyine bağlanan bir cihaz aracılığıyla toplanan sinyalleri ifade eden bir veri seti.

subject: Verilerin toplandığı kişiler

timepoint: Zaman noktaları

event: birbirinden farklı olaylar

region: sinyalin toplandığı bölge

signal: gelen sinyal

```
[1]: import seaborn as sns  
fmri = sns.load_dataset("fmri")  
df = fmri.copy()  
df.head()
```

```
[1]:   subject  timepoint  event  region    signal  
0      s13        18  stim  parietal -0.017552  
1      s5          14  stim  parietal -0.080883  
2      s12        18  stim  parietal -0.081033  
3      s11        18  stim  parietal -0.046134  
4      s10        18  stim  parietal -0.037970
```

```
[2]: df.shape
```

```
[2]: (1064, 5)
```

Amacımız buradaki her bir timepoint'e göre signal'in durumunu gözlemelemek olsun.

```
[3]: df.timepoint.describe()
```

```
[3]: count    1064.000000
mean      9.000000
std      5.479801
min      0.000000
25%     4.000000
50%     9.000000
75%    14.000000
max    18.000000
Name: timepoint, dtype: float64
```

```
[4]: df.signal.describe()
```

```
[4]: count    1064.000000
mean      0.003540
std      0.093930
min     -0.255486
25%     -0.046070
50%     -0.013653
75%      0.024293
max      0.564985
Name: signal, dtype: float64
```

```
[17]: df.groupby("timepoint")["signal"].count()
#her bir timepoint'deki signal sayiları
```

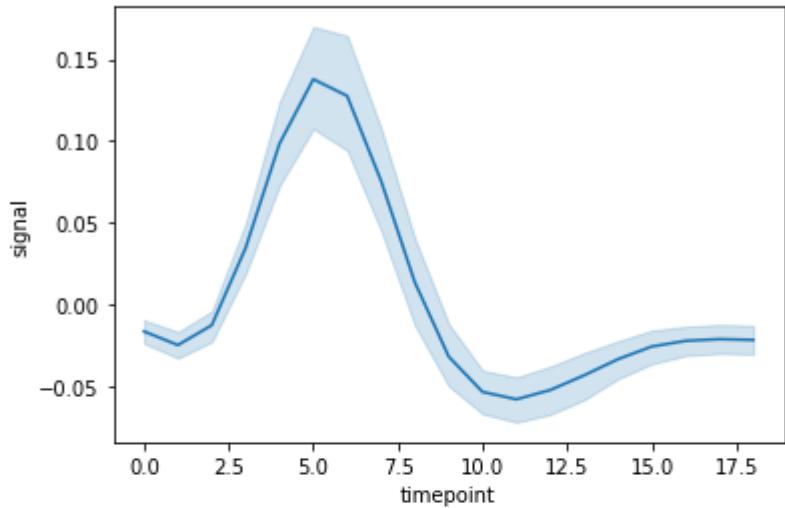
```
[17]: timepoint
0      56
1      56
2      56
3      56
4      56
5      56
6      56
7      56
8      56
9      56
10     56
11     56
12     56
13     56
14     56
15     56
16     56
17     56
18     56
Name: signal, dtype: int64
```

```
[19]: df.groupby("timepoint")["signal"].describe()
```

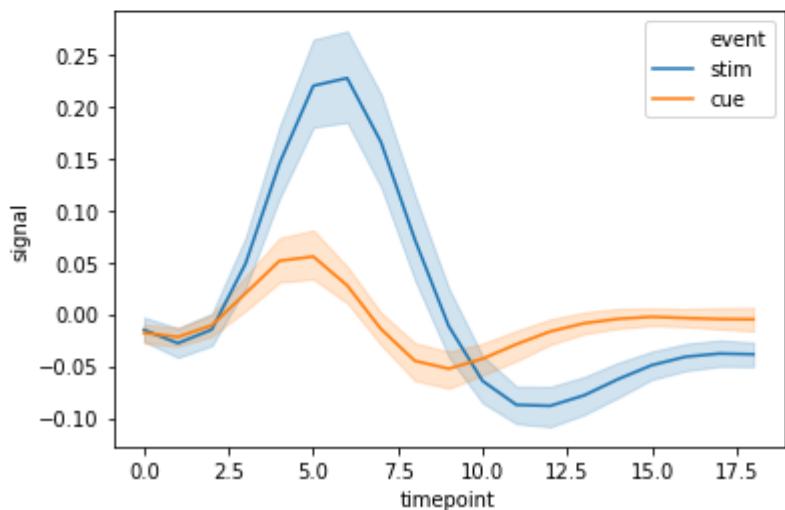
	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
timepoint								
0	56.0	-0.016662	0.028326	-0.064454	-0.039169	-0.018382	0.003539	0.074399
1	56.0	-0.025002	0.030641	-0.082174	-0.046299	-0.024533	-0.005388	0.063558
2	56.0	-0.012873	0.035440	-0.110565	-0.034944	-0.013183	0.009318	0.077277
3	56.0	0.034446	0.058260	-0.089708	-0.001157	0.028430	0.061840	0.185581
4	56.0	0.098194	0.092838	-0.046347	0.030912	0.070166	0.144911	0.346775
5	56.0	0.137725	0.123353	-0.017946	0.042762	0.096535	0.211638	0.476055
6	56.0	0.127515	0.137332	-0.054405	0.022409	0.068850	0.218919	0.564985
7	56.0	0.075660	0.129704	-0.108222	-0.016252	0.032486	0.144781	0.494787
8	56.0	0.013420	0.104216	-0.181241	-0.049453	-0.012834	0.030396	0.337143
9	56.0	-0.032041	0.072728	-0.152929	-0.075693	-0.038496	0.008717	0.221716
10	56.0	-0.053685	0.053148	-0.176453	-0.078893	-0.052906	-0.015302	0.089231
11	56.0	-0.058194	0.053828	-0.238474	-0.093127	-0.045699	-0.022522	0.030528
12	56.0	-0.052526	0.056991	-0.255486	-0.090391	-0.042294	-0.016239	0.055766
13	56.0	-0.043532	0.053598	-0.224351	-0.069285	-0.031612	-0.012958	0.059510
14	56.0	-0.033660	0.045983	-0.169312	-0.055110	-0.022165	-0.006797	0.050133
15	56.0	-0.025880	0.039092	-0.134828	-0.050536	-0.018207	0.000486	0.047102
16	56.0	-0.022414	0.035035	-0.131641	-0.041122	-0.020777	-0.001380	0.057105
17	56.0	-0.021368	0.034797	-0.121574	-0.042946	-0.017070	-0.000026	0.073757
18	56.0	-0.021867	0.036322	-0.103513	-0.046781	-0.020225	-0.002821	0.090520

Lineplot Oluşturulması

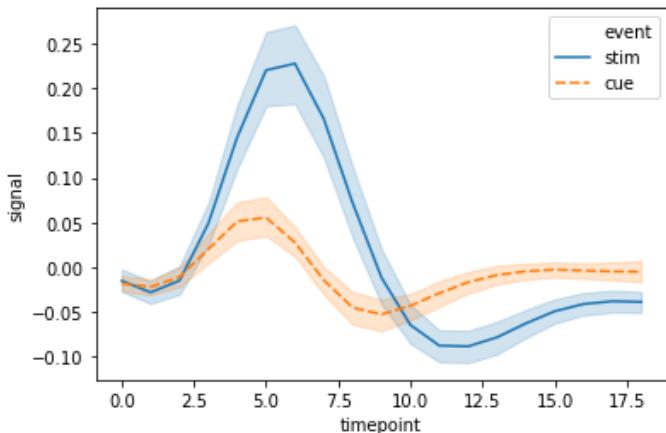
```
[22]: sns.lineplot(x="timepoint", y="signal", data=df);
```



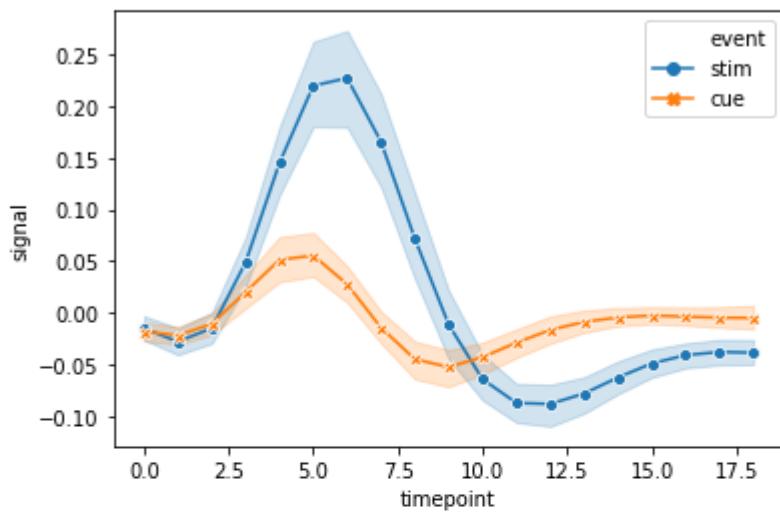
```
[25]: sns.lineplot(x="timepoint", y="signal", hue="event", data=df);
```



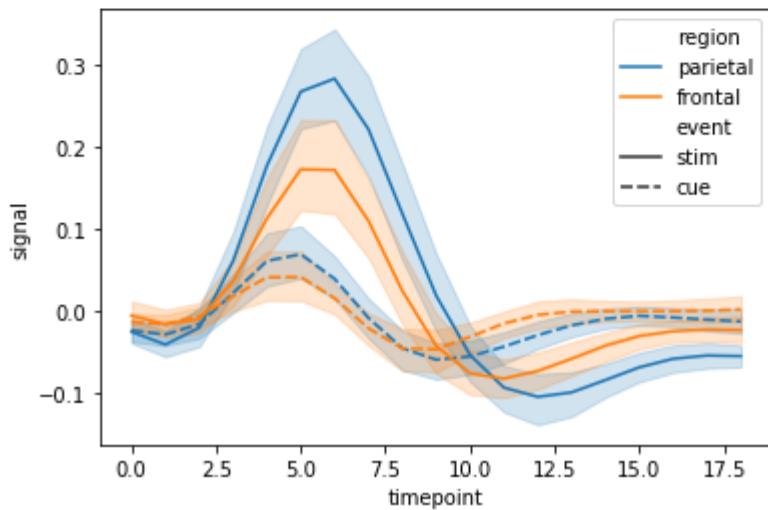
```
[47]: sns.lineplot(x="timepoint", y="signal", hue="event", style="event", data=df);
```



```
[53]: sns.lineplot(x="timepoint",
                  y="signal",
                  hue="event",
                  style="event",
                  markers=True, dashes=False, data=df);
#markers= ortalama mali isaretler.
```



```
[54]: sns.lineplot(x="timepoint",
                  y="signal",
                  hue="region",
                  style="event",
                  data=df);
```



Basit Zaman Serisi Grafiği

```
[2]: !pip install pandas_datareader  
import pandas_datareader as pr  
***
```

```
[19]: import pandas as pd
```

Apple'in borsadaki hisse senedi değerlerini içeren veri setiyle çalışacağız.
Zamana bağlı bir veri setidir.

```
[3]: df = pr.get_data_yahoo("AAPL", start="2016-01-01", end="2019-08-25")
```

```
[9]: df.head()
```

```
[9]:
```

	High	Low	Open	Close	Volume	Adj Close
Date						
2016-01-04	105.370003	102.000000	102.610001	105.349998	67649400.0	97.948441
2016-01-05	105.849998	102.410004	105.750000	102.709999	55791000.0	95.493919
2016-01-06	102.370003	99.870003	100.559998	100.699997	68457400.0	93.625145
2016-01-07	100.129997	96.430000	98.680000	96.449997	81094400.0	89.673714
2016-01-08	99.110001	96.760002	98.550003	96.959999	70798000.0	90.147873

```
[10]: df.shape
```

```
[10]: (917, 6)
```

```
[15]: kapanis = df["Close"]  
kapanis.head()
```

```
[15]: Date  
2016-01-04    105.349998  
2016-01-05    102.709999  
2016-01-06    100.699997  
2016-01-07     96.449997  
2016-01-08     96.959999  
Name: Close, dtype: float64
```

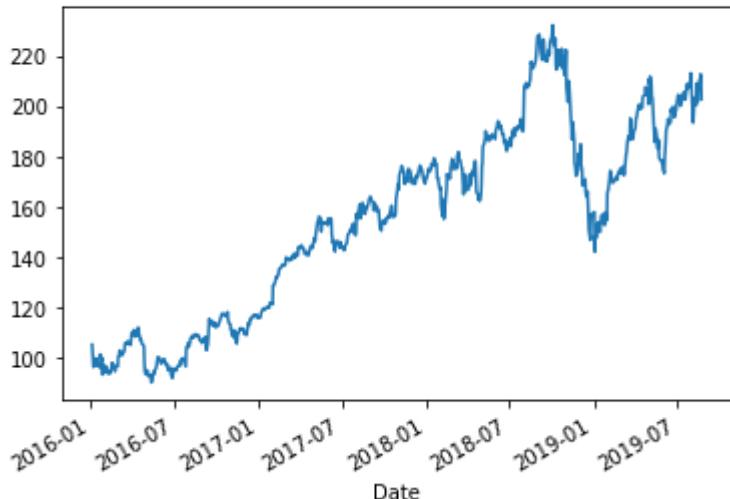
```
[17]: kapanis.index  
#DatetimeIndex olarak gelmis.  
  
[17]: DatetimeIndex(['2016-01-04', '2016-01-05', '2016-01-06', '2016-01-07',  
                   '2016-01-08', '2016-01-11', '2016-01-12', '2016-01-13',  
                   '2016-01-14', '2016-01-15',  
                   ...  
                   '2019-08-12', '2019-08-13', '2019-08-14', '2019-08-15',  
                   '2019-08-16', '2019-08-19', '2019-08-20', '2019-08-21',  
                   '2019-08-22', '2019-08-23'],  
                  dtype='datetime64[ns]', name='Date', length=917, freq=None)
```

```
[20]: #DatetimeIndex olmadigi durumlarda düzeltmemiz gerekir.  
kapanis.index = pd.DatetimeIndex(kapanis.index)
```

```
[21]: kapanis.head()
```

```
[21]: Date  
2016-01-04    105.349998  
2016-01-05    102.709999  
2016-01-06    100.699997  
2016-01-07    96.449997  
2016-01-08    96.959999  
Name: Close, dtype: float64
```

```
[23]: kapanis.plot();
```



Seaborn Alistirmalar – 1

Question 1:

"seaborn" kütüphanesini aktif hale getirmek için hangi kod ve genellikle hangi kısaltma kullanılır?

import sea.born as sns

import sns as seaborn

import seaborn as sns

from seaborn import sns

Question 2:

"df"nin bir DataFrame olduğu bilindiğine göre aşağıdaki kod ile hangi bilgilere ulaşırız?

`df.dtypes`

Değişkenlerin (kolon) veri tiplerine

Gözlemlerin (satır) adlarına

Gözlemlerin (satır) veri tiplerine

Değişkenlerin (kolon) adlarına ve veri tiplerine

Question 3:

"column" df adlı DataFrame'in bir kolonu ve veri tipi object olduğuna göre, veri tipini category yapan kod aşağıdakilerden hangisidir?

1 | import pandas as pd
2 | df.column = pd.Categori(df.column)

1 | import numpy as np
2 | df.column = pd.Categori(df.method)

1 | import pandas as pd
2 | df.column = pd.Categorical(df.method)

1 | import pandas as pd
2 | df.column.dtype = pd.Categorical(df.column)

Question 4:

Veri setini betimlerken ilk adımlardan olan df.describe() komutu yerine df.describe().T komutu kullanıldığında ne olur?

Aynı çıktı tablo şeklinde gösterilir

Boyca kısa ve enine geniş bir çıktı yerine, okunabilirliği daha iyi olan boyca uzun ve enine dar bir çıktı, yani Transpozu (Devriği) yazdırılır

Boyca uzun ve enine dar bir çıktı yerine, okunabilirliği daha iyi olan boyca kısa ve enine geniş bir çıktı, yani Transpozu (Devriği) yazdırılır

Aralarında bir fark yoktur

Question 5:

"df" isimli DataFrame üzerinde eksik gözlem incelenmesi yapılıyor. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi -*Tüm veriseti için hiç eksik gözlem(değer) var mı?* sorusuna karşılık gelen koddur?

df.isnull().sum()

df.isnull().values.any()

df.isnull().values.all()

df.isnull().any()

Question 6:

"df" isimli DataFrame üzerinde eksik gözlem incelenmesi yapılıyor. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi -*Hangi değişkende kaçar tane eksik gözlem var?* sorusuna karşılık gelen koddur?

df.isnull().sum()

df.isnull().values.any()

df.isnull().values.all()

df.isnull().any()

Question 7:

"df" bir DataFrame ve "orbital_period" ise bunun bir değişkeni olmak üzere:

```
df["orbital_period"].fillna(0, inplace = True)
```

kodu ile ilgili hangileri doğrudur?

- I. İlgili kolondaki eksik değerlerin sayısını verir
- II. İlgili kolondaki eksik değerleri sıfır ile doldurur
- III.inplace = True ifadesi yapılan değişikliğin df üzerinde kalıcı olmasını sağlar

I ve II

II ve III

I ve III

Yalnız I

Question 8:

"df" bir DataFrame ve "mass" ise bir değişkeni olmak üzere;

```
df["mass"].fillna(df.mass.mean(), inplace = True)
```

kodu ile ilgili hangisi yanlıştır?

Eksik gözlem doldurulur

Eksik gözlemler değişken ortalaması ile doldurulur

Yapılan etki df üzerinde kalıcıdır

Tüm DataFrame içinde hiç eksik gözlem kalmaz

Question 9:

Aşağıdaki seçeneklerden hangisi DataFrame üzerinde sedece kategorik değişkenleri seçen komuttur?

kat_df = df.select_dtypes(include = ["object"])

kat_df = df.select_dtypes(include = "object")

kat_df = df.dtypes(include = ["object"])

kat_df = df.dtypes(include = "object")

Question 10:

Aşağıdaki seçeneklerden hangisi DataFrame üzerinde bir kategorik değişkenin sınıflarına ve sınıf sayısına erişmek için kullanılan kodlardır?

1 | kat_df.method.unique();
2 | kat_df["method"].value_counts().count()

1 | kat_df.method.unique();
2 | kat_df["method"].value_counts()

1 | kat_df.method.ununique();
2 | kat_df["method"].value_counts().count()

1 | kat_df.method.ununique();
2 | kat_df["method"].value_counts()

Seaborn Alıştırmalar – 2

Question 1:

Aşağıdaki seçeneklerden hangisi DataFrame üzerinde bir kategorik değişkenin sınıflarının frekansını yatay bar grafiği ile görselleştiren koddur?

df["method"].value_counts().plot.barh();

df["method"].value_counts().plot.bar();

df["method"].value_counts().barh();

df["method"].value_counts().bar();

Question 2:

Aşağıdaki seçeneklerden hangisi DataFrame üzerinde sayısal değişkenleri seçen komuttur?

df_num = df.select_dtypes(include = ["float64", "int64"]);

df_num = df.select_dtypes(include = ("float64", "int64"))

df_num = df.dtypes(include = ["float64", "int64"]);

df_num = df.dtypes(include = ("float64", "int64"))

Question 3:

Seaborn kütüphanesine ait olan "diamond" veriseti, çalışma ortamına nasıl yüklenir?

1 | import sns as seaborn
2 | diamonds = sns.load_dataset('diamonds')

1 | import sns as seaborn
2 | diamonds = sns.load('diamonds')

1 | import seaborn as sns
2 | diamonds = sns.load_dataset('diamonds')

import seaborn as sns
diamonds = sns.load('diamonds')

Question 4:

`df["cut"].value_counts()`

Yukarıdaki kodu en iyi açıklayan seçenek hangisidir?

df adlı DataFrame'e ait olan cut kolonunda bulunan kategorik değişken sınıflarının frekans sayılarını verir

df adlı DataFrame'e ait olan cut kolonunda bulunan gözlemlerin toplam sayısını verir

df adlı DataFrame'e ait olan cut kolonunda bulunan gözlemler sayısal ifadeler ise bunların toplamını verir

df adlı DataFrame'e ait olan cut kolonunda bulunan gözlemlerin tekrsiz olarak toplam sayısını verir

Question 5:

Kod:

```
df.cut.head()
```

Cıktı:

```
1 0 Ideal  
2 1 Premium  
3 2 Good  
4 3 Premium  
5 4 Good  
6 Name: cut, dtype: object
```

Yukarıda belirtildiği üzere kategorik tipte olmayan bir kolon verilmiştir.

Hangi seçenekteki kod ile bu kolonun tipi ordinal (sıralı) kategorik yapılabilir?

df.cut = df.cut.type(CategoricalDtype(ordered = False))

df.cut = df.cut.type(CategoricalDtype(ordered = True))

df.cut = df.cut.astype(CategoricalDtype(ordered = False))

df.cut = df.cut.astype(CategoricalDtype(ordered = True))

Question 6:

Kod:

```
1 | print(df.cut.head());  
2 | df.dtypes.cut;
```

Cıktı:

```
1 | 0 Ideal  
2 | 1 Premium  
3 | 2 Good  
4 | 3 Premium  
5 | 4 Good  
6 | Name: cut, dtype: category  
7 | Categories (5, object): [Fair < Good < Ideal < Premium < Very Good]
```

Yukarıda belirtildiği üzere ordinal (sıralı) kategorik tipte bir kolon verilmiştir. Ordinal kategorik değişkenin sıralamasını

`cut_kategoriler = ['Fair', 'Good', 'Ideal', 'Premium', 'Very Good']`

parametresini kullanarak değiştiren kod hangisidir?

1 `df.cut = df.cut.astype(CategoricalDtype(categories = cut_kategoriler, ordered = False))`

2 `1 | df.cut = df.cut.astype(CategoricalDtype(categories = cut_kategoriler, ordered = True))`

Question 7:

Yatay Bar grafiğini belirten kod aşağıdakilerden hangisidir?

1 `df.plot.barh()`

2 `df.barh.plot()`

3 `df.plot.bar()`

4 `df.bar.plot()`

Question 8:

```
df["cut"].value_counts().plot.barh().set_title("Cut Değişkeninin Sınıf Frekansları");
```

Yukarıda verilen kod yerine sadece okunabilirliğini artırmak amacıyla yazılan aşağıdaki kodlardan hangisi aynı grafiği verir?

```
1 | (df["cut"]  
2 | .value_counts()  
3 | .plot.barh()  
4 | .set_title("Cut Değişkeninin Sınıf Frekansları"));
```

Question 9:

```
sns.catplot(x = "cut", y = "price", data = df);
```

Aşağıdakilerden hangileri doğrudur?

- I. catplot fonksiyonu seaborn kütüphanesine aittir
- II. Çizilen grafik kategorik değişkenler için kullanılır. En az bir parametre kategorik olmalıdır
- III. x ve y parametrelerine, data parametresinde belirtilen DataFrame'e ait kolon adları girilmelidir.
- IV. x ve y parametre değerleri karşılıklı değiştirilirse grafik, anlam olarak değişmez fakat görünüm olarak değişir

I,II,IV

I,III

Yalnız III

I,II,III,IV

Question 10:

```
sns.barplot(x = "cut", y = "price", hue = "color", data = df);
```

Yukarıdaki grafik kodundaki hue parametresi nasıl bir etki yapar?

cut değişkenini color değişkeninin sınıflarına göre alt gruplar halinde gösterir

Seaborn Alistirmalar – 3

Question 1:

```
?sns.distplot
```

Yukarıda gösterildiği gibi bir fonksiyon veya kod parçasının başına ? (soru işaretü) konularak çalıştırıldığında çıktı ne olur?

- Fonksiyonun parametrelerini gösterir
- Fonksiyonun bazı özelliklerini verir
- Fonksiyonla ilgili örnek kod verir
- Hepsİ

Question 2:

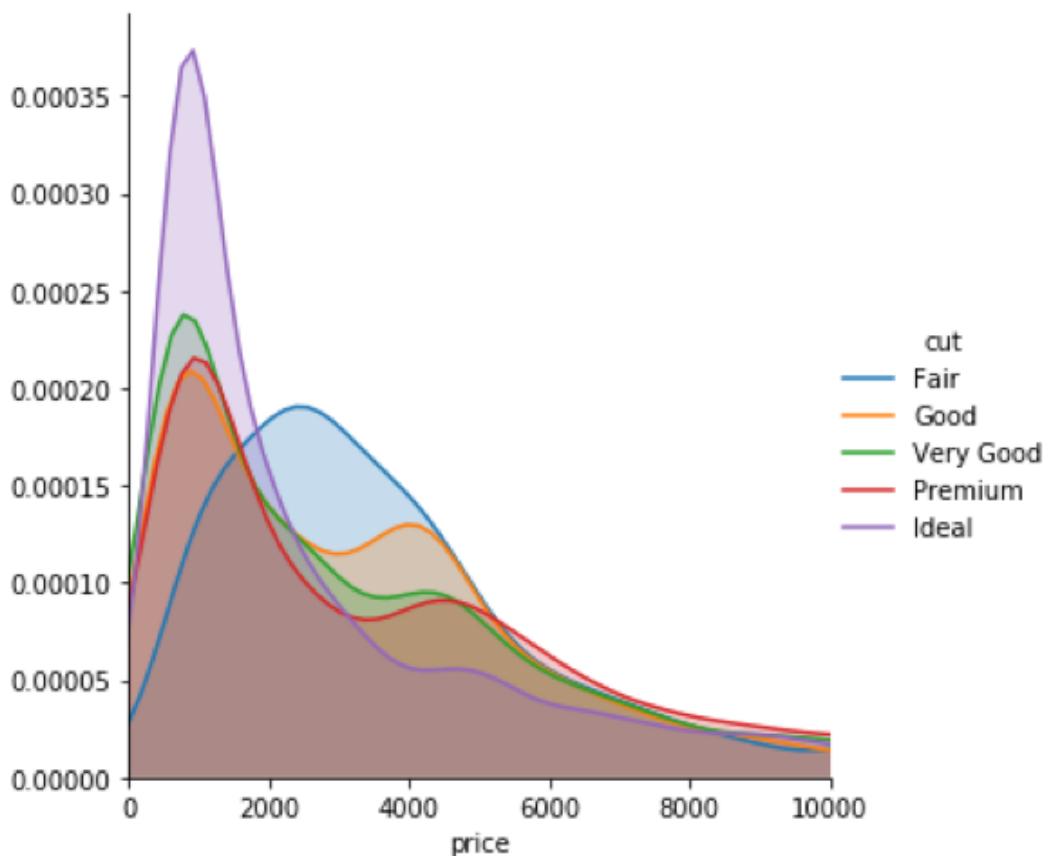
```
sns.distplot(df.price, bins = 10, kde = False);
```

Verilen grafik ve kodu ile ilgili hangisi doğrudur?

- bins argümanı histogram sütunlarının sayısını belirtir
- kde=False ile dağılım eğrisinin gösterilmemesi sağlanır
- Seaborn kütüphanesine aittir
- Hepsİ

Question 3:

```
1 (sns
2 .FacetGrid(df,
3     hue = "cut",
4     height = 5,
5     xlim = (0, 10000))
6 .map(sns.kdeplot, "price", shade= True)
7 .add_legend()
8 );
```

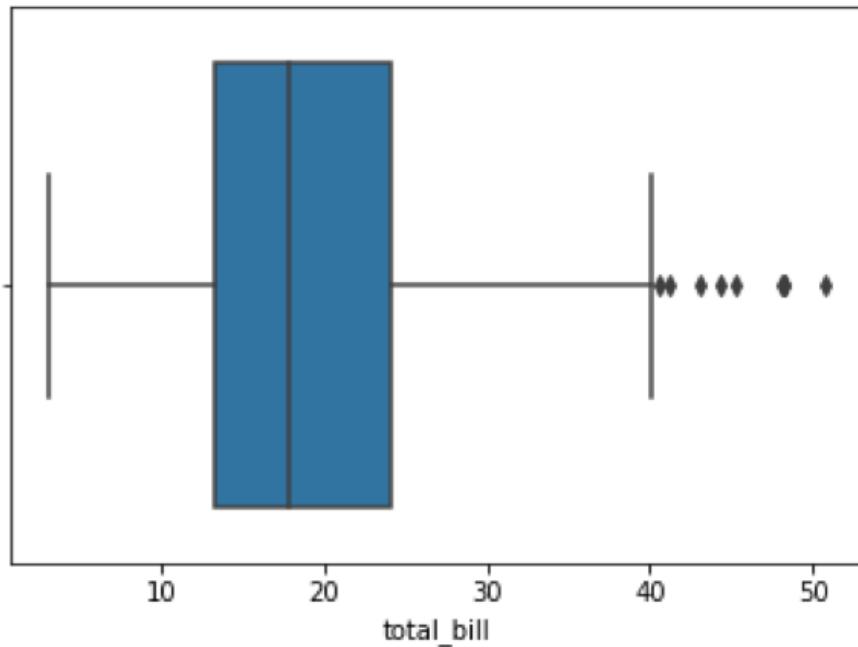


Veilen kod ve çıktısı için hangisi yanlışır?

- FacetGrid fonksiyonu taşıyıcı, taban veya üzerine diğer grafik fonksiyonlarının eklenebileceği bir yapıyı ifade eder
- Dağılım grafiği map metodu ile bağlanmıştır
- shade=True ile çizgi altları dolu olarak gösterilir
- Renkler price değişkenine göre belirlenip rasgele değildir

Question 4:

```
sns.boxplot(x = df["total_bill"]);
```



Verilen kod ve grafik ile ilgili hangileri doğrudur?

- I. Aykırı gözlemler hakkında bilgi içerir
- II. Mean (ortalama) değeri gözlemlenebilir
- III. 1. Çeyrek (%25.) ve 3. Çeyrek(%75.) değerleri gözlemlenebilir
- IV. Median (2.Çeyrek veya %50.) değeri gözlemlenebilir

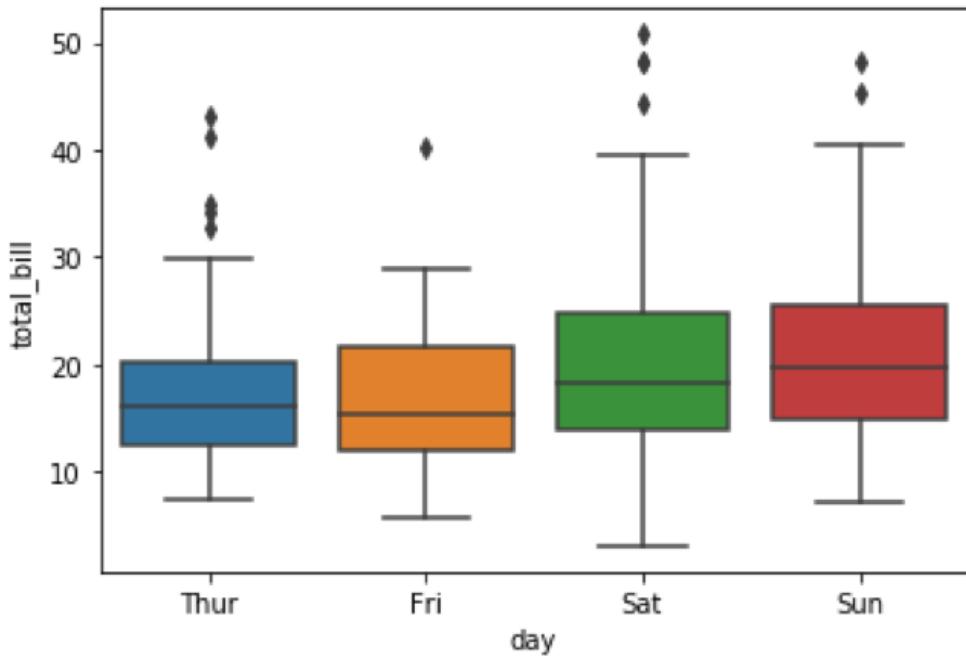
I ve III

I,III,IV

Question 5:

Aşağıda verilen kod ve çıktısı olan grafik ile ilgili olarak hangisi yanlıştır?

```
sns.boxplot(x = "day", y = "total_bill", data = df);
```



df'nin day ve total_bill adlı iki değişkeni arasında çaprazlama yapılmıştır

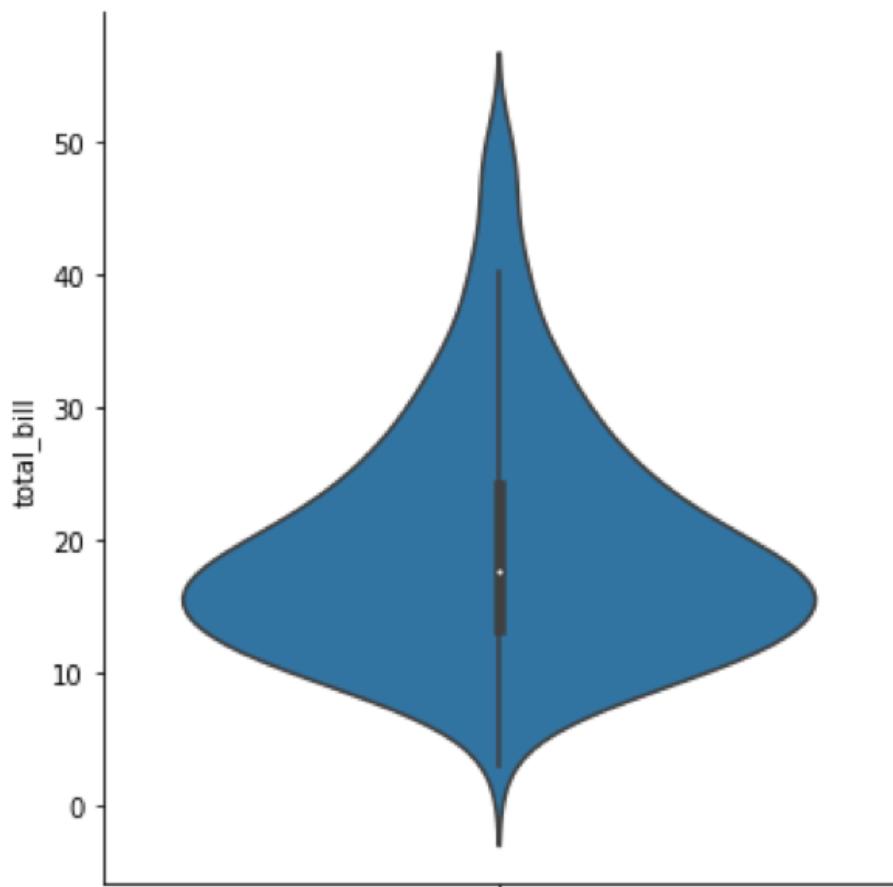
Grafiğin türü kutu graftır

Farklı renklerin oluşmasının sebebi hue parametresidir

Verilen günlerin minimum total_bill değeri kıyaslanabilir

Question 6:

```
sns.catplot(y = "total_bill", kind = "violin", data = df);
```



Yukarıda bir violin grafiği örneği verilmiştir. Kutu grafiği ile aralarındaki farklar hakkında aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (varsayılan parametrelerle değerlendiriniz)

İki grafikte de 1. ve 3. Çeyrek değerleri gösterilir

İki grafikte de Median değeri gösterilir

İki grafikte de tamamen aynı bilgiler vardır

Question 7:

Hangi grafik türünün bir amacı iki değişken arasındaki korelasyonu göstermektir?

Violin

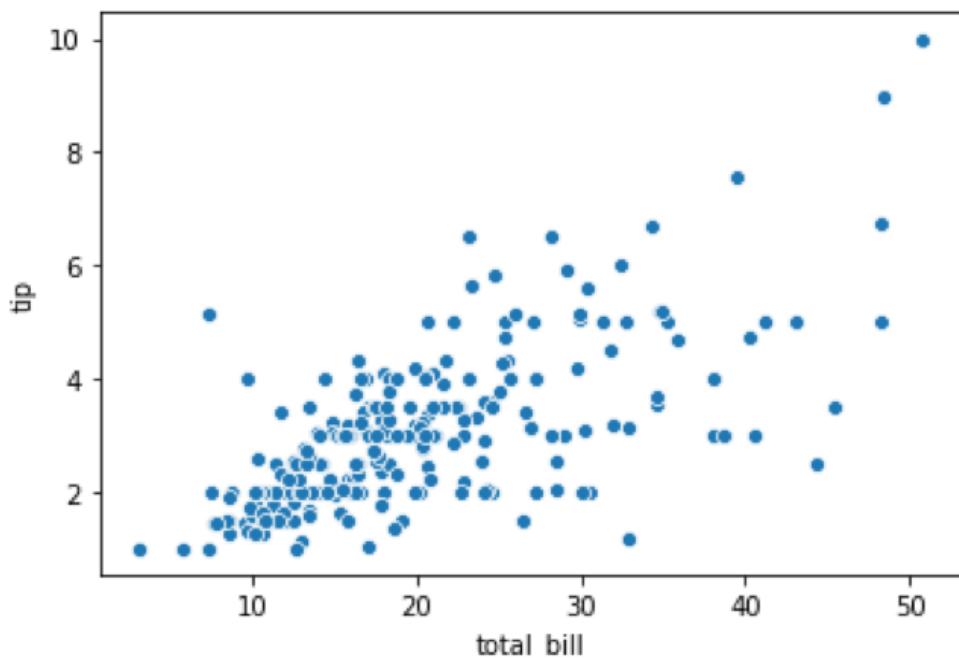
Boxplot

Kdeplot

Scatterplot

Question 8:

```
sns.scatterplot(x = "total_bill", y = "tip", data = df);
```



Yukarıda bir scatter türü grafik ve kodu verilmiştir. Kodda hue = "time" parametresi eklenirse grafikte nasıl bir değişme bekleriz? (time, df DataFrame'ine ait iki sınıflı bir kategorik değişkendir)

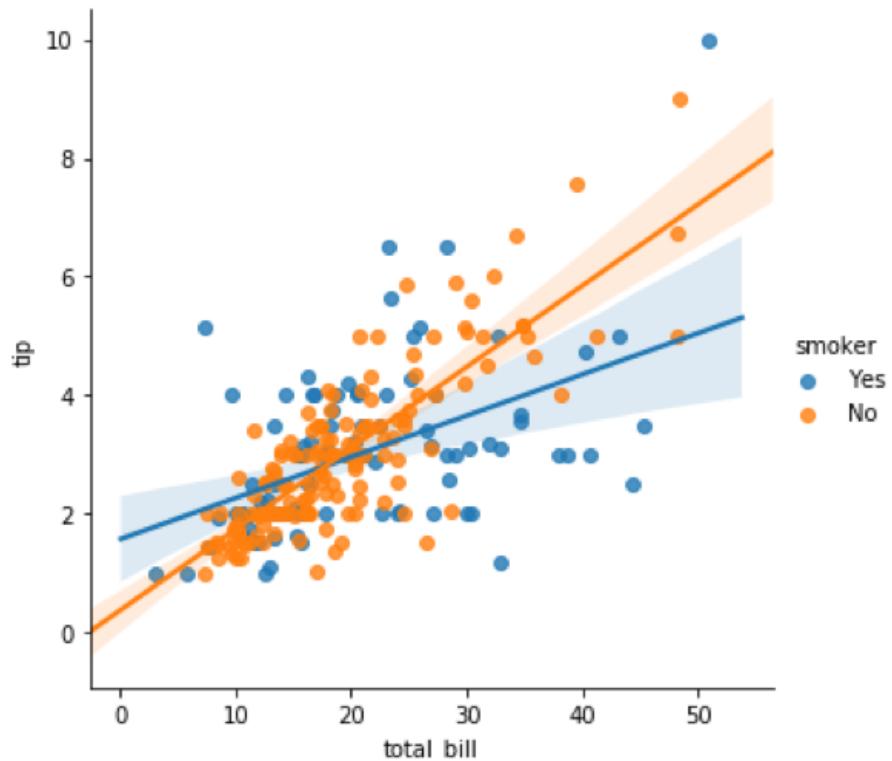
Noktaların sayısı artar

Noktaların sayısı azalır

Mevcut noktalar aynı yerlerinde iki grup olacak şekilde farklı renkte gösterilir

Question 9:

```
sns.lmplot(x = "total_bill", y = "tip", hue = "smoker", data = df);
```



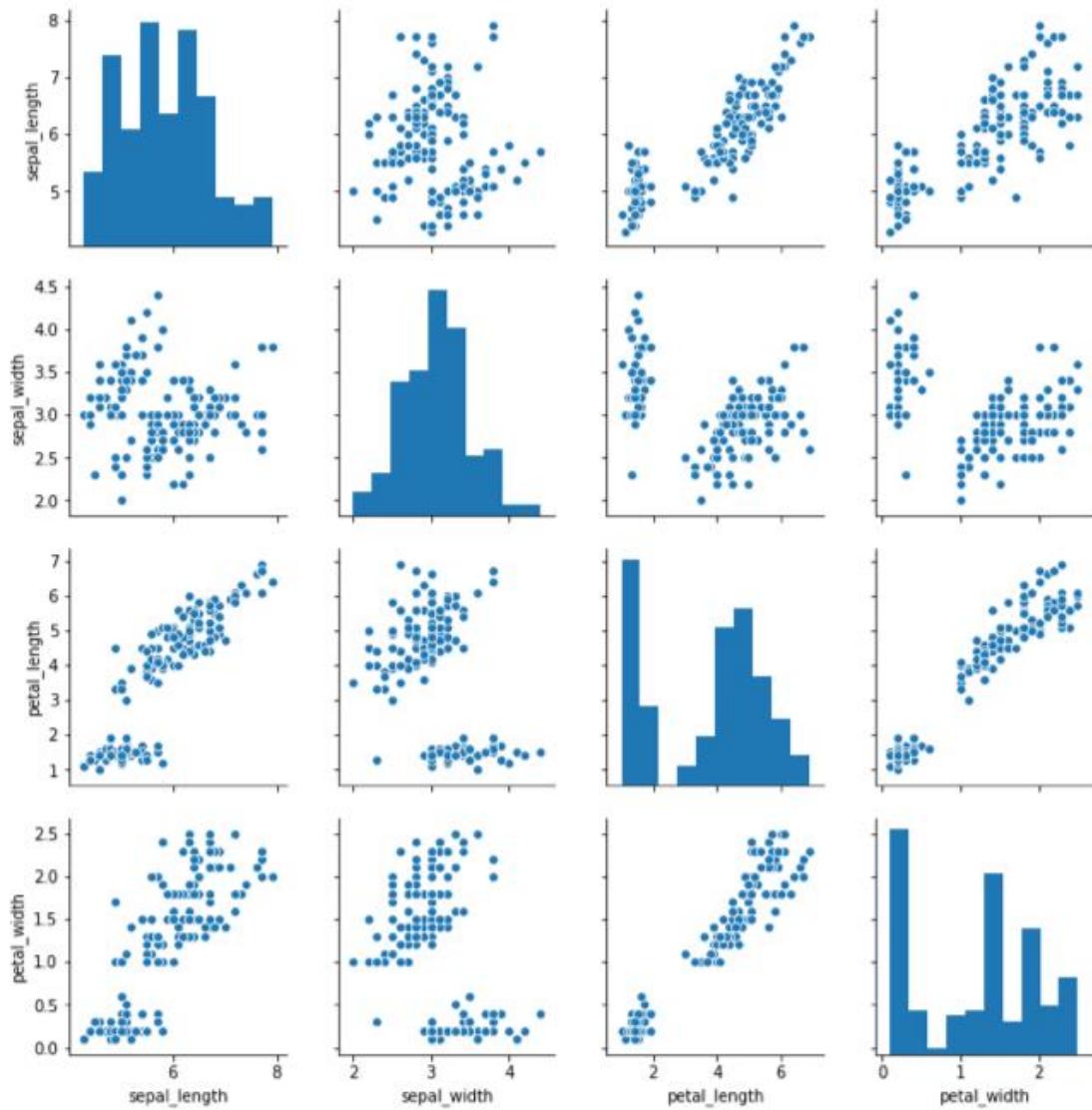
Yukarıda verilen kod ve grafiği için aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılamaz?

- total_bill** ve **tip** değişkenleri arasındaki korelasyonu gösterir
- smoker** değişkenin sınıflarına göre iki farklı korelasyon bilgisi gösterilir
- Aykırı gözlemler çıkarılmıştır
- smoker** bir kategorik değişkendir

Question 10:

Aşağıda bir grafik ve kodu verilmiştir.

```
sns.pairplot(df);
```



Buna göre hangisi yanlıştır?

- Grafik içinde barplot ve scatterplot vardır
- Değişkenler arasındaki ilişkileri gösterir
- Barplot bir değişkenin dağılımı hakkında bilgi verir
- İncelenen dört değişken arasında kategorik değişken vardır

Python Final Sınavı

Soru 2: **Doğru**

```
import numpy as np  
  
array1 = np.array([[1,2,3,4,5],[6,7,8,9,10]])  
  
print(array1[-1,:]) = ?
```

[6 7 8 9 10] **(Doğru)**

[1 2 3 4 5]

[6 7 8 9]

Soru 3: **Doğru**

```
import numpy as np  
  
array = np.array([1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9])  
  
array.reshape(3,3) = ?
```

array([[7, 8, 9],
 [4, 5, 6],
 [1, 2, 3]])

array([[1, 2, 3],
 [4, 5, 6],
 [7, 8, 9]]) **(Doğru)**

Soru 4: **Doğru**

```
import numpy as np  
  
array1 = np.array([[1,2],[3,4]])  
  
array2 = np.array([[-1,-2],[-3,-4]])  
  
np.hstack((array1,array2)) = ?
```

- array([[1, 2, -1, -2],
 [3, 4, -3, -4]]) **(Doğru)**

- array([[-1, -2, 1, 2],
 [-3, -4, 3, 4]])

Soru 5: **Doğru**

```
import numpy as np  
  
a = np.array([1,2,3])  
  
print(a.sum()) = ?  
  
print(a.max()) = ?  
  
print(a.min()) = ?
```

- 5
 1
 3

- 6
 3 **(Doğru)**
 1

Soru 6: **Doğru**

```
import numpy as np  
np.linspace(10,15,5) = ?
```

array([10.0, 11.66666667, 13.33333333, 15.])

array([10. , 11.25, 12.5 , 13.75, 15.]) **(Doğru)**

array([10., 11., 12., 13., 14., 15.])

Soru 7: **Doğru**

```
import pandas as pd  
  
dictionary = {"NAME":["ali","veli","kenan","hilal","ayse","evren"],  
             "AGE": [15,16,17,33,45,66],  
             "MAAS": [100,150,240,350,110,220]}  
  
dataFrame1 = pd.DataFrame(dictionary)  
  
dataFrame1[dataFrame1.AGE > 60] = ?
```

ali 33 350

hilal 33 350

evren 66 220 **(Doğru)**

Soru 8: **Doğru**

```
import pandas as pd  
  
import numpy as np  
  
dictionary = {"NAME":["ali","veli","kenan","hilal","ayse","evren"],  
             "AGE":[15,16,17,33,45,66],  
             "MAAS": [100,150,240,350,110,220]}  
  
dataFrame1 = pd.DataFrame(dictionary)  
  
ortalama_maas = dataFrame1.MAAS.mean()  
  
s = np.sum([True if ortalama_maas > each else False for each in dataFrame1.MAAS])  
s = ?
```

0

1

2

3 (Doğru)

Soru 9: **Doğru**

```
import pandas as pd  
  
dictionary = {"NAME":["ali","veli","kenan","hilal","ayse","evren"],  
             "AGE":[15,16,17,33,45,66],  
             "MAAS": [100,150,240,350,110,220]}  
  
dataFrame1 = pd.DataFrame(dictionary)  
  
MAAS sütununda bulunan değerlerin standard sapması nedir?  
İpucu: dataFrame1.describe() kullanarak std'ye bakmanız lazım.
```

94.815611 (Doğru)

Soru 10: **Doğru**

```
import pandas as pd

dictionary = {"NAME":["ali","veli","kenan","hilal","ayse","evren"],
             "AGE":[15,16,17,33,45,66],
             "MAAS": [100,150,240,350,110,220]}

dataFrame1 = pd.DataFrame(dictionary)

pd.concat([dataFrame1["NAME"],dataFrame1["MAAS"]],axis=0) = ?
```

0	ali
1	veli
2	kenan
3	hilal
4	ayse
5	evren
0	100
1	150
2	240
3	350
4	110
5	220



(Doğru)

Soru 11: **Doğru**

```
import pandas as pd  
  
dictionary = {"NAME":["ali","veli","kenan","hilal","ayse","evren"],  
             "AGE": [15,16,17,33,45,66],  
             "MAAS": [100,150,240,350,110,220]}  
  
dataFrame1 = pd.DataFrame(dictionary)  
  
dataFrame1.iloc[:,2] = ?
```

- 15
- 16
- 17
- 33
- 45
- 66

- 100
- 150
- 240 **(Doğru)**
- 350
- 110
- 220

Soru 12: **Doğru**

```
import pandas as pd

dictionary = {"NAME":["ali","veli","kenan","hilal","ayse","evren"],
             "AGE":[15,16,17,33,45,66],
             "MAAS": [100,150,240,350,110,220]}

dataFrame1 = pd.DataFrame(dictionary)

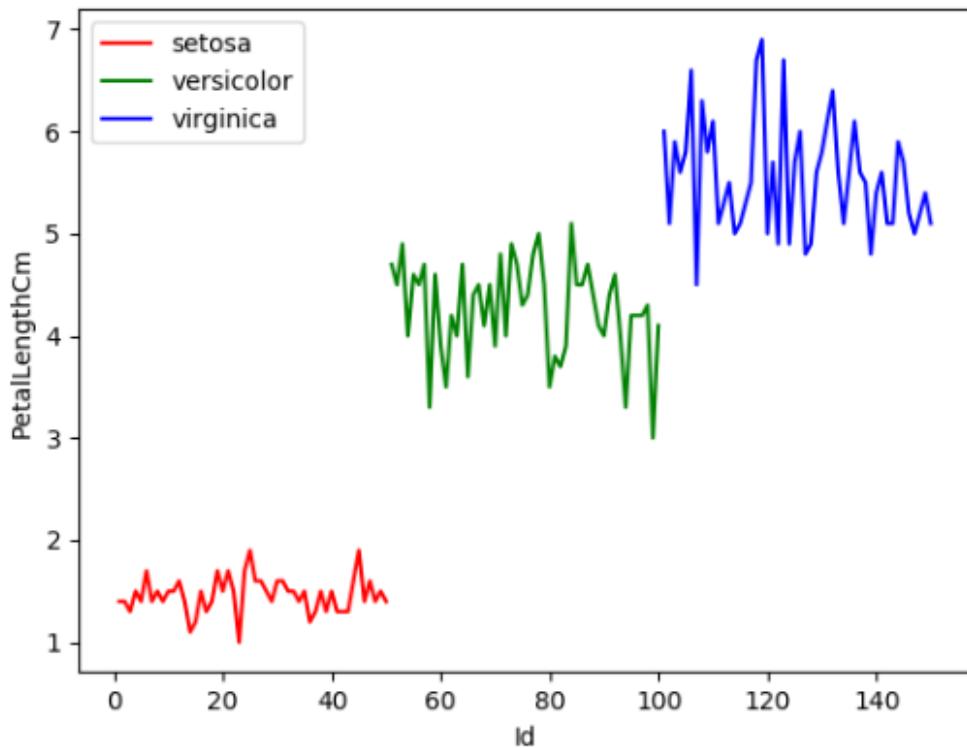
[ each*2 for each in dataFrame1.AGE] = ?
```

[50.0, 75.0, 120.0, 175.0, 55.0, 110.0]

[30, 32, 34, 66, 90, 132] **(Doğru)**

[45, 48, 51, 99, 135, 198]

Soru 13: **Doğru**

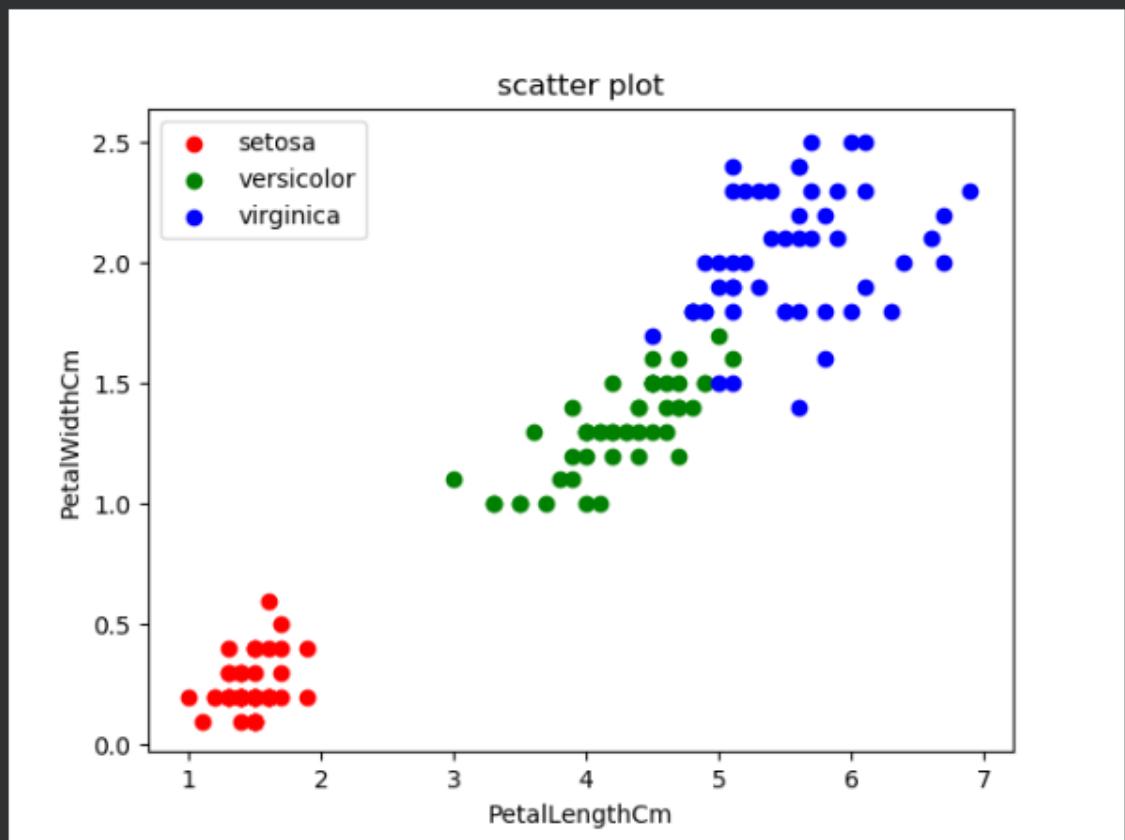


Bu plot türü nedir?

Scatter

Line **(Doğru)**

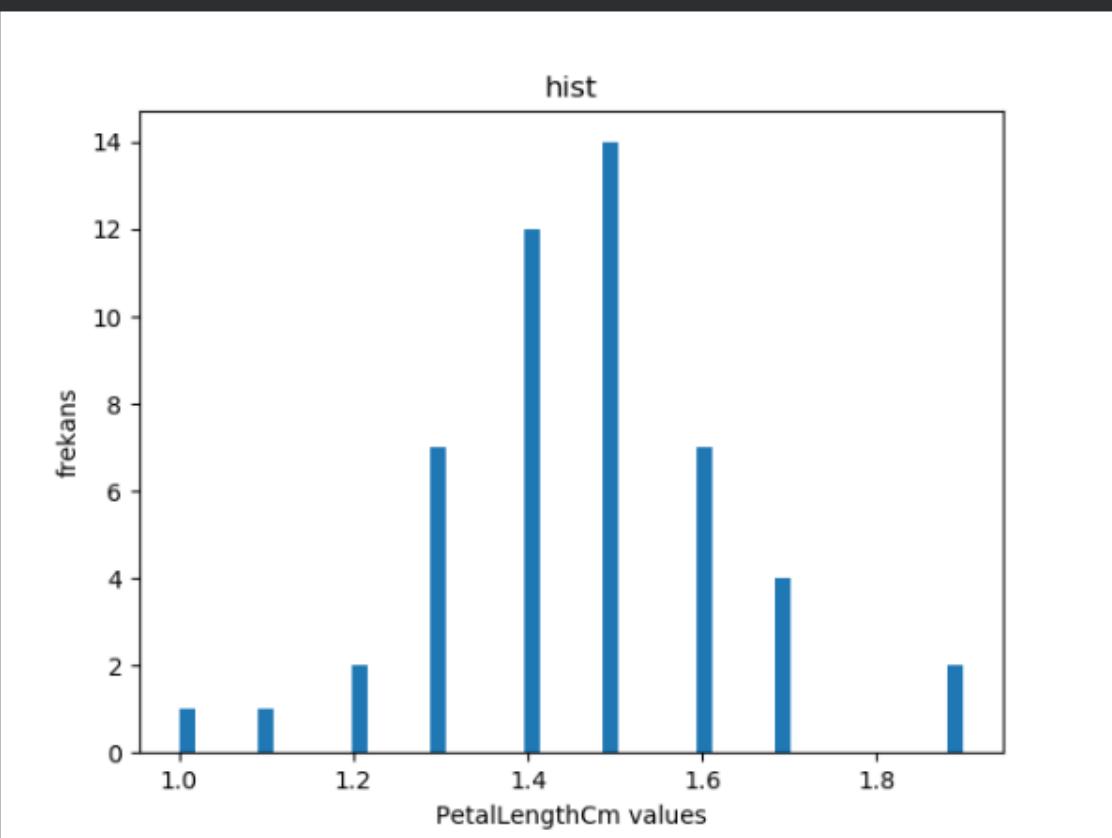
Soru 14: **Doğru**



Bu plot türü nedir?

- Scatter **(Doğru)**

Soru 15: **Doğru**



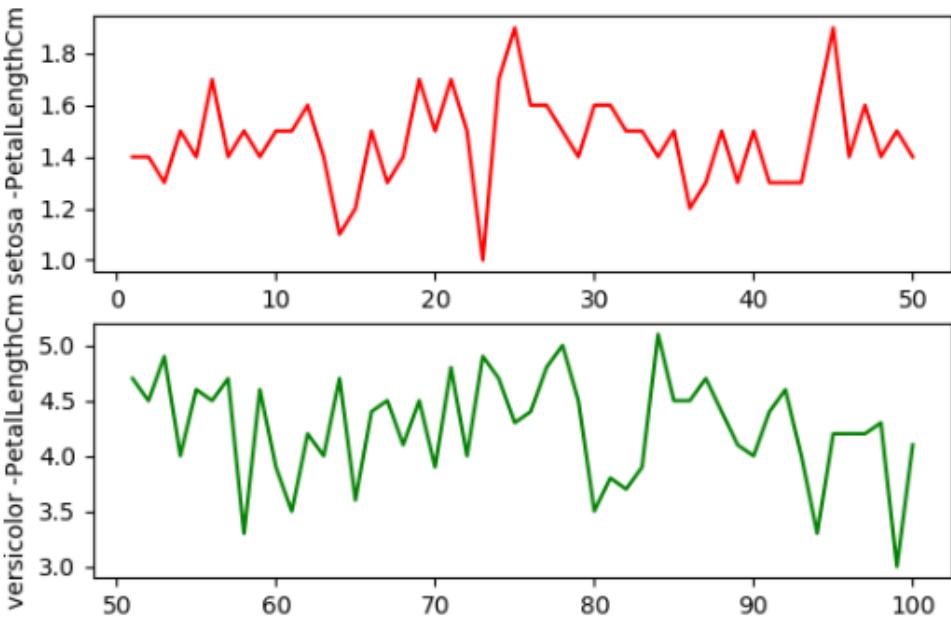
Bu plot türü nedir?

Scatter

Line

Histogram **(Doğru)**

Soru 16: **Doğru**



Bu plot türü nedir?

Scatter

Subplot **(Doğru)**

Machine Learning Days

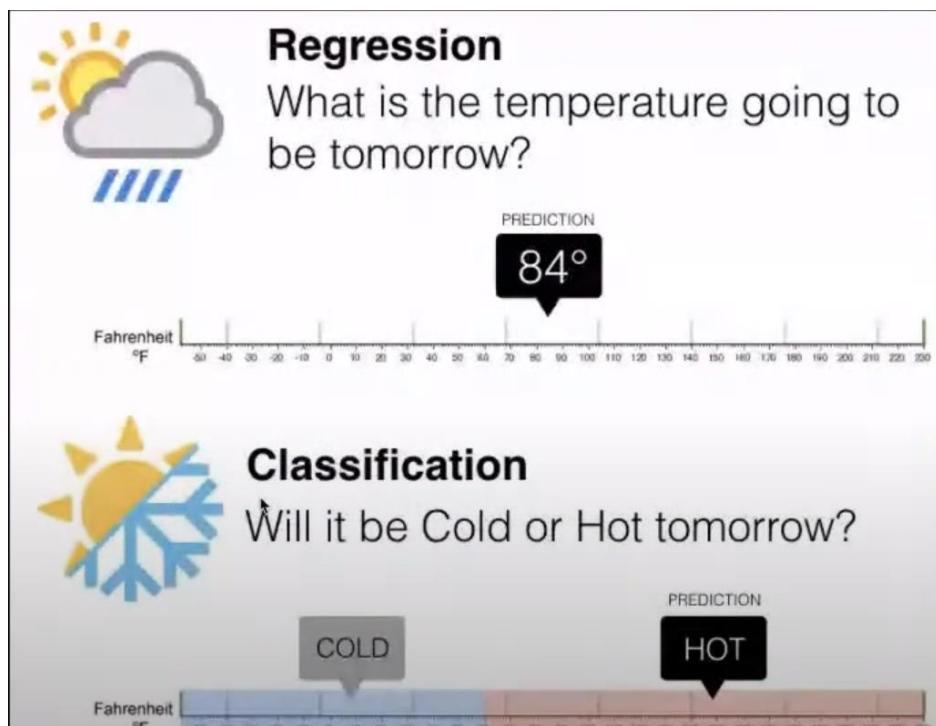
Data Visualization

Numeric ve **Categoric** veri tiplerimiz var.

Kedi-köpek ya da sıcak-soğuk gibi nitel veriler **categoric** verilerdir.

Eğer categoric verilerle tahminleme yapıyorsak **Classification** problemi çözüyoruz.

İnsan yaşları gibi numeric verilerle tahminleme yapıyorsak **Regression** problemi çözüyoruz.



```
[2]: import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
#kütüphanelerimizi ekledik.
```

```
[7]: df = pd.read_csv("kaggle/datasets_228_482_diabetes.csv")
#kaggle isimli klasördeki .csv uzantılı veri setimizi aldık.
df.head()
```

	Pregnancies	Glucose	BloodPressure	SkinThickness	Insulin	BMI	DiabetesPedigreeFunction	Age	Outcome	
0	6	148	72	35	0	33.6		0.627	50	1
1	1	85	66	29	0	26.6		0.351	31	0
2	8	183	64	0	0	23.3		0.672	32	1
3	1	89	66	23	94	28.1		0.167	21	0
4	0	137	40	35	168	43.1		2.288	33	1

Veri Setinin Hikayesi

Veri kümelerinin amacı, veri kümelerine dahil edilen belirli tanı ölçütlerine dayanarak bir hastanın diyabet olup olmadığını teşhis amaçlı olarak tahmin etmektir. Veri kümeleri birkaç tıbbi öngörücü değişken ve bir hedef değişkenden oluşur, **Outcome**. Tahmin değişkenleri hastanın sahip olduğu gebelik sayısını, BMI'sini, insülin seviyesini, yaşını vb. içerir.

- **Pregnancies:** Hamile sayısı
- **Glucose:** Oral glukoz tolerans testinde 2 saatteki plazma glikoz konsantrasyonu
- **BloodPressure:** Diyastolik kan basıncı (mm Hg)
- **SkinThickness:** Triceps deri kat kalınlığı (mm)
- **Insulin:** 2 saatlik serum insülini (mu U / ml)
- **BMI:** Vücut kitle indeksi (kg olarak ağırlık / (m olarak yükseklik) ^ 2)
- **DiabetesPedigreeFunction:** Diyabet soyağacı işlevi
- **Age:** Yaş
- **Outcome:** Sonuç (1 yada 0)

Outcome categoric, diğer değişkenler ise numeric veri.

[9]:	df.describe().T								
[9]:		count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
	Pregnancies	768.0	3.845052	3.369578	0.000	1.00000	3.0000	6.00000	17.00
	Glucose	768.0	120.894531	31.972618	0.000	99.00000	117.0000	140.25000	199.00
	BloodPressure	768.0	69.105469	19.355807	0.000	62.00000	72.0000	80.00000	122.00
	SkinThickness	768.0	20.536458	15.952218	0.000	0.00000	23.0000	32.00000	99.00
	Insulin	768.0	79.799479	115.244002	0.000	0.00000	30.5000	127.25000	846.00
	BMI	768.0	31.992578	7.884160	0.000	27.30000	32.0000	36.60000	67.10
	DiabetesPedigreeFunction	768.0	0.471876	0.331329	0.078	0.24375	0.3725	0.62625	2.42
	Age	768.0	33.240885	11.760232	21.000	24.00000	29.0000	41.00000	81.00
	Outcome	768.0	0.348958	0.476951	0.000	0.00000	0.0000	1.00000	1.00

```
[10]: df.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 768 entries, 0 to 767
Data columns (total 9 columns):
 #   Column            Non-Null Count  Dtype  
--- 
 0   Pregnancies      768 non-null    int64  
 1   Glucose          768 non-null    int64  
 2   BloodPressure    768 non-null    int64  
 3   SkinThickness    768 non-null    int64  
 4   Insulin          768 non-null    int64  
 5   BMI              768 non-null    float64 
 6   DiabetesPedigreeFunction 768 non-null    float64 
 7   Age              768 non-null    int64  
 8   Outcome          768 non-null    int64  
dtypes: float64(2), int64(7)
memory usage: 54.1 KB
```

```
[12]: df.isna().any()
#Column'da bir tane bile null deger varsa True olur.
```

```
[12]: Pregnancies      False
       Glucose          False
       BloodPressure    False
       SkinThickness    False
       Insulin          False
       BMI              False
       DiabetesPedigreeFunction  False
       Age              False
       Outcome          False
dtype: bool
```

```
[14]: df.notna().any()
#Column'da bir tane bile dolu deger varsa True olur.
```

```
[14]: Pregnancies      True
       Glucose          True
       BloodPressure    True
       SkinThickness    True
       Insulin          True
       BMI              True
       DiabetesPedigreeFunction  True
       Age              True
       Outcome          True
dtype: bool
```

```
[18]: df.isna().all()  
#tamamı null olan column'lar True olur.
```

```
[18]: Pregnancies          False  
Glucose              False  
BloodPressure        False  
SkinThickness        False  
Insulin              False  
BMI                 False  
DiabetesPedigreeFunction False  
Age                  False  
Outcome             False  
dtype: bool
```

```
[20]: df.notna().all()  
#tamamı dolu olan column'lar True gelir.  
#Hepsi True gelirse eksik veri yok demektir.
```

```
[20]: Pregnancies          True  
Glucose              True  
BloodPressure        True  
SkinThickness        True  
Insulin              True  
BMI                 True  
DiabetesPedigreeFunction True  
Age                  True  
Outcome             True  
dtype: bool
```

```
[22]: df.isna().sum()  
#degiskenlerdeki eksik veri sayisi.
```

```
[22]: Pregnancies          0  
Glucose              0  
BloodPressure        0  
SkinThickness        0  
Insulin              0  
BMI                 0  
DiabetesPedigreeFunction 0  
Age                  0  
Outcome             0  
dtype: int64
```

```
[26]: #Sadece 1 tane sınıfımız var. Görselleştirirken 1 tane daha sınıfımız olsa iyi olabilir.  
#Overweight adında yeni bir sınıf ekleyelim.  
#Vücut kitle indeksi 25'den büyük ise 1 değil ise 0 olsun.
```

```
df["Overweight"] = [1 if x > 25 else 0 for x in df.BMI]  
df.head()
```

	Pregnancies	Glucose	BloodPressure	SkinThickness	Insulin	BMI	DiabetesPedigreeFunction	Age	Outcome	Overweight	
0	6	148	72	35	0	33.6		0.627	50	1	1
1	1	85	66	29	0	26.6		0.351	31	0	1
2	8	183	64	0	0	23.3		0.672	32	1	0
3	1	89	66	23	94	28.1		0.167	21	0	1
4	0	137	40	35	168	43.1		2.288	33	1	1

Veri Görselleştirme

Relational Plots with Matplotlib

Relational Plots iki tane değişkenin arasındaki ilişkiyi gösteren grafiklerdir.

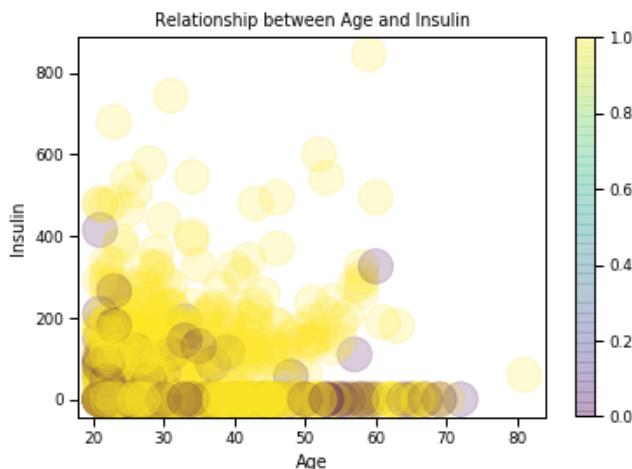
- **Scatter Plot:** iki değişken arasındaki ilişkinin dağılımını veri noktalarıyla gösterir.
- **Lineplot:** iki değişken arasındaki ilişkiyi sürekli gösterir. Veri noktaları birbirine çizgilerle bağlıdır. (Zaman serilerinde kullanılır.)
- **s parametresi:** marker boyutu
- **c parametresi:** marker rengi, hangi değişkeni tuttuğu da yazılabilir.
- **alpha:** marker opaklılığı

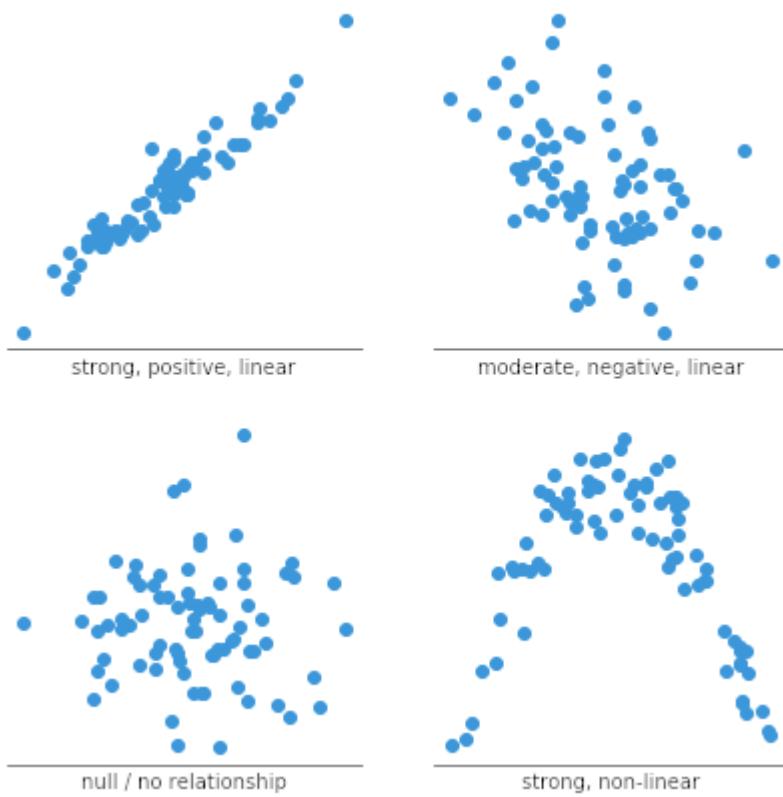
```
[11]: plt.rcParams.update({'font.size': 25})
#grafiklerimizdeki font size'ı bu şekilde güncelleyebiliriz.

[12]: sns.set_context("paper")

[28]: plt.scatter(df.Age, df.Insulin, c=df.Overweight, s=389,
                 alpha=0.2, cmap="viridis") #cmap renk paleti
plt.colorbar(); #hangi rengin hangi değere denk geldiğini gösteren yanındaki ölçek
plt.xlabel("Age") #eksen ismi
plt.ylabel("Insulin")
plt.title("Relationship between Age and Insulin") #plot ismi
plt.show()

#insulin değerinde 0'da bir yüksılma var ve bu bir sıkıntı. Olmaması gereklidir.
```



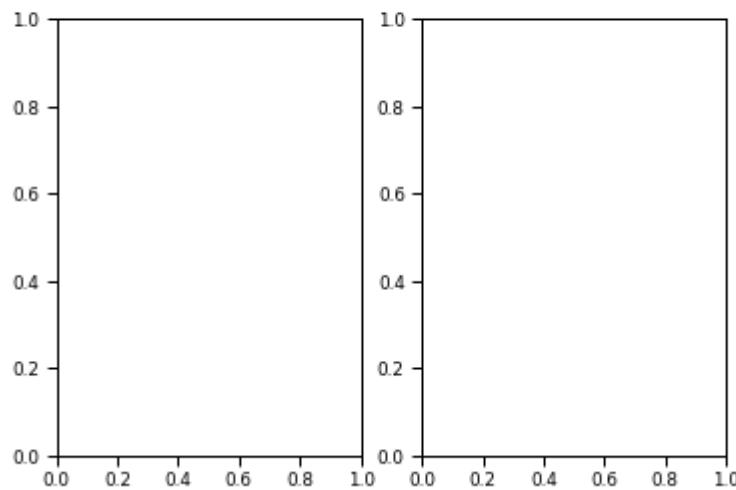


Scatter plot with Subplots

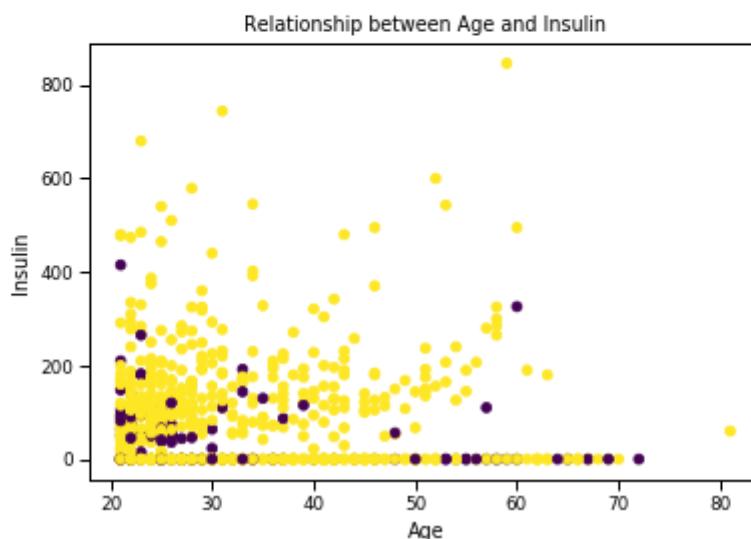
subplot'ı bir plottan iki tane küçük plot çıkarıyoruz gibi düşünebiliriz.

fig, ax = plt.subplots(): figure ve axes object oluşturur. figure'de her şey var, axes data'yı tutuyor.

```
[33]: fig, ax = plt.subplots(1,2) #1 satır, 2 sütundan oluşan plot
plt.show()
```



```
[34]: fig, ax = plt.subplots()
ax.scatter(df.Age, df.Insulin, c=df.Overweight, cmap="viridis")
ax.set_xlabel("Age")
ax.set_ylabel("Insulin")
ax.set_title("Relationship between Age and Insulin")
plt.show()
```

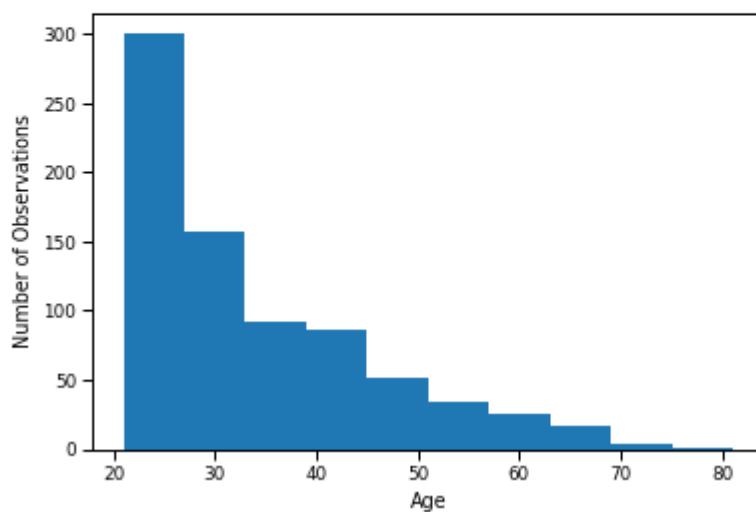


Categorical Plots with Matplotlib

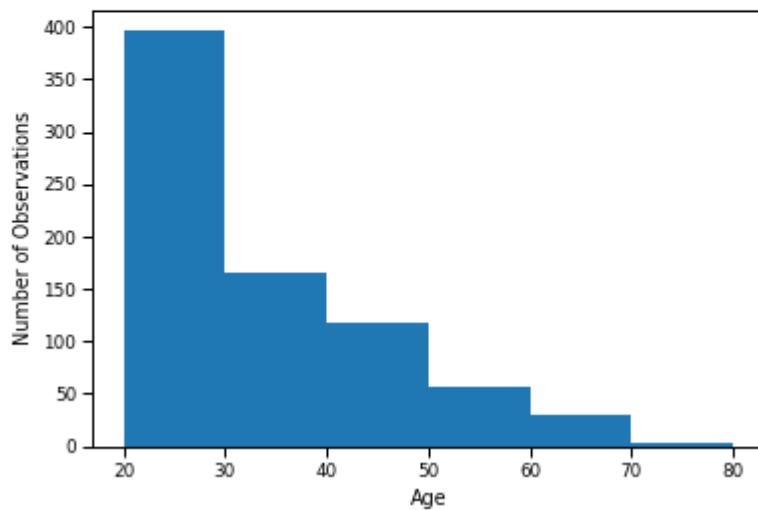
Histogram

Numerik ya da kategorik verilerde dağılımı yorumlamamıza yardımcı olur.

```
[43]: fig, ax = plt.subplots()
ax.hist(df.Age, label="Age", bins=10) #bins: kaç aralığa bölünecek
ax.set_xlabel("Age") #axis isimleri
ax.set_ylabel("Number of Observations")
plt.show()
```



```
[46]: bins=[20,30,40,50,60,70,80] #bins'i manuel girdik.  
fig, ax = plt.subplots()  
ax.hist(df.Age, label="Age", bins=bins)  
ax.set_xlabel("Age") #axis isimleri  
ax.set_ylabel("Number of Observations")  
plt.show()
```



Bar Plot

Kategorik verilerin özelliklerine bakmamızı sağlar.

```
[47]: fig, ax = plt.subplots()  
ax.bar(df.Outcome, df.Insulin)  
ax.set_xlabel("Outcome")  
ax.set_ylabel("Insulin")  
plt.show()
```

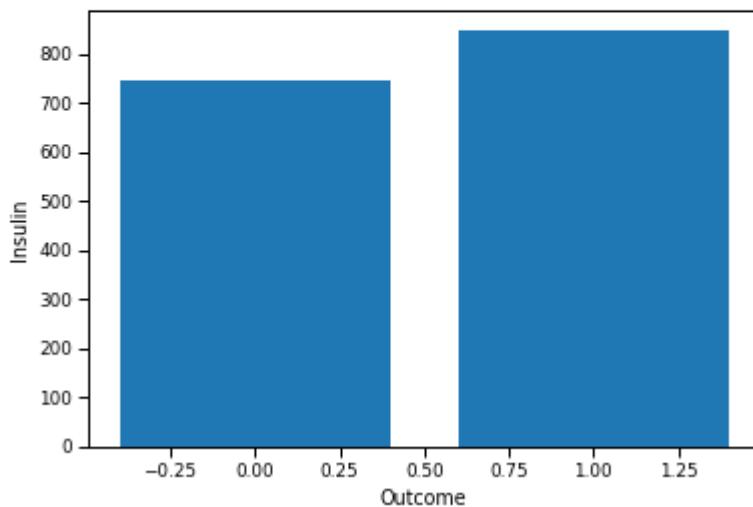
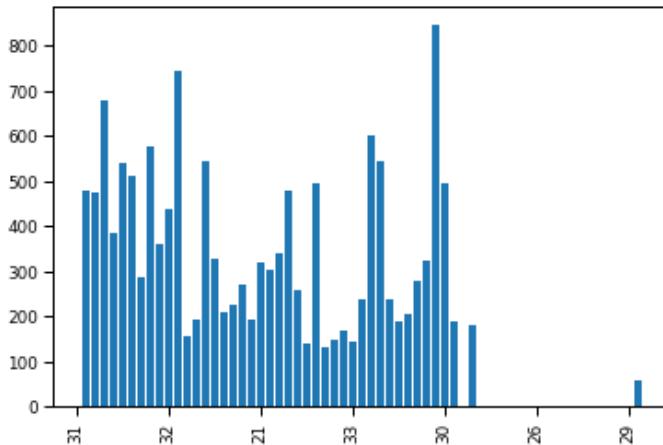


Figure Kaydetme

```
[52]: #Yaşlara göre insulin değerlerine bakalım.  
fig, ax = plt.subplots()  
ax.bar(df.Age, df.Insulin)  
ax.set_xticklabels(df.Age, rotation=90) # x eksenindeki yazıların yazı yönü.  
fig.savefig("Age.png", dpi=500) #png formatında kaydeder.
```



- **fig.savefig("Age.png")**: kayıp olmadan kaydeder, yüksek kaliteli ama çok hafıza tutar
- **fig.savefig("Age.jpg", quality=50)**: websitesine konulabilir
- **fig.savefig("Age.png", dpi=200)**: dots per inch, dense rendering
- **fig.set_size_inches([5,3])**: aspect ratio

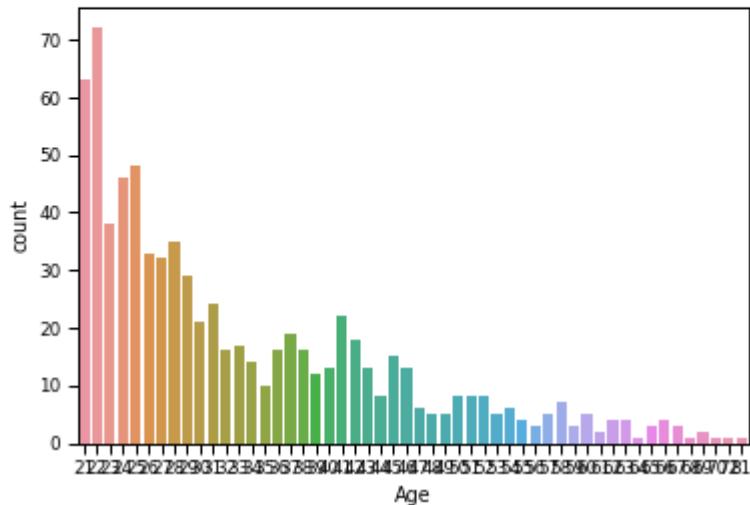
Seaborn

- **FacetGrid** (relplot(), catplot()) subplot'lar oluşturabilir.
- **AxesSubplot**(scatterplot, countplot) bir tane plot oluşturur.

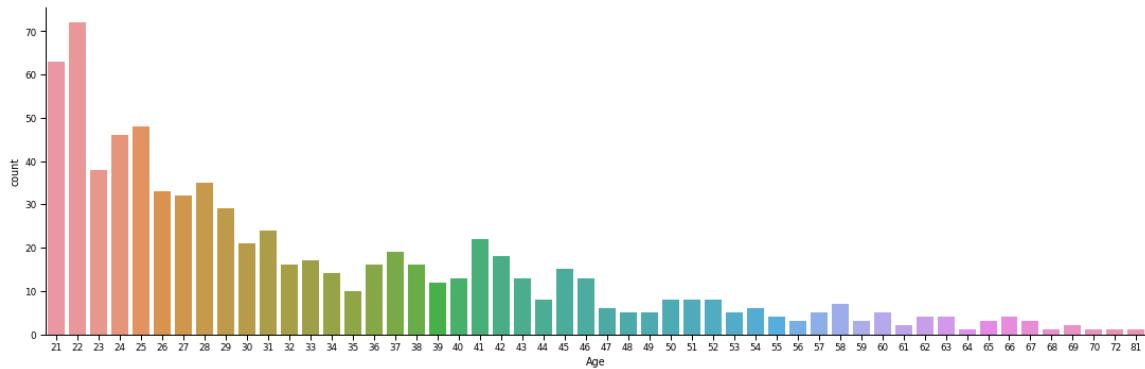
Count Plot & Cat Plot

Count Plot

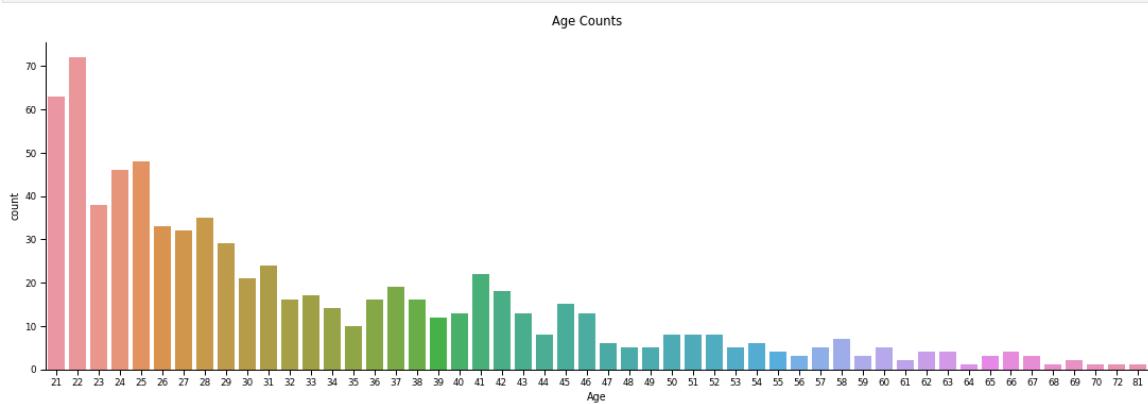
```
[60]: sns.set_palette("RdBu")
sns.countplot(x="Age", data=df)
plt.show()
```



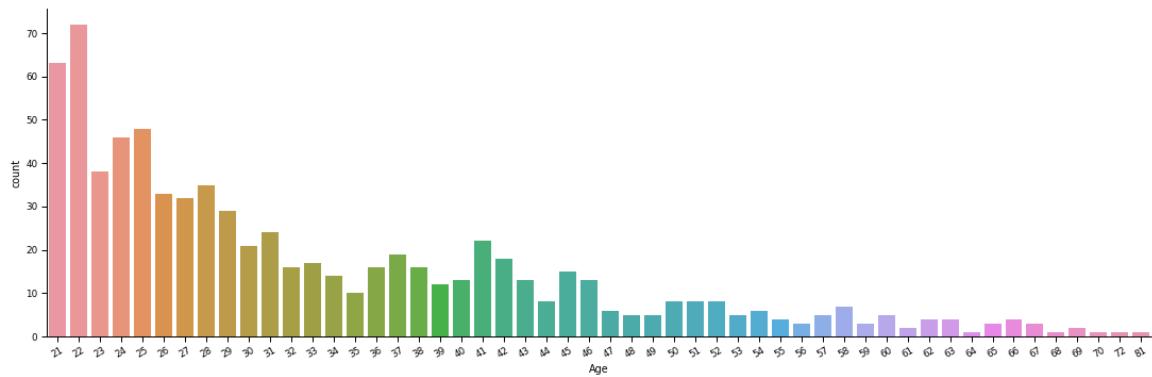
```
[68]: sns.catplot(x="Age", aspect=3, data=df, kind="count") #aspect = x eksenini, y ekseninin 3 katı kadar olsun.
plt.show()
```



```
[69]: g = sns.catplot(x="Age", aspect=3, data=df, kind="count")
g.fig.suptitle("Age Counts", y=1.04) #ismi yukarı çıkarıyor.
plt.show()
```



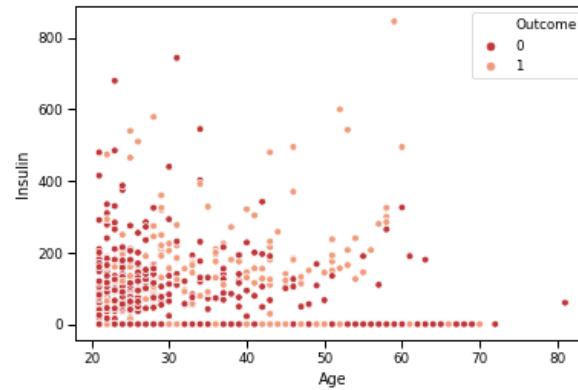
```
[71]: g = sns.catplot(x="Age", aspect=3, data=df, kind="count")
plt.xticks(rotation=30) #x eksenindeki isimleri 30 derece döndürür.
plt.show()
```



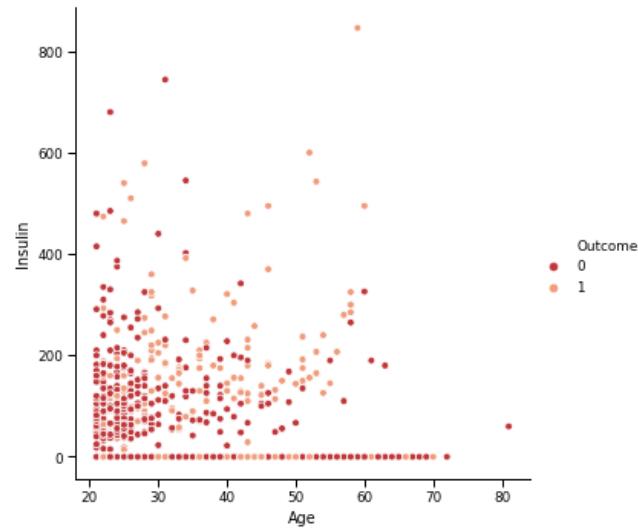
Scatter Plot

Scatter Plot

```
[72]: sns.scatterplot(x="Age", y="Insulin", data=df, hue="Outcome")
plt.show()
```



```
[73]: sns.relplot(x="Age", y="Insulin", data=df, hue="Outcome",
                 kind="scatter")
plt.show()
```



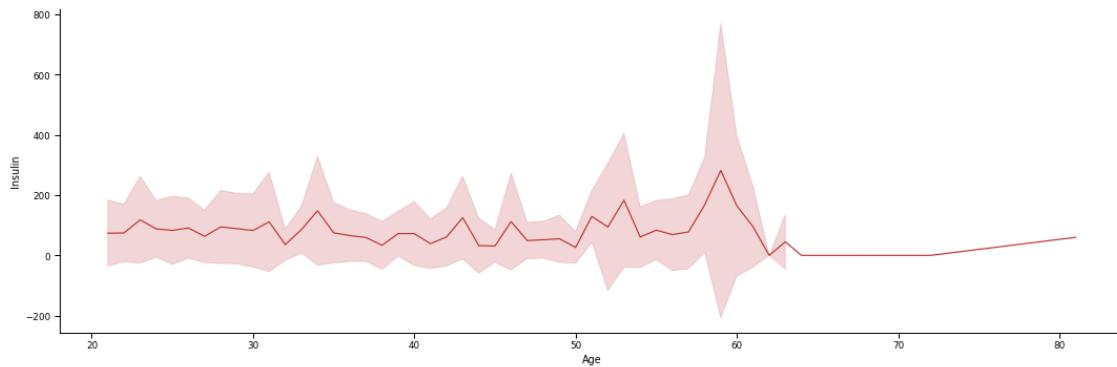
Line Plot

Line Plot

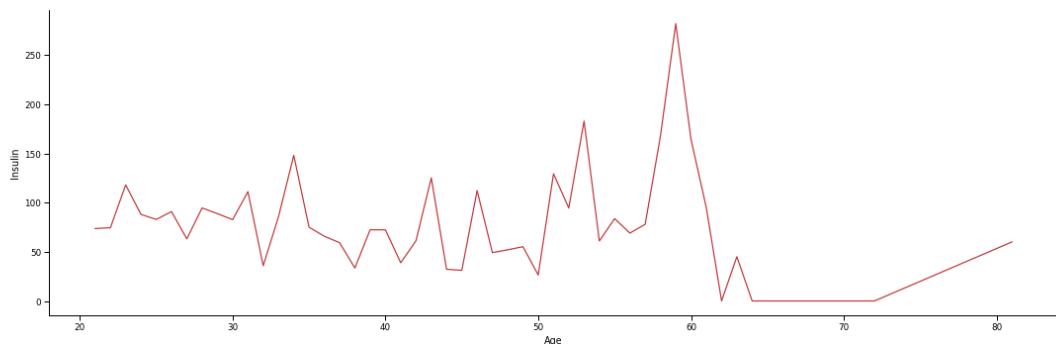
```
[83]: df.head()
```

	Pregnancies	Glucose	BloodPressure	SkinThickness	Insulin	BMI	DiabetesPedigreeFunction	Age	Outcome	Overweight
0	6	148	72	35	0	33.6	0.627	50	1	1
1	1	85	66	29	0	26.6	0.351	31	0	1
2	8	183	64	0	0	23.3	0.672	32	1	0
3	1	89	66	23	94	28.1	0.167	21	0	1
4	0	137	40	35	168	43.1	2.288	33	1	1

```
[97]: sns.relplot(x="Age", y="Insulin", data=df, kind="line", ci="sd", aspect = 3, markers=True, dashes=False)
```



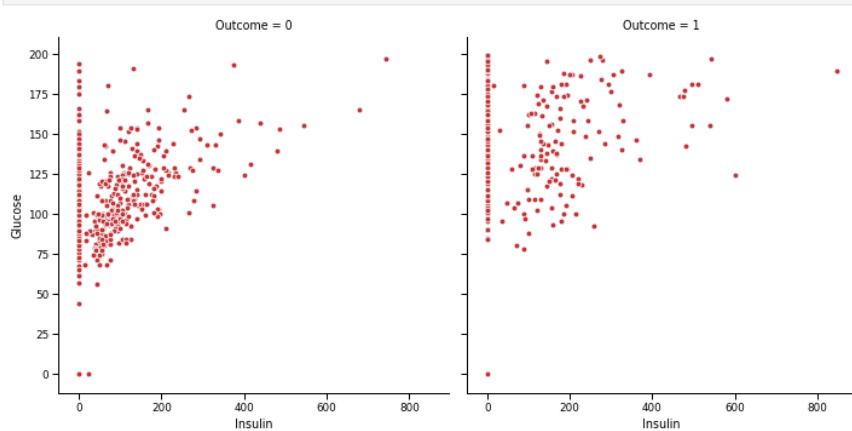
```
[98]: sns.relplot(x="Age", y="Insulin", data=df, kind="line", ci=None, aspect = 3, markers=True, dashes=False)
```



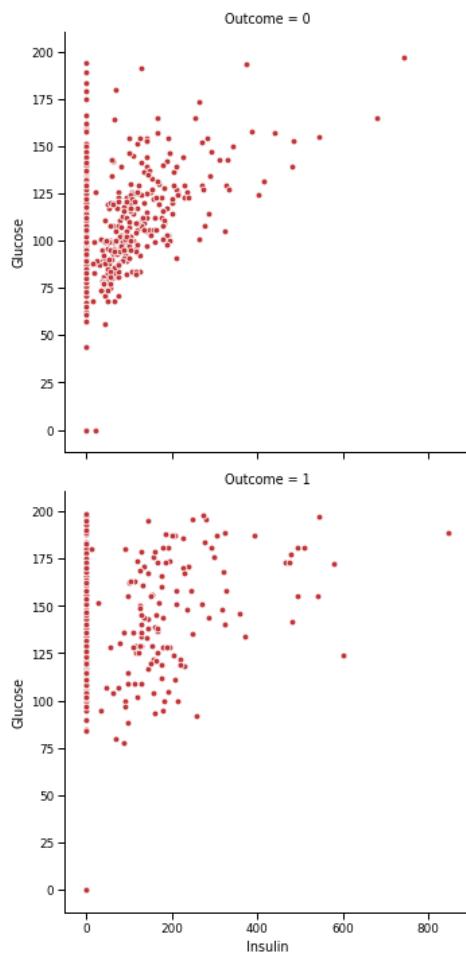
Scatter Subplots

Scatter Subplots

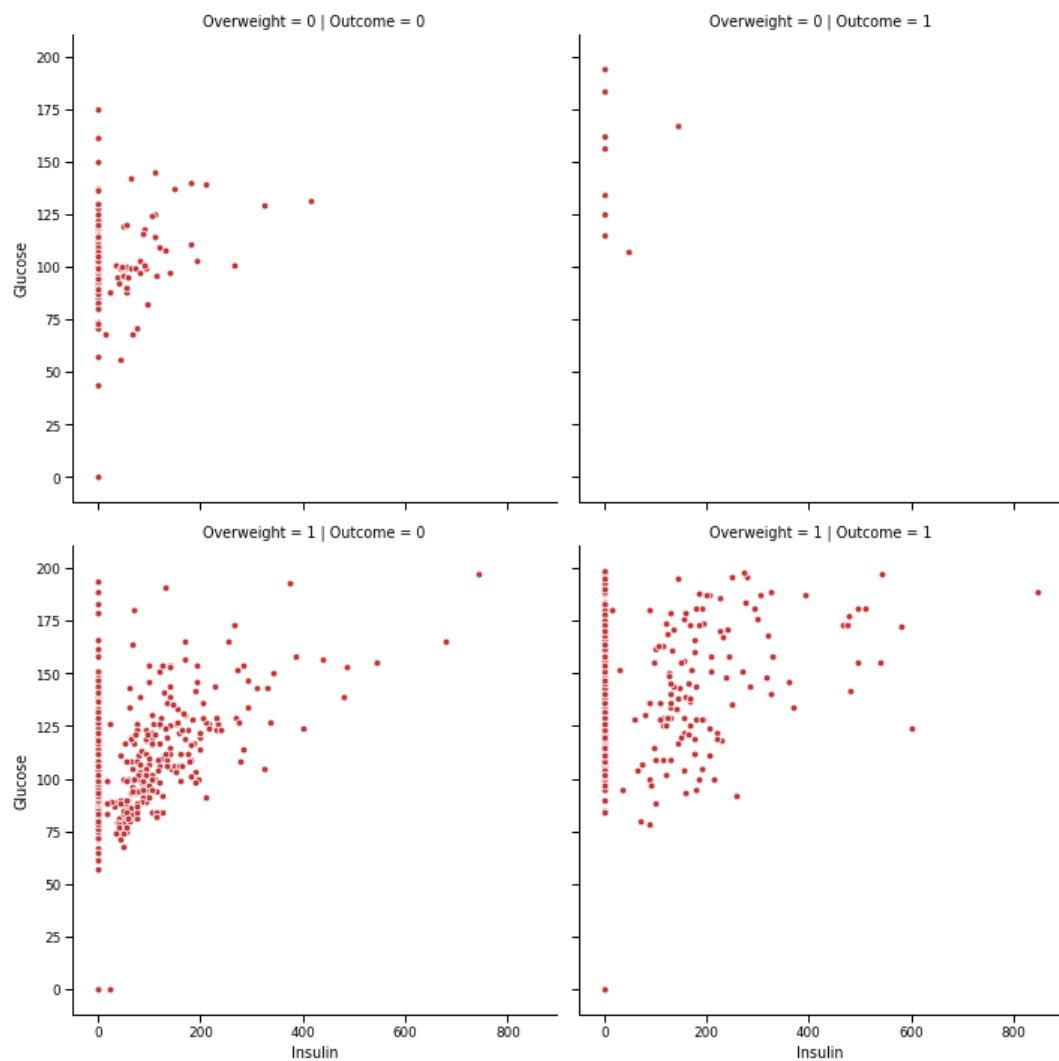
```
[101]: sns.relplot(x="Insulin", y="Glucose", data=df, kind="scatter", col="Outcome") #Glucose'a göre karşılaştırma
```



```
[102]: sns.relplot(x="Insulin", y="Glucose", data=df, kind="scatter", row="Outcome") #Insulin'e göre karşılaştırma  
plt.show()
```



```
[103]: sns.relplot(x="Insulin", y="Glucose", data=df, kind="scatter", col="Outcome", row="Overweight")
plt.show()
```

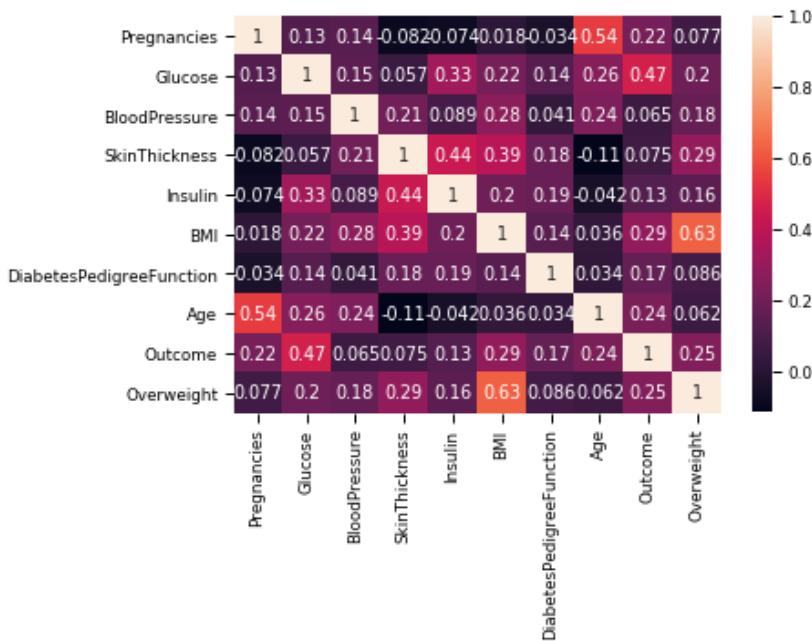


Heatmap

Öznitelikler arasındaki ilişkiye, korelasyona bakmamızı sağlar.

Korelasyon ne kadar iyiise makine öğrenmesi modelimiz o kadar düzgün çalışır.

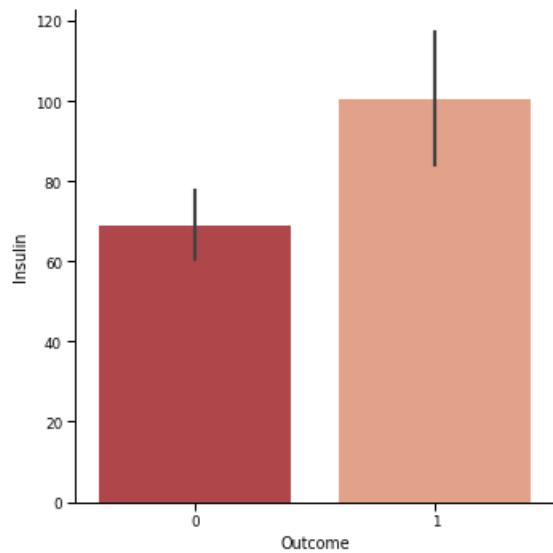
```
: sns.set_palette("RdBu")
correlation=df.corr()
sns.heatmap(correlation, annot=True) #annot: corr değerlerini heatmap üzerine yazar.
plt.show()
#Renk ne kadar açıksa correlation o kadar yüksek demektir.
```



Categoric Plot

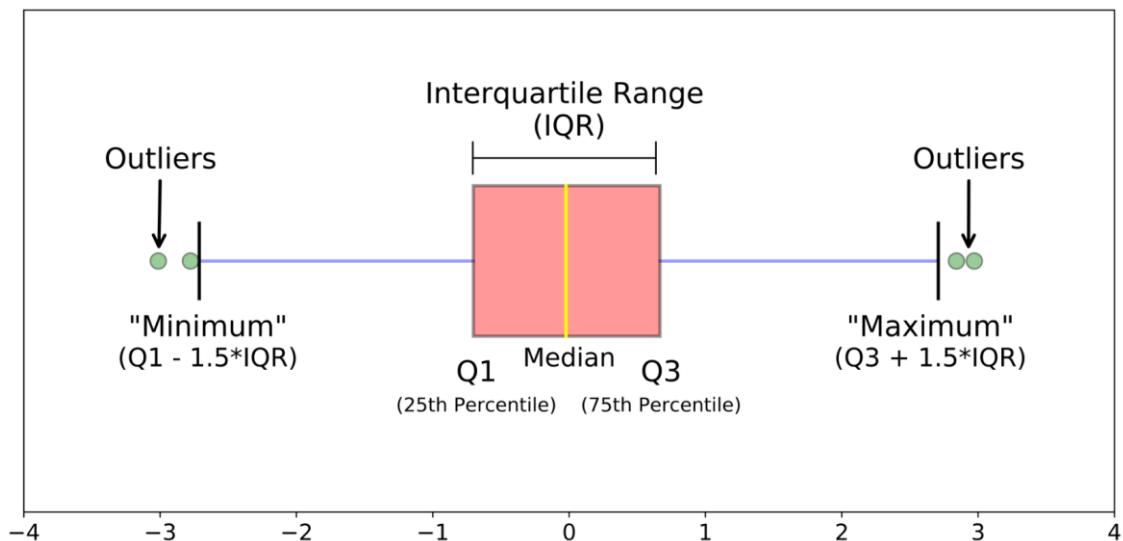
Categorical Plots

```
sns.catplot(x="Outcome",y="Insulin",data=df, kind="bar")
plt.show()
```

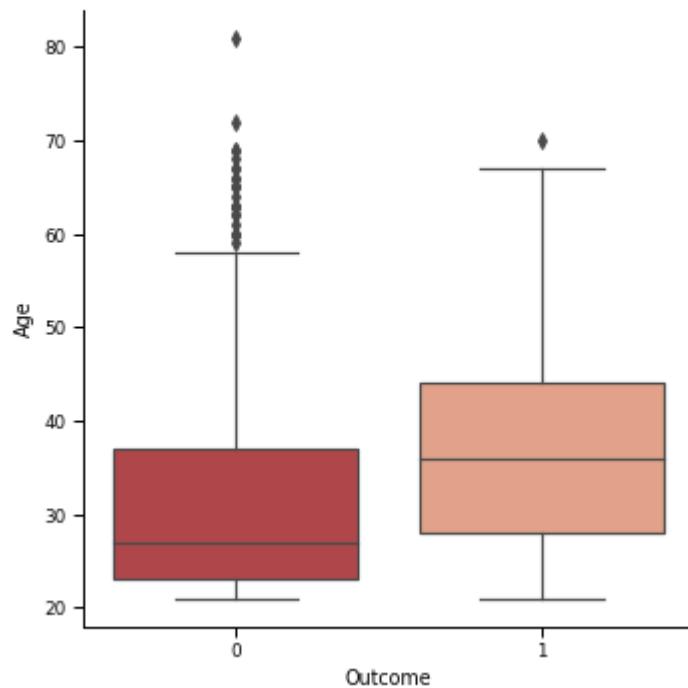


Bar plot bize kategorik veri hakkında bilgi verir.

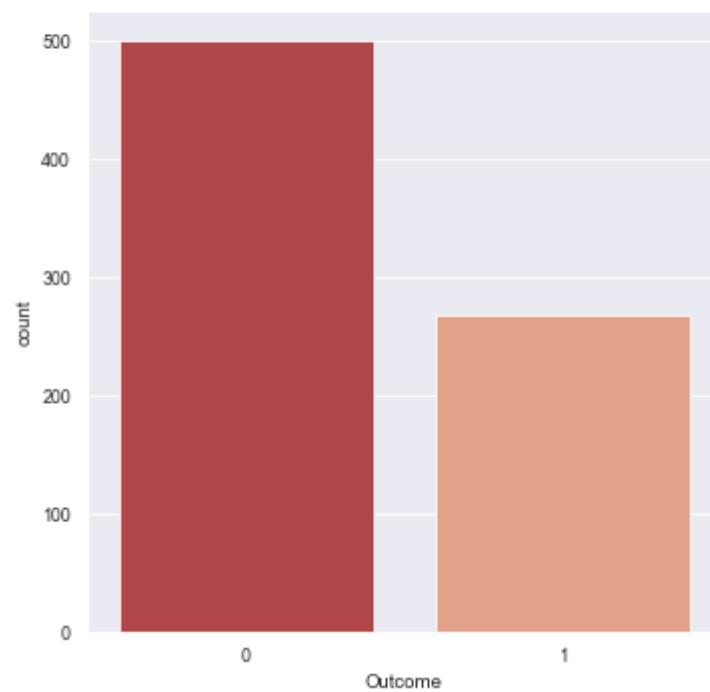
Box Plot



```
[122]: sns.catplot(x="Outcome",y="Age", data=df, kind="box")
plt.show()
```



```
[130]: sns.set_style("darkgrid") #arka plan tasarımı
sns.catplot(x="Outcome", data=df, kind="count")
plt.show()
```



Data Visualization Quiz

Aşağıdakilerden hangisi categorical plot değildir? *

- Bar Plot
- Count Plot
- Box Plot
- Scatter Plot

"ci" parametresinin işlevi aşağıdakilerden hangisidir? *

- Subplot yapmamızı sağlar
- Veri noktalarında sınıfları renklendirir
- Line plot'ta güven aralığını (confidence interval) hangi istatistikي ölçüyle göstereceğimizi belirler
- Plot tipini belirler

Aşağıdaki metodlardan hangisi subplot çizmemizi sağlamaz? *

- sns.relplot()
- sns.catplot()
- sns.heatmap()
- plt.subplots()

Aşağıdaki seaborn parametrelerinden hangisi x eksenini genişletir? *

- hue
- size
- data
- aspect

Box plot hangi istatistik ölçüsünü göstermez? *

- Ortalama(mean)
- Medyan
- Kartiller
- Aykırı veriler

Tamamı kayıp verilerden (NA) oluşan kolonları aşağıdaki komutlardan hangisi gösterir? *

- df.isna().all()
- df.notna().sum()
- df.isna().any()
- df.notna().all()

Aşağıdaki pandas metodlarından hangisi veri tiplerini döndürür? *

- df.head()
- df.tail()
- df.describe()
- [df.info\(\)](#)

Machine Learning Days

Data Preprocessing

```
[1]: import pandas as pd
import numpy as np

[22]: dataset = {"İsim": ["Mert", "Nilay", "Dogancan", "Omer", "Merve", "Onur"],
              "Soyad": ["Cobanov", "Mertal", "Mavideniz", "Cengiz", "Noyan", "Sahil"],
              "Yas": [24, 22, 24, 23, "bilinmiyor", 23],
              "Sehir": ["Bursa", "Ankara", "Istanbul", np.nan, "Izmir", "Istanbul"],
              "Ulke": ["Turkiye", "Turkiye", "Turkiye", "Turkiye", "Turkiye", "Turkiye"],
              "GANO": [np.nan, np.nan, np.nan, np.nan, 3.90, np.nan]}

df = pd.DataFrame(dataset)
df
```

	İsim	Soyad	Yas	Sehir	Ulke	GANO
0	Mert	Cobanov	24	Bursa	Turkiye	NaN
1	Nilay	Mertal	22	Ankara	Turkiye	NaN
2	Dogancan	Mavideniz	24	Istanbul	Turkiye	NaN
3	Omer	Cengiz	23	NaN	Turkiye	NaN
4	Merve	Noyan	bilinmiyor	Izmir	Turkiye	3.9
5	Onur	Sahil	23	Istanbul	Turkiye	NaN

1. Adım: Büyük resime bakın!

Her şeyden önce, bir preprocessing işlemine başlarken, veri tiplerine, satır-sütün sayılarına, eksik verilere ve genel şemaya bakarak başlamalısınız. Burada `<DataFrame>.info()` fonksiyonu ile bir önbilgi alınabilir.

- İlk dikkatimi çeken unsur Yas kolonunun integer olması yerine object olması. Dataframe'e dönüp baktığında yaşıdan birinin bilinmiyor olarak kodlandığını görüyorum. Eğer sayılarından oluşan bir kolonda farklı bir datatype varsa, pandas bunun object olarak algılayacaktır.
- Dikkatimi çeken diğer bir unsur Sehir ve GANO kolonundaki eksik değerler, bunların halledilmesi gerekecek.
- Toplam 6 satır olmasına rağmen GANO kolonunda sadece tek bir değer görebiliyorum, burada bu kolonu tamamen kaldırırmak mantıklı olacağını düşünüyorum.
- Ulke kolonundaki tüm değerler aynı, bu yüzden kaldırabiliriz.

```
[3]: df.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 6 entries, 0 to 5
Data columns (total 6 columns):
 #   Column  Non-Null Count  Dtype  
--- 
 0   İsim     6 non-null    object  
 1   Soyad    6 non-null    object  
 2   Yas      6 non-null    object  
 3   Sehir    5 non-null    object  
 4   Ulke     6 non-null    object  
 5   GANO     1 non-null    float64 
dtypes: float64(1), object(5)
memory usage: 416.0+ bytes
```

Nan kontrolü

Nan değerleri saydırarak kontrol edelim. Eğer bir kez .sum() fonksiyonunu çağırırsam, kolon bazında toplayacaktır, eğer bir kez daha çağırırsam, eksik değerlerimin toplamını da görebilirim.

```
[7]: df.isna().sum()
```

```
[7]: İsim      0
Soyad     0
Yas       0
Sehir     1
Ulke     0
GANO      5
dtype: int64
```

```
[8]: df.isna().sum().sum() #df'de toplam kaç adet Nan value var?
```

```
[8]: 6
```

2. Adım: Manipülasyona Başlayın!

Bilgi içermeyen kolonların kaldırılması

GANO ve Ulke satırlarının kaldırılmasına karar vermişik, bunu yapabileceğimiz iki yöntem var:

- Önkabul olarak, eğer kolonlar belirli bir eşik değerinin üzerinde *Nan* değer içerdüğünde kaldırmak istiyorsanız
- Seçtiğiniz kolonları manuel olarak kaldırmak istiyorsanız

```
[10]: # 1. Yöntem
df.dropna(axis=1, how="any", thresh=3) # 3 tane den fazla NaN değeri içeren column'u kaldıracak.
# GANO column'u kaldırıldı.
```

	İsim	Soyad	Yas	Sehir	Ulke
0	Mert	Cobanov	24	Bursa	Turkiye
1	Nilay	Mertal	22	Ankara	Turkiye
2	Dogancan	Mavideniz	24	Istanbul	Turkiye
3	Omer	Cengiz	23	NaN	Turkiye
4	Merve	Noyan	bilinmiyor	Izmir	Turkiye
5	Onur	Sahil	23	Istanbul	Turkiye

```
[13]: # 2. Yöntem
df.drop(labels=["GANO"], axis=1)
# Eğer aynı dataframe'inize direkt uygulamak istiyorsanız inplace parametresine True değerini verin.
# df.drop(labels=["GANO"], axis=1, inplace=True)
```

	İsim	Soyad	Yas	Sehir	Ulke
0	Mert	Cobanov	24	Bursa	Turkiye
1	Nilay	Mertal	22	Ankara	Turkiye
2	Dogancan	Mavideniz	24	Istanbul	Turkiye
3	Omer	Cengiz	23	NaN	Turkiye
4	Merve	Noyan	bilinmiyor	Izmir	Turkiye
5	Onur	Sahil	23	Istanbul	Turkiye

Ayrıca unutmadan Ulke satırındaki her değer aynı olduğu için modelimizin buna ihtiyacı olmayacağı.

```
[19]: df
```

	İsim	Soyad	Yas	Sehir	Ulke	GANO
0	Mert	Cobanov	24	Bursa	Turkiye	NaN
1	Nilay	Mertal	22	Ankara	Turkiye	NaN
2	Dogancan	Mavideniz	24	Istanbul	Turkiye	NaN
3	Omer	Cengiz	23	NaN	Turkiye	NaN
4	Merve	Noyan	bilinmiyor	Izmir	Turkiye	3.9
5	Onur	Sahil	23	Istanbul	Turkiye	NaN

```
[34]: #df.drop(columns=["GANO", "Ulke"], inplace=True) #bu kez labels yerine columns kullandık.  
df_2 = df.drop(columns=["GANO", "Ulke"])  
#inplace kullanmadan degisiklik yapılmış halini başka bir degiskene tanımlayabiliriz.
```

```
[35]: df_2 #GANO ve Ulke column'ları gitti.
```

```
[35]:
```

	İsim	Soyad	Yas	Sehir
0	Mert	Cobanov	24	Bursa
1	Nilay	Mertal	22	Ankara
2	Dogancan	Mavideniz	24	Istanbul
3	Omer	Cengiz	23	NaN
4	Merve	Noyan	bilinmiyor	Izmir
5	Onur	Sahil	23	Istanbul

Eksik değerlerin halledilmesi

Eksik değerlerin halledilmesiyle ilgili basit ve daha kompleks yöntemler var, burada amaç verisetimizde dezenformasyon yaratmadan bu problemlerin halledilmesi olmalı. Özellikle ML algoritmaları eksik verilere uyumlu değiller, bu yüzden ön işleme esnasında kritik konulardan birisini bu kısım oluşturuyor.

Konunun önem derecesi arttıkça yaklaşılarda değişiyor, genel bir yöntem ve herkesin kabul ettiği bir yaklaşım yok fakat size en popüler olanlarını göstermeye çalışacağım.

Bu verileri direkt olarak kaldırabildiğiniz durumları yukarıda işledik, şimdi gelin kaldırılmak istemediğimiz durumlarda neler yapabiliriz bunlara bakalım.

- Mean, Median, Frequent, Constant
- Enterpolasyon
- KNN

1. En kolay teknik

Manuel

```
[36]: df_2["Yas"]
```

```
[36]: 0      24
      1      22
      2      24
      3      23
      4  bilinmiyor
      5      23
Name: Yas, dtype: object
```

```
[37]: df_2["Yas"].replace("bilinmiyor", np.nan, inplace=True)
df_2["Yas"] # ilk önce eksik veriyi NaN formatına çeviriyorum
```

```
[37]: 0    24.0
      1    22.0
      2    24.0
      3    23.0
      4    NaN
      5    23.0
Name: Yas, dtype: float64
```

```
[31]: df_2.fillna(value=df_2["Yas"].mean(), inplace=True) # sonrasında o columnun ortalaması ile dolduruyorum
df_2["Yas"]
```

```
[31]: 0    24.0
      1    22.0
      2    24.0
      3    23.0
      4    23.2
      5    23.0
Name: Yas, dtype: float64
```

Scikit

Scikit ile bu işlem oldukça kolaylaştırılmış, tekniğinize göre 4 yöntem seçebiliyorsunuz.

- **mean:** Ortalama değer impute edilir.
- **median:** Medyan impute edilir.
- **most_frequent:** En çok tekrar eden değer eklenir.
- **constant:** sabit bir değer eklenir.

```
[39]: from sklearn.impute import SimpleImputer
```

```
[38]: df_2
```

```
[38]:    İsim   Soyad   Yaş   Şehir
      0   Mert   Cobanov  24.0  Bursa
      1   Nilay   Mertal  22.0  Ankara
      2  Dogancan  Mavideniz  24.0  İstanbul
      3   Omer    Cengiz  23.0    NaN
      4   Merve   Noyan   NaN   Izmir
      5   Onur    Sahil  23.0  İstanbul
```

```
[40]: imp_freq = SimpleImputer(missing_values=np.nan, strategy="most_frequent")
```

```
[41]: df_2["Yaş"] = imp_freq.fit_transform(df_2[["Yaş"]])
df_2
```

```
[41]:    İsim   Soyad   Yaş   Şehir
      0   Mert   Cobanov  24.0  Bursa
      1   Nilay   Mertal  22.0  Ankara
      2  Dogancan  Mavideniz  24.0  İstanbul
      3   Omer    Cengiz  23.0    NaN
      4   Merve   Noyan  23.0   Izmir
      5   Onur    Sahil  23.0  İstanbul
```

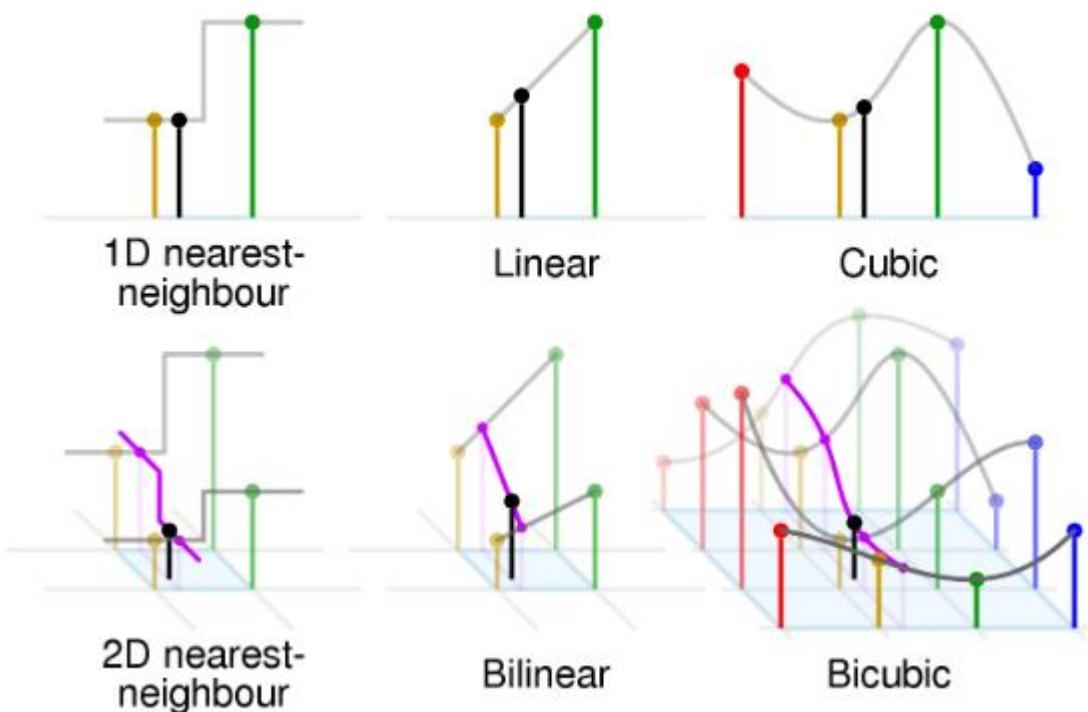
2. Enterpolasyon

Bu teknik biraz trickli olabilir, çünkü sürekli olduğunuz bir veride kullanmanız mantıklı olacaktır. Interpolasyon, elinizdeki veri noktalarının arasında bir değeri bilmediğiniz, bu iki değer arasındaki bilinmeyen noktadaki değeri bulmanızı sağlar. Mesela elinizde sıcaklık ile alakalı time-series bir data olduğunu düşünelim burada bir eksik veriniz varsa bu iki nokta arasındaki değeri bulmak için kullanabilirsiniz. Açı/Tork grafiği için verinin frekansını artırmak veya çözünürlük yükseltmek için kullanabilirsiniz.

Interpolasyon için basitçe bir örneğe göz atalım:

- Sıralı giden bir array'de 2 değerinin eksik olduğunu görüyorsunuz, lineer bir düzlemde 1 ve 3 sayısı arasında 2 olması gerekmektedir.

Not: Interpolasyon'u yüksek dereceli polinomlar üzerinde de kullanabilirsiniz.



```
[42]: s = pd.Series([0, 1, np.nan, 3])
```

```
print(s)
```

```
0    0.0
1    1.0
2    NaN
3    3.0
dtype: float64
```

```
[43]: s.interpolate() #interpolasyon ile eksik veriyi doldurduk.
```

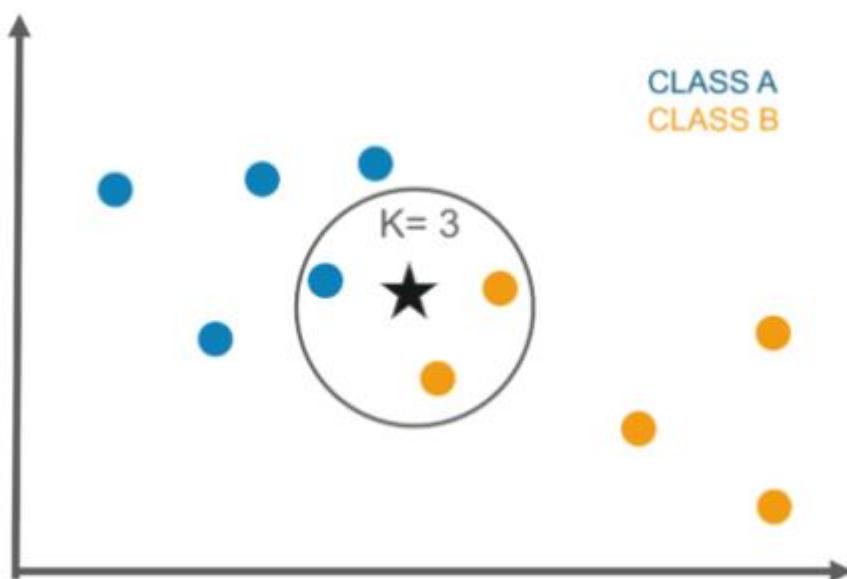
```
0    0.0
1    1.0
2    2.0
3    3.0
dtype: float64
```

3. En yakın komşular

Varsayılan olarak, `nan_euclidean_distances` yakın komşuları bulmak için eksik değerleri destekleyen bir öklid mesafesi metriği kullanılır.

Her eksik özelliği, `n_neighbors` sayısı kadar olan yakın komşuların değerleri kullanılarak bulunur.

Komşuların özelliklerinin her bir komşuya olan uzaklığının ağırlıklı ortalaması alınır.



```
[45]: from sklearn.impute import KNNImputer
```

```
[46]: X = [[1, 2, np.nan], [3, 4, 3], [np.nan, 6, 5], [8, 8, 7]]  
pd.DataFrame(X)
```

```
[46]:      0    1    2  
0    1.0   2   NaN  
1    3.0   4   3.0  
2   NaN   6   5.0  
3    8.0   8   7.0
```

```
[48]: imputer = KNNImputer(n_neighbors=2, weights="uniform")  
X = imputer.fit_transform(X)
```

```
[49]: pd.DataFrame(X)
```

```
[49]:      0    1    2  
0    1.0   2.0  4.0  
1    3.0   4.0  3.0  
2    5.5   6.0  5.0  
3    8.0   8.0  7.0
```

3. Adım: Eksikleri tamamlayın!

Gördüğünüz gibi matematiksel ve teorik işleri hallettikten sonra, domain expert'in kendi bilgisiyle ve kararlarıyla tamamlaması gereken konular kalacaktır.

Örnek olarak aşağıda Sehir kolonunda kalan bir eksigimiz var. Burada bir karar yukarıdaki tekniklerden birini kullanmaktadır. Başka bir yaklaşım olarak burada bilinmeyen şehirlere diğer yazabiliriz.

```
[50]: df_2
```

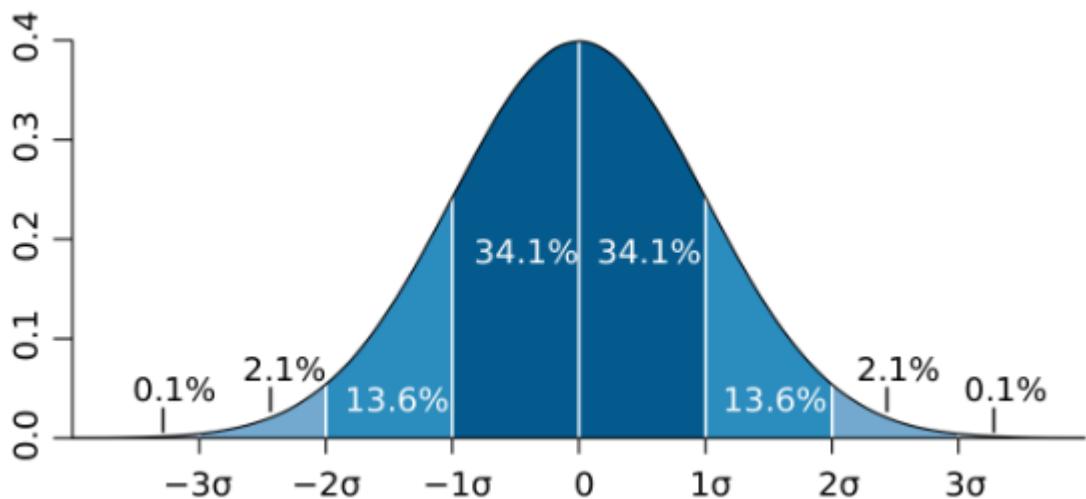
	İsim	Soyad	Yas	Sehir
0	Mert	Cobanov	24.0	Bursa
1	Nilay	Mertal	22.0	Ankara
2	Dogancan	Mavideniz	24.0	Istanbul
3	Omer	Cengiz	23.0	Nan
4	Merve	Noyan	23.0	Izmir
5	Onur	Sahil	23.0	Istanbul

```
[55]: df_2["Sehir"] = df_2["Sehir"].replace(np.nan, "diğer")
df_2
```

	İsim	Soyad	Yas	Sehir
0	Mert	Cobanov	24.0	Bursa
1	Nilay	Mertal	22.0	Ankara
2	Dogancan	Mavideniz	24.0	Istanbul
3	Omer	Cengiz	23.0	diğer
4	Merve	Noyan	23.0	Izmir
5	Onur	Sahil	23.0	Istanbul

1. Standardization

Machine learning algoritmalarının büyük bir çoğunluğu iyi bir öğrenme için verinin standartlaştırılması gerekliliği duyar. Eğer veriniz Standart bir dağılım göstermiyorsa, bu modelin öğrenmesinde kötü bir performansa sebep olabilecek etkiler doğurabilir. Bu yüzden modele veriyi vermeden önce bir takım ön işlemler ile bu kötü etki ortadan kaldırılması gerekmektedir.



1.1 Standard Scaler

Standard Scaler, bir column'daki dağılımı ortalaması=0 ve standart sapması=1 olacak şekilde yeniden scale etme işlemine denir.

```
[57]: from sklearn.preprocessing import StandardScaler
```

```
[59]: df_ss = df_2.copy()
```

```
[64]: df_ss["Yas_Scaled"] = StandardScaler().fit_transform(df_ss[["Yas"]])
#Yas_Scaled column'u ekledik ve bu column içine Yas columnundaki verileri
#standard scaler ile scale ederek doldurduk.
```

```
[74]: df_ss
```

	İsim	Soyad	Yas	Sehir	Yas_Scaled
0	Mert	Cobanov	24.0	Bursa	1.212678
1	Nilay	Mertal	22.0	Ankara	-1.697749
2	Dogancan	Mavideniz	24.0	Istanbul	1.212678
3	Omer	Cengiz	23.0	diger	-0.242536
4	Merve	Noyan	23.0	Izmir	-0.242536
5	Onur	Sahil	23.0	Istanbul	-0.242536

```
[72]: print(df_ss["Yas"].mean(axis=0))
print(df_ss["Yas"].std(axis=0))
```

```
23.166666666666668
0.752772652709081
```

```
[76]: print(df_ss["Yas_Scaled"].mean(axis=0))
print(df_ss["Yas_Scaled"].std(axis=0))
```

```
-1.6930901125533637e-15
1.0954451150103321
```

1.2 MinMax Scaler

Eğer çok küçük *standard sapması* olan, küçük sayı değerleriyle çalışıyorsanız **MinMaxScaler** yararlı olacaktır.

$$x_{scaled} = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

```
[77]: from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
```

```
[78]: df_mm = df_2.copy()
```

```
[79]: df_mm
```

	İsim	Soyad	Yas	Sehir
0	Mert	Cobanov	24.0	Bursa
1	Nilay	Mertal	22.0	Ankara
2	Dogancan	Mavideniz	24.0	Istanbul
3	Omer	Cengiz	23.0	diğer
4	Merve	Noyan	23.0	Izmir
5	Onur	Sahil	23.0	Istanbul

```
[80]: df_mm[ "Yas_Scaled" ] = MinMaxScaler().fit_transform(df_mm[ [ "Yas" ]])  
df_mm
```

	İsim	Soyad	Yas	Sehir	Yas_Scaled
0	Mert	Cobanov	24.0	Bursa	1.0
1	Nilay	Mertal	22.0	Ankara	0.0
2	Dogancan	Mavideniz	24.0	Istanbul	1.0
3	Omer	Cengiz	23.0	diğer	0.5
4	Merve	Noyan	23.0	Izmir	0.5
5	Onur	Sahil	23.0	Istanbul	0.5

Max değer 24 idi. 24 -> 1.0 oldu.

Min değer 22 idi. 22 -> 0.0 oldu.

Aradaki değerler de 0 ve 1 arasında min max'a göre dağıldı.

Not:

Verilerinizde aykırı değerler varken, scaling işlemleri çok iyi sonuçlar vermez.

Peki neden? Elinizdeki verinin 1 ile 10 arasında dağılımı olduğunu düşünelim, veri setinin içerisinde yanlış olarak yazılmış 1000 değeri sizin scaling işleminizi bozarak, verinizi 1, 10 arasındaki tüm değerleri çok küçük bir alana sıkıştıracaktır.

2. Kategorik Değerlerin Ayrıntırılması

2.1 Label Encoding

Bir kolonunuzdaki değerleri sıralı bir biçimde sayısal forma getirmek için kullanılır. Elinizde 4 adet şehir ismi olduğunu varsayıalım, eğer bu değerler birçok satırda aynı isimlerle tekrarlıyorsa, bunları sayılar ile temsil edebilirsiniz. Aşağıdaki örnekte görebileceğiniz gibi Bursa 1 sayısı ile, Ankara 0 ile, İstanbul 2 ile temsil edilecektir.

inverse_transform fonksiyonu ile geri alınabilir.

```
[83]: from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
```

```
[84]: le = LabelEncoder()
```

```
[88]: df_le = df_2.copy()
df_le
```

```
[88]:
```

	İsim	Soyad	Yas	Sehir
0	Mert	Cobanov	24.0	Bursa
1	Nilay	Mertal	22.0	Ankara
2	Dogancan	Mavideniz	24.0	İstanbul
3	Omer	Cengiz	23.0	diger
4	Merve	Noyan	23.0	Izmir
5	Onur	Sahil	23.0	İstanbul

```
[90]: le.fit(df_le["Sehir"])
      #Sehir kolonuna Label encoding islemi yapacagini söyleyorum.

[90]: LabelEncoder()

[91]: list(le.classes_) #Sehir kolonundaki unique degerler

[91]: ['Ankara', 'Bursa', 'Istanbul', 'Izmir', 'diğer']

[92]: df_le["Sehir"] = le.transform(df_le["Sehir"])
      df_le
```

	İsim	Soyad	Yas	Sehir
0	Mert	Cobanov	24.0	1
1	Nilay	Mertal	22.0	0
2	Dogancan	Mavideniz	24.0	2
3	Omer	Cengiz	23.0	4
4	Merve	Noyan	23.0	3
5	Onur	Sahil	23.0	2

```
[94]: # Inverse_transform fonksiyonu ile geri alınabilir
      list(le.inverse_transform([2, 1, 0, 1]))
```

```
[94]: ['Istanbul', 'Bursa', 'Ankara', 'Bursa']
```

2.2 One Hot Encoding

One Hot Encoding yöntemi bir kolon üzerindeki her bir sınıfı, o sınıfın **unique** değerleri uzunluğunda bir **vektöre** dönüştürür. Her değer bu vektör üzerindeki yerini 1 sayısını alarak belli eder, tanımı daha iyi anlamak için örneğe bakalım.

Eğer kolonda [a, b, c] değerleri varsa. a [1, 0, 0] olarak temsil edilir, keza aynı şekilde b [0, 1, 0] şeklinde temsil edilecektir.

One Hot Encoding yöntemini **Sci-kit** yerine pandasın **get_dummies** fonksiyonu ile çok daha hızlı ve rahat bir şekilde kullanabilirsiniz.

```
[99]: pd.get_dummies(df_2["Sehir"])
```

	Ankara	Bursa	Istanbul	Izmir	diger
0	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	0	0	1
4	0	0	0	1	0
5	0	0	1	0	0

3. Kuantizasyon veya Binning

Kuantizasyon asılana bakarsanız, haberleşme, sinyal ve elektronik derslerindeki önemli unsurlardan bir tanesidir. Bildiğiniz gibi veri genellikle iki formda bulunur. Bunlardan ilki **ayırık** (*Discrete*) ve ikincisi **sürekli** (*Continuous*). Bazen verinizi sınıflara ayırmak istediğinizde bu işlem çok büyük önem arz etmektedir. Sürekli bir değeri sınıflara ayırmak karar ağaçlarında veya hedefinizi sınıflandırmak istediğinizde kullanabileceğiniz bir fonksiyondur.

Burada en basit yöntem yuvarlama olabilir, sayıyı belirli sayıların katlarına basitçe yuvarlayabilirsiniz, fakat daha bilimsel bir yöntem olan K-Bins kullanılabilir.

```
[100]: X = np.array([[ -3.,  5., 15 ],
                  [  0.,  6., 14 ],
                  [  6.,  3., 11 ]])
```

```
[101]: from sklearn import preprocessing
```

```
[102]: preprocessing.KBinsDiscretizer(n_bins=[3,2,2], encode="ordinal").fit_transform(X)
```

```
[102]: array([[0., 1., 1.],
           [1., 1., 1.],
           [2., 0., 0.]])
```

Örneği daha iyi anlamak adına her bir kolona bakabilirsiniz. **n_bins** parametresiyle kaç adet sınıfa bölmek istediğiniz seçebilirsiniz. Fonksiyon her bir kolona bakarak, **n_bins** sayısı kadar sınıfa bölecek ve değerlerin hangi sınıfa ait olduğunu bularak bu sayıyla temsil edecektir.

```
[106]: binarizer = preprocessing.Binarizer(threshold = 5.1) #5.1 üzerindeki tüm değerler 1 olacak.
binarizer.transform(X)
```

```
[106]: array([[0., 0., 1.],
           [0., 1., 1.],
           [1., 0., 1.]])
```

Feature Selection

Modelinizin iyi bir performans göstermesi için boyutsallığının azaltılması ve güçlü ilişkilere sahip parametrelerin, performansı kötü etkileyebilecek diğer parametrelerden ayrılmaması gereklidir. Çünkü bu öznitelikler (features) modele bir bilgi getirmiyor olabilirler.

Pekala boyut düşürmenin veya öznitelik azaltmanın yararları nedir:

- Daha yüksek doğruluk oranı
- Overfitting probleminin önüne geçmek.
- Model eğitim süresinin kısaltılması.
- Daha etkin bir görselleştirme
- Daha açıklanabilir bir model.

Veri Seti

```
[111]: import pandas as pd
        from sklearn.preprocessing import LabelEncoder, StandardScaler
        from sklearn.model_selection import train_test_split

        data = pd.read_csv("mushrooms.csv")
        data.head()
```

	class	cap-shape	cap-surface	cap-color	bruises	odor	gill-attachment	gill-spacing	gill-size	gill-color	...
0	p	x	s	n	t	p	f	c	n	k	...
1	e	x	s	y	t	a	f	c	b	k	...
2	e	b	s	w	t	l	f	c	b	n	...
3	p	x	y	w	t	p	f	c	n	n	...
4	e	x	s	g	f	n	f	w	b	k	...

5 rows × 23 columns

```
[139]: data.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 8124 entries, 0 to 8123
Data columns (total 23 columns):
 #   Column           Non-Null Count  Dtype  
---  --  
 0   class            8124 non-null    object  
 1   cap-shape        8124 non-null    object  
 2   cap-surface      8124 non-null    object  
 3   cap-color        8124 non-null    object  
 4   bruises          8124 non-null    object  
 5   odor             8124 non-null    object  
 6   gill-attachment  8124 non-null    object  
 7   gill-spacing     8124 non-null    object  
 8   gill-size        8124 non-null    object  
 9   gill-color       8124 non-null    object  
 10  stalk-shape      8124 non-null    object  
 11  stalk-root       8124 non-null    object  
 12  stalk-surface-above-ring 8124 non-null    object  
 13  stalk-surface-below-ring 8124 non-null    object  
 14  stalk-color-above-ring 8124 non-null    object  
 15  stalk-color-below-ring 8124 non-null    object  
 16  veil-type        8124 non-null    object  
 17  veil-color       8124 non-null    object  
 18  ring-number      8124 non-null    object  
 19  ring-type        8124 non-null    object  
 20  spore-print-color 8124 non-null    object  
 21  population        8124 non-null    object  
 22  habitat           8124 non-null    object  
dtypes: object(23)
memory usage: 1.4+ MB
```

```
[112]: X = data.drop(["class"], axis=1)

[122]: y = data["class"]

[118]: X_encoded = pd.get_dummies(X, prefix_sep="_")

[123]: y_encoded = LabelEncoder().fit_transform(y)

[126]: X_scaled = StandardScaler().fit_transform(X_encoded)

[129]: X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X_scaled, y_encoded, test_size = 0.30, random_state=101)
```

Feature Importance

Karar ağaçları çeşitli özniteliklerin önem derecelerini sıralamak için kullanılabilir. Karar ağaçlarındaki dallanma bildığınız gibi özniteliklerin sınıflandırıcılığıyla belirlenir. Bu yüzden daha çok kullanılan nodelar daha yüksek öneme sahip olabilirler.

```
[135]: from sklearn.metrics import classification_report, confusion_matrix
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
import time

[136]: start = time.process_time()

model = RandomForestClassifier(n_estimators=700).fit(X_train, y_train)

print(time.process_time() - start)

2.28125

[137]: preds = model.predict(X_test)

print(confusion_matrix(y_test, preds))
print(classification_report(y_test, preds))

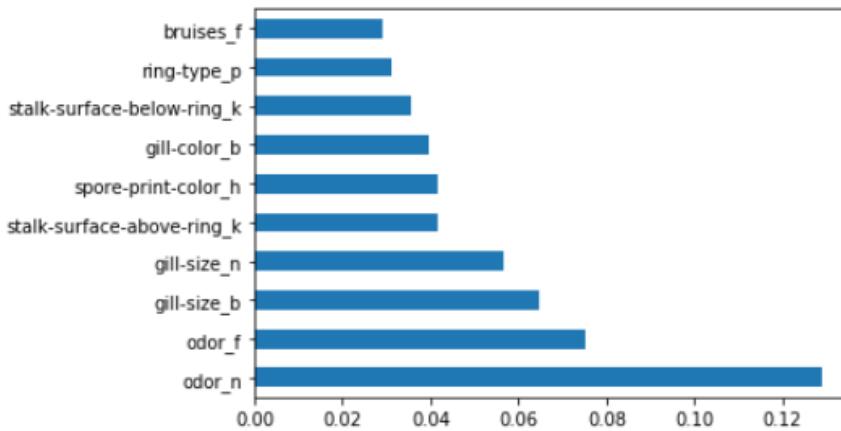
[[1274    0]
 [    0 1164]]
      precision    recall  f1-score   support
          0       1.00     1.00     1.00      1274
          1       1.00     1.00     1.00      1164
          accuracy                           1.00      2438
          macro avg       1.00     1.00     1.00      2438
          weighted avg       1.00     1.00     1.00      2438
```

Tam bir başarı oranına sahibiz fakat burada bakacağımız konu aslında hangi niteliklerin ne kadar önemli olduğu. Bu yüzden feature importance metoduyla eğitilmiş modelin en önemli olduğu 10 parametreyi görselleştireyorum.

```
[138]: import matplotlib.pyplot as plt
from matplotlib.pyplot import figure

feature_imp = pd.Series(model.feature_importances_, index=X_encoded.columns)
feature_imp.nlargest(10).plot(kind='barh')
```

```
[138]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x1dd7066e388>
```



```
[141]: best_feat = feature_imp.nlargest(4).index.to_list()
best_feat
```

```
[141]: ['odor_n', 'odor_f', 'gill-size_b', 'gill-size_n']
```

```
[142]: X_reduced = X_encoded[best_feat]
```

```
[144]: Xr_scaled = StandardScaler().fit_transform(X_reduced)
```

```
[145]: Xr_train, Xr_test, yr_train, yr_test = train_test_split(Xr_scaled, y, test_size = 0.30,
                                                       random_state = 101)
```

```
[149]: start = time.process_time()
rmodel = RandomForestClassifier(n_estimators=700).fit(Xr_train, yr_train)
print(time.process_time() - start)
```

```
1.34375
```

```
[150]: rpred = rmodel.predict(Xr_test)
print(confusion_matrix(yr_test, rpred))
print(classification_report(yr_test, rpred))
```

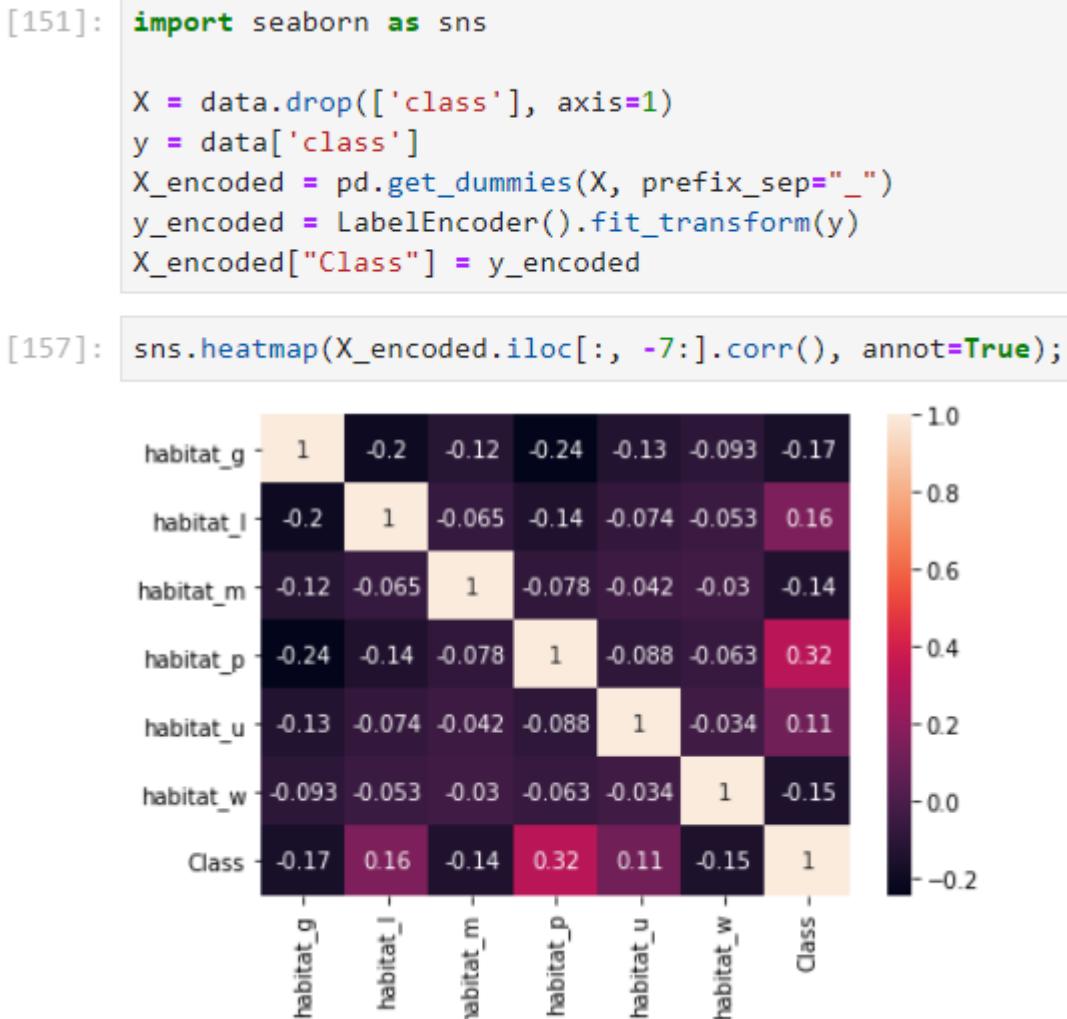
```
[[1248 26]
 [ 53 1111]]
      precision    recall  f1-score   support

      e       0.96     0.98     0.97     1274
      p       0.98     0.95     0.97     1164

  accuracy                           0.97     2438
 macro avg       0.97     0.97     0.97     2438
weighted avg       0.97     0.97     0.97     2438
```

Çok açık bir şekilde görebiliriz ki, eğitim süresi yarı yarıya inerken accuracy'den çok az kaybettik. Aslına bakarsanız bu çok küçük bir veriseti kazancımız 1 saniye kadar fakat bunu milyonlarca satırı sahip bir verisetiyle saatlerce eğittiğiniz bir model olduğunu düşünürseniz kesinlikle gireceğiniz bir tradeoff olacaktır.

Correlation Matrix



Belirttiğimiz gibi eksi ve artı değerler güçlü korelasyonu ifade ediyor, burada sayının pozitif ve negatif olması ilişkinin ters veya doğru orantılı olarak değişmesi ile alakalı, her ikisi de bizim için iyi featurelar olabilir bu yüzden dataframe'in mutlak değerini alarak en yüksek değerli olanları getireceğiz.

```
[158]: X_encoded.corr().abs()["Class"].nlargest(10)
```

```
[158]: Class          1.000000
odor_n          0.785557
odor_f          0.623842
stalk-surface-above-ring_k  0.587658
stalk-surface-below-ring_k  0.573524
ring-type_p      0.540469
gill-size_n      0.540024
gill-size_b      0.540024
gill-color_b     0.538808
bruises_f        0.501530
Name: Class, dtype: float64
```

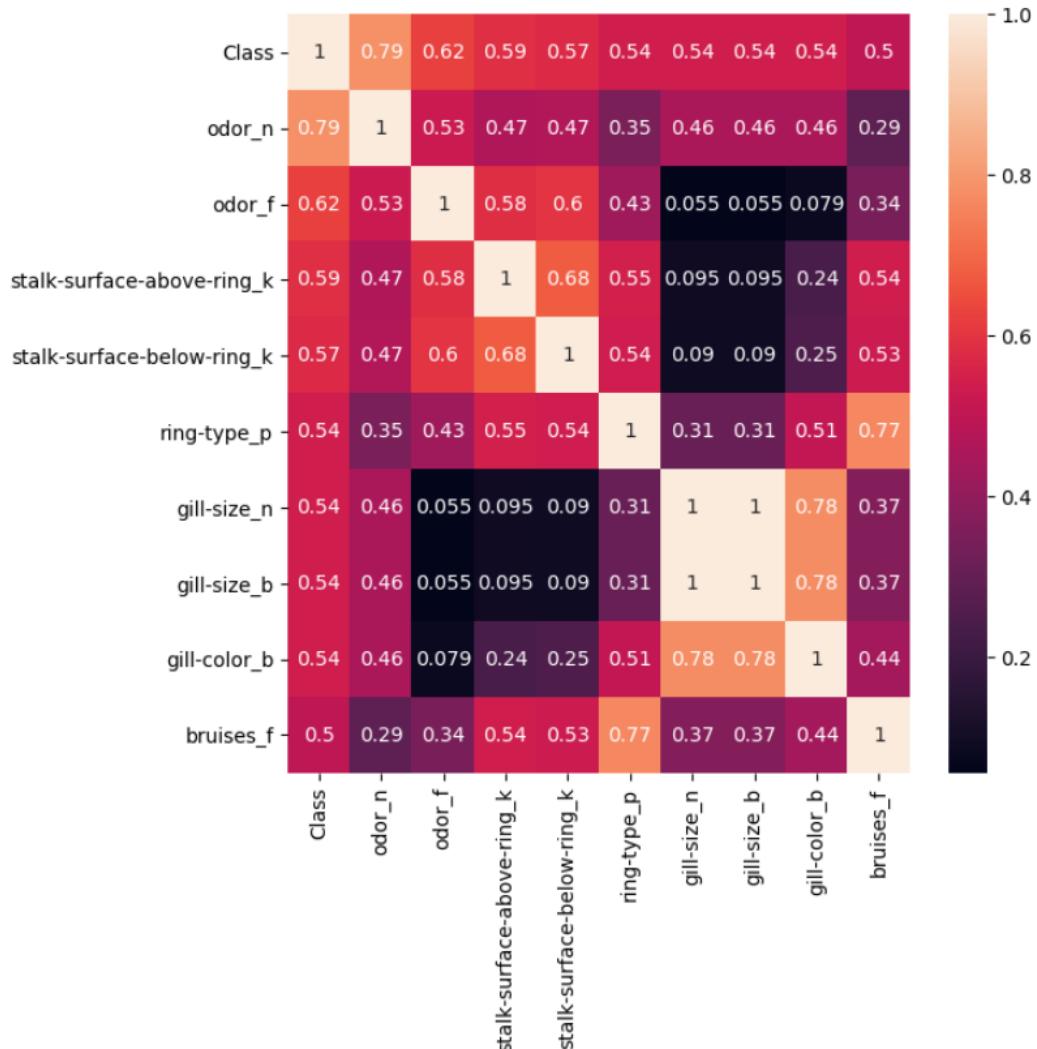
Bu zamana kadar yazdığımız kısmın sonunda index metodunu ekleyerek sadece kolon isimlerini istiyorum ve bunu ana datasetimden başka bir değişkene aktarıyorum. Birazdan sadece bu kısmı kullanıyor olacağız, bu sayede daha okunaklı ve en yüksek 10 korelasyon değerine sahip kolon ile birlikte çalışıiyor olacağız.

```
[159]: X_reduced_col_names = X_encoded.corr().abs()["Class"].nlargest(10).index
X_encoded[X_reduced_col_names].corr()
```

	Class	odor_n	odor_f	stalk-surface-above-ring_k	stalk-surface-below-ring_k	ring-type_p	gill-size_n	gill-size_b	gill-color_b	bruises_f
Class	1.000000	-0.785557	0.623842	0.587658	0.573524	-0.540469	0.540024	-0.540024	0.538808	0.501530
odor_n	-0.785557	1.000000	-0.527269	-0.466499	-0.471920	0.352151	-0.457211	0.457211	-0.455399	-0.285171
odor_f	0.623842	-0.527269	1.000000	0.584189	0.600449	-0.427514	-0.055394	0.055394	0.079360	0.344642
stalk-surface-above-ring_k	0.587658	-0.466499	0.584189	1.000000	0.677074	-0.549484	0.095225	-0.095225	0.237814	0.541494
stalk-surface-below-ring_k	0.573524	-0.471920	0.600449	0.677074	1.000000	-0.536122	0.089569	-0.089569	0.249536	0.530549
ring-type_p	-0.540469	0.352151	-0.427514	-0.549484	-0.536122	1.000000	-0.308466	0.308466	-0.507885	-0.767036
gill-size_n	0.540024	-0.457211	-0.055394	0.095225	0.089569	-0.308466	1.000000	-1.000000	0.776903	0.369596
gill-size_b	-0.540024	0.457211	0.055394	-0.095225	-0.089569	0.308466	-1.000000	1.000000	-0.776903	-0.369596
gill-color_b	0.538808	-0.455399	0.079360	0.237814	0.249536	-0.507885	0.776903	-0.776903	1.000000	0.438292
bruises_f	0.501530	-0.285171	0.344642	0.541494	0.530549	-0.767036	0.369596	-0.369596	0.438292	1.000000

```
[165]: plt.figure(figsize=(7, 7), dpi=100)
sns.heatmap(X_encoded[X_reduced_col_names].corr().abs(), annot=True)
```

```
[165]: <matplotlib.axes._subplots.AxesSubplot at 0x1dd79b81d08>
```



Data Preprocessing Quiz

✓ 1. Aşağıdakilerden hangisi eksik değerlerin çözümlenmesi için kullanılan 20/20 bir teknik değildir? *

- KNN
- Ortalama
- Standart Sapma ✓
- Enterpolasyon

2.

- I. Standard Scaler verilen bir dizinin ortalamasını 1 ve standart sapmasını 0 yapar.
- II. Dağılımı küçük bir aralıktaki değişen bir seride MinMaxScaler kullanmak yararlı olabilir.
- III. MinMax Scaler outlier değerlerden oldukça etkilenir.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

✓ Yukarıdaki metni temel alan ikinci sorunuzun şıkları. *

20/20

- Hepsi
- Yalnız I
- II ve III ✓
- I ve II

3. Bir DataFrame'de 6 kolon vardır. İlk 2 kolon hariç geri kalan 4 kolon sırasıyla "5, 3, 6 ,7" adet unique value içermektedir. Bu DataFrame'e one_hot_encoder uygulandığında ve ilk kolonların düşürüldüğü düşünülürse. DataFrame'in son halindeki kolon sayısı kaç olacaktır?

✓ Yukarıdaki metni temel alan üçüncü sorunuzun şıkları. *

20/20

23



6

7

24

4. Aşağıdakilerden hangisi Feature Selection işlemlerinin sebep olacağı yararlardan olabilir?

- I. Daha yüksek doğruluk oranı
- II. Overfitting probleminin önüne geçmek
- III. Model eğitiminin kısaltılması.
- IV. Daha etkin bir görselleştirme
- V. Daha açıklanabilir bir model

 Yukarıdaki metni temel alan dördüncü sorunuzun şıkları.*

20/20

I ve II

I, III, IV

I, III, IV, V

Hepsi



5. Korelasyon matrisi ile alakalı verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- I. Korelasyon matrisinin diagonali her zaman "1" olmaktadır.
- II. 0.3 ve üzeri korelasyon güçlü korelasyondur
- III. 0.3 ve altı korelasyon zayıf korelasyondur.
- IV. Korelasyon matrisini seaborn ile oluşturup, pandas ile görselleştirilir.
- V. Korelasyon matrisinin değerlerini de çizdirmek için "annot" parametresi kullanılır.

✓ Yukarıdaki metni temel alan beşinci sorunuzun şıkları.*

20/20

I ve II

II, IV, V

I, III, V



Hepsi

Kaynaklar

- M. Vahit Keskin'in Python: Yapay Zeka ve Veri Bilimi için Python Programlama kursu
<https://www.udemy.com/course/veri-bilimine-giris/>
- Machine Learning Days – Merve Noyan – Data Visualization
<https://youtu.be/JL35pUrth4g>
- Datai Team - Python: Yapay Zeka için Python Programlama (1)
<https://www.udemy.com/course/python-sfrdan-uzmanlga-programlama-1>
- Machine Learning Days – Mert Cobanov – Data Preprocessing
<https://www.youtube.com/watch?v=a1vEa7jG4kE>

