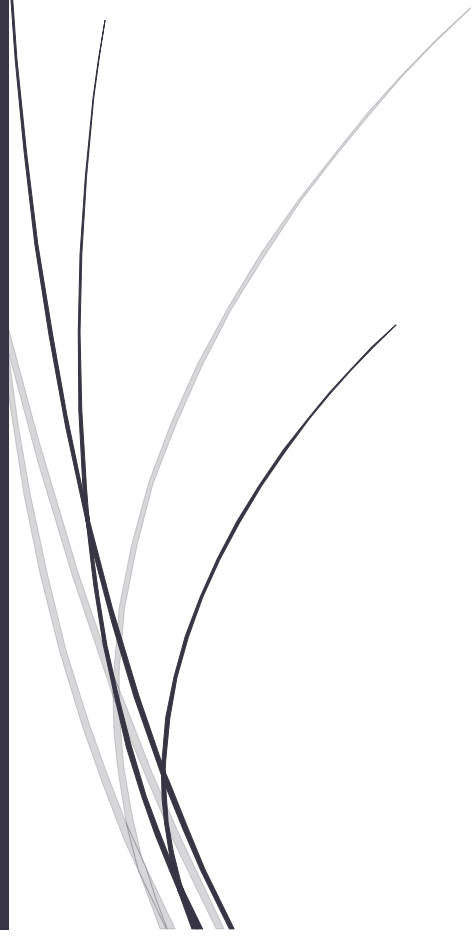
17 Ocak 2018

Bilgisayar Bilimi

Kur1 Ders Notları

Veri Yapıları



Ahmet Tuna POTUR

İÇİNDEKİLER

Veri Yapıları

1. None Veri Tipi

```
>>> boş = None
>>> print(boş)
None
>>> type(boş)
<class 'NoneType'>
```

```
>>> boş = 5
>>> print(boş)
5
>>> type(boş)
<class 'int'>
```

Eğer bir değişkenin değerini sonradan belirlemek isterseniz bu değişken None (atanmamış anlamında) değerine eşitleyebilirsiniz. None tipiyle oluşturulan değişkeni sonradan değer atayıp kullanabiliriz.

2. Bool Veri Tipi

```
>>> doğru = True
>>> type(doğru)
<class 'bool'>
```

```
>>> yanlış = False
>>> type(yanlış)
<class 'bool'>
```

İngilizcede Boolean olarak geçen bool veri tipi sadece True ve False olarak iki değerden oluşur.

2.1. bool() fonksiyonu

```
>>> bool(1)
True
>>> bool(375)
True
>>> bool(-57)
True
>>> a = 0.000001
>>> bool(a)
True
>>> bool(0)
False
>>> z = 0
>>> bool(z)
False
```

```
>>> bool(3.14)
True
>>> bool(-12.25)
True
>>> bool(-0.000001)
True
>>> b = 5.41
>>> bool(b)
True
>>> bool(0.0)
False
>>> y = 0.0
>>> bool(y)
False
```

bool() fonksiyonu değer olarak aldığı sayı verisini bool değere dönüştürür. Python'da 0 dışındaki tüm sayı değerleri True değerine karşılık gelir, 0 sayı değeri False değerine karşılık gelir. Üstteki bool() fonksiyonu örnekleri incelendiğinde bool(0) ve bool(0.0) tip dönüşümleri False değerini döner, bunun dışında tüm sayısal dönüşümler True değere dönüşür.

```
>>> 17 < 2043
True
>>> "Tuna" == "Tuna"
True
```

```
>>> 17 > 2043
False
>>> "Ahmet" == "Tuna"
False
```

bool veri tipi karşılaştırma operatöründen sonra ortaya çıkan sonuç değeridir. Karşılaştırma operatörlüleri sonucun yanlış çıktığı durumda False, doğru çıktığı durumda True değerini döner. bool veri tipi ileride göreceğimiz koşullu durumlar ve döngüler konularında kullanılır.

3. Liste (list) Veri Tipi

Liste, sıralı bir dizidir. Listeler bir küme gibi, elemanlardan (bazen öğe veya terim de denir) oluşur. Elemanların sayısına listenin uzunluğu denir. Kümenin aksine sıralı ve aynı öğeler dizide farklı konumlarda birkaç kez bulunabilir. Örneğin, Fibonacci dizisi, her sayının kendine önceki sayı ile toplanması sonucu oluşan bir sayı dizisidir. İlk iki öğe 1 ile 1'dir. Böylece 9 elemanlı [1,1,2,3,5,8,13,21,34] dizisi elde edilir. [P,Y,T,H,O,N] ilk harfi 'K' ve son harfi 'P' olan bir listedir.

Listeler çok yararlı bir veri tipidir, indekslenirler, parçalanırlar ve üzerinde değişik işlemler yapabildiğimiz fonksiyonları barındırırlar. Bir listede her veri tipinden elemanı saklayabiliriz. Listeler her zaman birden çok eleman taşıdığından listelerin isimlerini 'veriler', 'insanlar', 'çalışanlar' gibi çoğul isim olarak vermek gerekir. Python'da kareli parantez '[ ]' içerisinde listeleri barındırır. Listelerin içindeki elemanlar virgülle birbirinden ayrılır.

3.1. Listeleri Oluşturmak ve list() Fonksiyonu

```
>>> # Boş Liste
>>> liste_1 = list()
>>> liste_2 = []
>>> # Sadece int sayılar listesi
>>> liste_3 = [1,1,2,3,5,8,13,21,34]
>>> # değişik tipte veriler listesi
>>> liste_4 = [5,3.14,"Tuna"]
```

```
>>> # Boş Liste
>>> print(liste_1, liste_2)
[] []
>>> liste_3
[1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34]
>>> liste_4
[5,3.14,"Tuna"]
```

list() fonksiyonu liste tipinde değişkenleri oluşturmak ve karşılığı olan tipleri list tipine çevirmek için kullanılır.

Listeleri değer vermeden boş olarak veya değer vererek dolu olarak oluşturabiliriz.

liste_1 listesi: list() fonksiyonuyla liste_1 = liste() atamasıyla boş liste.

liste_2 listesi: [] boş liste operatörüyle liste_2 = [] atamasıyla boş liste

liste_3 listesi: liste_3 = [1,1,2,3,4,8,13,21,34] atamasıyla int değerlerden oluşan Fibonacci listesi

liste_4 listesi: liste_4 = [5,3.14,"Tuna"] atamasıyla değişik veri tiplerinden oluşan bir liste

oluşturulmuştur.

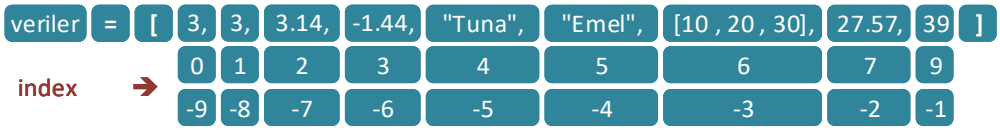
```
>>> # type() fonksiyonu listenin tipini list olarak gösterir
>>> veriler = [17,3.14,"Ahmet"]
>>> type(veriler)
<class 'list'>
```

Liste tipinde değişkenler type() fonksiyonuyla incelenir. type() fonksiyonu listelerin tipleri için 'list' tipini döner.

```
>>> # string değer listeye çevriliyor
>>> selam = "Merhaba Dünya"
>>> liste_selam = list(selam)
>>> liste_selam
['M', 'e', 'r', 'h', 'a', 'b', 'a', ' ', 'D', 'ü', 'n', 'y', 'a']
```

Karakter dizisi(string) list() fonksiyonuyla liste verisine dönüştürülebilir. Karakter dizisi listeye çevrildiğinde karakter dizisi içinde bulunan tüm harfler tek tek liste elemanı haline dönüşür.

3.2. Liste Elemanlarına Erişmek (İndeks)



```
                n elemanlı bir liste

              a[0]          1. terim
              a[1]          2. terim
              a[2]          3. terim
                :             :
                :             :
                :             :
             a[n-1]       (n). terim
```

Liste elemanlarına erişmek için indeks operatörü([ ]) kullanılır. İndeks operatörü listeler için kullanılan değişken adından hemen sonra yazılan köşeli parantez([ ]) karakterleridir(veriler[index]). İndeks operatörü sadece listeler için kullanılmaz, listelere benzeyen demet, karakter dizisi, sözlük gibi veri tipleri için kullanılır. İndeks operatörünün kullanımı benzer veri tipleri için aynı listelerde olduğu gibidir. a[indeks] a listesinde, indeks operatörü([ ]) içerisindeki sayıya indeks denmektedir. [ ] içerisine girilen indeks değeri liste içerisinde ulaşılmak istenen değer için kullanılır. Listelerin indeksleri 0 ile başlar. 0, başlangıç indeksi olduğu için n elemanlı bir listenin eleman sayısı n-1 olur.

```
>>> veriler = [1,2,3,4,5,6,7]
# indeks numarasıyla elemanı çağırmak. veriler[indeks] işlemi
>>> veriler[0]              >>> veriler[5]              >>> veriler[-1]
1                           6                           7
>>> veriler[1]              >>> veriler[6]              >>> veriler[-2]
2                           7                           6
```

veriler = [1,2,3,4,5,6,7] atanmasıyla 1'den 7'ye sayılardan oluşan bir liste oluşturduk. veriler[indeks] ifadesiyle liste elamanları içinde istenen elamana ulaşılır.

veriler[0] değeri listenin ilk değeri 1'i

veriler[1] değeri serideki baştan ikinci değeri 2'yi

veriler[5] değeri serideki baştan altıncı değeri 6'yı

veriler[6] değeri serideki baştan yedinci değeri 7'yi

veriler[-1] değeri, serideki son elemanı 7'yi.

veriler[-2] değeri sondan bir önceki değeri 6'yı ifade eder.

```
>>> veriler = ["Tuna", "Can", "Emel", "Oya", "Ahmet", "Mehmet"]
# değişken ile indeks numaralı elemanı çağırmak
>>> indeks = 0              >>> indeks = -1             >>> indeks = 0
>>> veriler[indeks]         >>> veriler[indeks]        >>> veriler[indeks+1]
'Tuna'                      'Mehmet'                    'Can'
>>> indeks = 3              >>> indeks = -4            indeks = -1
>>> veriler[indeks]         >>> veriler[indeks]        >>> veriler[indeks-1]
'Oya'                       'Emel'                      'Ahmet'
```

Liste elemanlarına erişmek için tam sayı değişkenleri kullanılabilir. Değişkenin değeri o anda ne ise o indeks numarasındaki eleman çağrılır.

```
# farklı tipte veriler içeren liste          # listenin tipi
>>> veriler = [5, 3.5, [10,20,30], "Tuna"]   >>> type(veriler)
                                              <class 'list'>
# liste içinde bulunan elemanlar kendi veri tiplerindedir
>>> type(veriler[0])                         >>> type(veriler[2])
<class 'int'>                                <class 'list'>
>>> type(veriler[1])                         >>> type(veriler[3])
<class 'float'>                              <class 'str'>
```

veriler listesi list tipindedir. Liste içinde bulunan değerler çağrıldığında kod içerisinde çağrılan eleman kendi tipinde işlem görecektir. Üstteki örnekte görüldüğü gibi type(veriler[0]) işlemi veriler listesinin ilk elemanın tipini int olarak döner.

3.3. len() Fonksiyonu

```
>>> liste_say = [1,2,3,4,5]
>>> len(liste_say)
5
```

```
>>> liste_karisik = [7,1.22,"Can",[1,2,3]]
>>> len(liste_karisik)
4
```

Listenin eleman sayısına listenin uzunluğu denir. len(liste) fonksiyonu değer olarak aldığı listenin eleman sayısını verir. len İngilizcedeki uzunluk lenght kelimesinin kısaltmasıdır. liste_karisik listesinin içerisinde "Can" karakter dizisi ve [1,2,3] listesi birer eleman olarak sayıldığı için liste_karisik listesindeki eleman sayısı 4 olarak hesaplar.

```
>>> veriler = [0,1,2,3,4,5,6,7]
# eleman sayısı
>>> len(veriler)
8
# son elemanın indeks numarası
>>> veriler[len(veriler)-1]
7
# son eleman
>>> veriler[-1]
7
>>> veriler[7]
7
```

```
# Listenin Son Elemanı
>>> elemanSayisi = len(veriler)
>>> elemanSayisi
8

# eleman sayısından 1 çıkarsa
# son elemanın indeksi bulunur
>>> sonEleman=len(veriler)-1
>>> veriler[sonEleman]
7
```

len() fonksiyonu listelerin sayısını bulmak için kullanılıyordu. len(verile)-1 işlemi ile listenin elman sayısının bir eksiği listedeki son elamanın indeks numarasını verir. liste[len(veriler)-1] işlemi listesindeki son elemanı getirir. liste[-1] işlemiylede listenin son elemanını bulabilirsiniz.

3.4. Liste Elemanlarının Değerlerini Değiştirme(Mutable)

```
veriler = [1,2,3,4,5]
# indeks numarasıyla elemanı değiştirmek
>>> veriler[0]= 10
>>> veriler
[10, 2, 3, 4, 5]
```

```
>>> veriler[2]= 30
>>> veriler
[10, 2, 30, 4, 5]
```

```
>>> veriler[-1]= 50
>>> veriler
[10, 2, 30, 4, 50]
```

Listeler değiştirilebilen (mutable) bir veri tipidir. Dolayısıyla listeler üzerinde doğrudan değişiklik yapabiliriz. Listenin içerisindeki hangi elemanın değerini değiştirmek istiyorsanız indeks kullanarak istediğiniz elamanın değerini değiştirebilirsiniz. Yukarıdaki örnekte ilk elemanın, orta elemanın ve son elemanın değerleri on katlarıyla değiştirilmiş.

```
>>> veriler = ['Tuna', 'Can', 'Emel', 'Oya']

# dizinin ilk elemanı değiştiriliyor
>>> veriler[0] = 'Fırat'
>>> veriler
['Fırat', 'Can', 'Emel', 'Oya']
```

```
# dizinin 3. elemanı değiştiriliyor
>>> veriler[2] = 'Mert'
>>> veriler
['Fırat', 'Can', 'Mert', 'Oya']
```

```
# dizinin eleman sayısının bir eksiği son elemanı değiştiriliyor
>>> indeks = len(veriler)
>>> veriler[indeks-1] = 'Emel'
>>> veriler
['Fırat', 'Can', 'Mert', 'Emel']
```

İndeks kullanarak içinde karakter dizileri barındıran listenin elemanları da değiştirilebilir.

```
>>> veriler = [0, 1, 2, 3, 4, 5]
# veriler listesinin ilk elemanı diğer elemanlar ile hesaplanarak değişiyor
>>> veriler[0] = (veriler[2] + veriler[4])*3
>>> veriler
[18, 1, 2, 3, 4, 5]
# veriler listesinin 4. Elemanı değişken ile yapılan hesapla değişiyor
>>> x = 3
>>> veriler[4] = (x + 7)*5
>>> veriler
[18, 1, 2, 3, 50, 5]
```

Listelerin elemanları hesaplama yapılarak değiştirilebilir. Hatta listenin bir elemanı listenin diğer elemanları kullanılarak yapılan bir işlemin sonucuyla da değiştirilebilir.

```
# değişkenlere sırayla değerleri atanıyor
>>> a,b,c,d,e = 5,3.14,"Can","39",1981
# değişkenler kullanılarak veriler oluşturuluyor
>>> veriler = [a,b,c,d,e]
# veriler değişkenlerin değeriyle oluşturuluyor
>>> veriler
[5, 3.14, 'Can', '39', 1981]
>>> a
5
# değişkenin değerini değiştirmek listenin elemanlarını değiştirmez
>>> a = 19
>>> veriler
[5, 3.14, 'Can', '39', 1981]
```

Değişkenlerin taşıdıkları değerlerden bir liste oluşturmak mümkündür. Değişkenler ile liste oluşturulduğunda değişkenler sadece listeyi oluşturmak için kullanılır. Sonrasında değişkenlerin değerleri değişse bile listenin verileri değişmeyecektir. Yani değişken değerleriyle oluşan liste ve değişkenler ayrı verilerdir.

3.5. İndeks Sınırlarına Çıkmak, Hatalı İndeks Değeri

```
>>> veriler = [3,5,7,9,11]
# İndeks sınırlarına çıkılırsa hata oluşur
>>> veriler[17]
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#11>", line 1, in <module>
    veriler[17]
IndexError: list index out of range
# indeks değeri tam sayı olmak zorunda
>>> veriler[3.14] # indeks float
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#1>", line 1, in <module>
    veriler[3.14]
TypeError: list indices must be integers or
slices, not float
>>> 8//2-2  # // ile sonuç int
2
>>> veriler[8//2-2]
7
```

```
>>> veriler[-7] = 27
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#11>", line 1, in <module>
    veriler[-7] = 27
IndexError: list assignment index out of range

>>> 8/2-2
2.0                  # sonuç float
>>> veriler[8/2-2] # indeks float
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#3>", line 1, in <module>
    veriler[8/2-2]
TypeError: list indices must be integers or
slices, not float
```

Eğer listeden bir eleman çağırmak için olmayan bir indeksi verilirse veya olmayan bir indeksteki elemana değer atanırsa hata çıkar. Listeden eleman çağırırken indeks sınırları dışına çıkılmaz.

İndeks değerleri tam sayı olmak zorundadır. float değer indeks değeri olamaz. Önceden anlatıldığı gibi bölme işleminin sonucu her zaman float çıkar ve float verilerle işlem yapılırsa sonuç her zaman float çıkar. İndeks değeri matematiksel bir işlemin sonucuysa işlem sonucunun mutlaka tam sayı çıkması gerekir. Üstteki örnekte bölme işlemi sonucu 2.0 çıkmış. Bölme işleminin sonucunun tam sayı çıkmasını istiyorsanız tam sayı bölme operatörünü(//) kullanmanız gerekir.

3.6. Liste Metotları

Sınıflar için özelleşmiş fonksiyonlara metot denir. Nesne tabanlı programlama konusunda metot kavramı detaylı bir şekilde anlatılacak.

3.6.1. append() Metodu

```
# append() ile listelere değer ekleme
>>> veriler = [3,5,7]
>>> veriler.append(9)
>>> veriler.append(3.14)
>>> veriler.append("Can")
>>> veriler
[3, 5, 7, 9, 3.14, 'Can']
```

append(eleman) metodu listeye eleman eklemek için kullanılır. append() ile eklenen veri listenin sonuna eklenir.

```
# append() fonksiyonu ile aynı işi yapan listeye eleman ekleme
>>> veriler = [3,5,7]
>>> veriler[len(veriler):] = [9]
>>> veriler[len(veriler):] = [3.14]
>>> veriler[len(veriler):] = ["Can"]
>>> veriler
[3, 5, 7, 9, 3.14, 'Can']
```

veriler[len(veriler):] = [9] işlemi veriler.append(9) işlemiyle aynı işi yaparak listenin sonuna eleman ekler.

```
# += ile listeye değer ekleme
>>> veriler = [3,5,7]
>>> veriler += [9]
>>> veriler += [3.14]
>>> veriler += ["Can"]
>>> veriler
[3, 5, 7, 9, 3.14, 'Can']
>>> veriler += [0,1,2]
>>> veriler
[3, 5, 7, 9, 3.14, 'Can', 0, 1, 2]
>>> a = 4
>>> veriler +=[a]
>>> veriler +=[a+4]
>>> veriler
[3, 5, 7, 9, 3.14, 'Can', 0, 1, 2, 4, 8]
```

append() metodunun dışında "+=" operatörüyle diziye eleman eklenebilir. Fakat "+=" operatörü diziyi kendisiyle toplayarak yeniden diziye atama yaptığı için diziye eleman eklemek append() metoduna göre daha yavaş olacaktır. Bu yüzden bir diziye eleman eklemenin en iyi yolu append() metodunu kullanmaktır.

3.6.2. pop() Metodu

```
# son elemanı listeden çıkarmak
>>> veriler
[3, 5, 7, 9, 3.14, 'Can']
>>> veriler.pop()
'Can'
>>> veriler.pop()
3.14
>>> veriler.pop()
9
>>> veriler
[3, 5, 7]
```

```
# belirli elemanı listeden çıkarmak
>>> veriler
[3, 5, 7, 9, 3.14]
>>> veriler.pop(2)
7
>>> veriler
[3, 5, 9, 3.14]
>>> veriler.pop(-2)
9
>>> veriler
[3, 5, 3.14]
```

pop() metodu değer vermeden kullanılırsa listenin son indeksindeki eleman listeden atılır ve atılan eleman ekrana basılır. pop(indeks) metoduna indeks değeri verirsek pop() metodu verdiğimiz değere karşılık gelen indeksteki elemanı listeden atar ve attığı elemanı ekrana basar.

```
# del ile elemanı listeden çıkarmak
>>> veriler = [3, 5, 7, 9, 3.14, 'Can']
>>> del veriler[2] # 7 siliniyor
>>> veriler
[3, 5, 9, 3.14, 'Can']
>>> veriler[1:4]
[5, 9, 3.14]
>>> del veriler[1:4] # 5, 9, 3.14 siliniyor
>>> veriler
[3, 'Can']
```

del fonksiyonuyla del veriler[indeks] şeklinde belirtilen liste elemanı listeden silinebilir. del veriler[başlangıç:bitiş:basamak] ifadesiyle dilimlenerek listeden eleman silmek del fonksiyonun pop() metoduna göre farkıdır. del veriler[1:4] ile belirtilen elemanlar dilimlenerek listeden silinir.

3.6.3. sort() Metodu ve sorted() Fonksiyonu

3.6.3.1. sort() Metodu

```
>>> veriler = [5,7,0,1,9,2,6,4,3,8]
# kalıcı şekilde küçükten büyüğe sıralama
>>> veriler.sort()
>>> veriler
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
# kalıcı şekilde büyükten küçüğe sıralama
>>> veriler.sort(reverse = True)
>>> veriler
[9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0]
```

sort() metoduyla liste içerisindeki elemanlar küçükten büyüğe doğru sıralanır. Eğer liste elemanları büyükten küçüğe doğru sıralanmak isteniyorsa sort() metodununa ”reverse = True“ değeri girilir. sort(reverse = True) ifadesi listeyi büyükten küçüğe doğru sıralar. sort() metoduyla liste içindeki verilerin sırası kalıcı olarak değişir.

```
>>> veriler = ["Can","Tuna","Ahmet","Mehmet"]
# kalıcı şekilde alfabetik olarak küçükten büyüğe sıralama
>>> veriler.sort()
>>> veriler
['Ahmet', 'Can', 'Mehmet', 'Tuna']
# kalıcı şekilde alfabetik olarak büyükten küçüğe sıralama
>>> veriler.sort(reverse = True)
>>> veriler
['Tuna', 'Mehmet', 'Can', 'Ahmet']
```

sort() metodu liste içindeki karakter değerlerini kalıcı bir şekilde alfabetik olarak sıralar.

3.6.3.2. sorted() Fonksiyonu

```
>>> veriler = [5,7,0,1,9,2,6,4,3,8]
# geçici küçükten büyüğe sıralama
>>> sorted(veriler)
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

# geçici büyükten küçüğe sıralama
>>> sorted(veriler,reverse=True)
[9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0]

# liste verilerinin yeri değişmiyor
>>> veriler
[5, 7, 0, 1, 9, 2, 6, 4, 3, 8]
```

Liste elemanlarını kalıcı olarak sıralamak istemiyorsanız sorted() fonksiyonunu kullanabilirsiniz. sorted() fonksiyonu aldığı liste tipli veriyi sıralı bir şekilde döner.

```
# geçici şekilde alfabetik olarak küçükten büyüğe sıralama
>>> veriler = ["Can","Tuna","Ahmet","Mehmet"]
>>> sorted(veriler)
['Ahmet', 'Can', 'Mehmet', 'Tuna']
# geçici şekilde alfabetik olarak büyükten küçüğe sıralama
>>> sorted(veriler,reverse=True)
['Tuna', 'Mehmet', 'Can', 'Ahmet']
# liste verilerinin yeri değişmiyor
>>> veriler
['Can', 'Tuna', 'Ahmet', 'Mehmet']
```

sorted() metodu liste içindeki karakter değerlerini geçici bir şekilde alfabetik olarak sıralar.

3.6.3.3. Karakter Dizisi Elemanlarının Alfabetik Sıralanması

Python harfe duyarlı (case-sensitive) bir dil olduğu için büyük ve küçük harflerin sıralanması farlı olacaktır. Büyük harflerin ASCII tablosundaki değerleri daha küçük olduğu için büyük harfli karakter elemanları sıralamada önde olur. Bu yüzden bir listenin karakter elemanlarını alfabetik olarak sıralamak, tüm karakterler küçük harf değilse karmaşık bir işlemdir.

```
# Liste içindeki karakter elamanları
>>> veriler = ["Abd","ABE","abF","abc"]
# geçici şekilde alfabetik olarak sıralanmıyor
>>> sorted(veriler)
['ABE', 'Abd', 'abF', 'abc']
# kalıcı şekilde alfabetik olarak sıralanmıyor
>>> veriler.sort()
>>> veriler
['ABE', 'Abd', 'abF', 'abc']
```

Örnekte görüldüğü gibi liste içerisinde ilk iki harfi büyük veya küçük ‘ab’ ile başlayan karakter dizisi elemanları bulunmakta. veriler listesi sıralandığında karakter elemanlarının büyük harfle başlayanlarının önce, küçük harfle başlayanların sonra sıralandığı görülmekte. Bu tip bir sılama bizim istediğimiz 'abc', 'Abd', 'ABE', 'abF' alfabetik sıralaması değil.

```
# Liste içindeki karakter elamanları
>>> veriler = ["Abd","ABE","abF","abc"]
# key ile alfabetik olarak geçici sıralanıyor
>>> sorted(veriler,key=str.lower)
['abc', 'Abd', 'ABE', 'abF']
# key ile alfabetik olarak kalıcı sıralanıyor
>>> veriler.sort(key=str.lower)
>>> veriler
['abc', 'Abd', 'ABE', 'abF']
```

sorted() fonksiyonunda ve sort() metodunda kullanılan key=str.lower argümanı liste içinde sıralanacak karakter elemanlarının harflerini küçük harfe çevirir. Tüm karakter elemanları küçük harfli olduğunda alfabetik sıralama düzgün yapılır ve elemanlar orijinal halleriyle sıralı bir şekilde listelenirler.

```
# Liste içindeki karakter elamanları
>>> veriler = ["Abd","ABE","abF","abc"]
# key ile tersten alfabetik olarak geçici sıralanıyor
>>> sorted(veriler, key=str.lower, reverse=True)
['abF', 'ABE', 'Abd', 'abc']
```

```
# key ile tersten alfabetik olarak kalıcı sıralanıyor
>>> veriler.sort(key=str.lower, reverse=True)
>>> veriler
['abF', 'ABE', 'Abd', 'abc']
```

Liste içinde karakter elemanlarını tersten sıralamak istiyorsanız sort() metodunda ve sorted() fonksiyonunda reverse=True argümanını girmeniz gerekir.

```
# Liste içindeki karakter elamanları
>>> veriler = ["abc","Abd","ABE","abF"]
# karakter elamanlarının tümü küçük harfli oluşturuldu
>>> list(map(str.lower,veriler))
['abd', 'abe', 'abf', 'abc']
# geçici şekilde alfabetik olarak sıralanmıyor
>>> sorted(list(map(str.lower,veriler)))
['abc', 'abd', 'abe', 'abf']
```

İleriki konularda göreceğimiz liste içindeki karakter elemanlarını alfabetik sıralama kod örneği. Bu kodun diğer kodlardan farkı listedeki elemanların tümünü hem küçük harfli yapar hem de alfabetik olarak sıralar.

3.6.4. extend() Metodu

```
>>> veriler = [1,3,5,7,9]
>>> liste_ek = [0,2,4,6,8]
# liste'ye liste_ek ekleniyor.
>>> veriler.extend(liste_ek)
>>> veriler
[1, 3, 5, 7, 9, 0, 2, 4, 6, 8]
# bir liste eklendiğinde liste yeniden sıralanarak düzenlenebilir.
>>> veriler.sort()
>>> veriler
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
# liste'ye liste verisi ekleniyor.
>>> veriler.extend([10,11,12])
>>> veriler
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]
```

extend(liste) metodu listeye başka bir liste eklemek için kullanılır.

```
>>> veriler = [1,3,5,7,9]
>>> liste_ek = [0,2,4,6,8]
# liste'ye liste_ek ekleniyor.
>>> veriler[len(veriler):] = liste_ek
>>> veriler
[1, 3, 5, 7, 9, 0, 2, 4, 6, 8]
# liste yeniden sıralanıyor
>>> veriler.sort()
>>> veriler
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
# liste'ye liste verisi ekleniyor.
>>> veriler[len(veriler):] = [10,11,12]
>>> veriler
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]
```

veriler[len(veriler):] = [10,11,12] işlemi veriler.extend([10,11,12]) işlemiyle aynı işi yapar.

```
>>> veriler = ["Tuna","Can","Emel"]
>>> liste_ek = ["Oya","Ahmet"]
# liste + operatörü ile ek listeyle birleştirildi.
>>> veriler = veriler + liste_ek
>>> veriler
['Tuna', 'Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet']
```

```
# liste + operatörü ile ek liste verisiyle birleştirildi.
>>> veriler = veriler + ["Mehmet","Tolga"]
>>> veriler
['Tuna', 'Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet', 'Mehmet', 'Tolga']
```

Bir listeye + operatörüyle kendi ile toplanarak başka bir liste eklenebilir. Fakat + operatörüyle bir listeye liste eklemek extend() metoduna göre daha fazla kaynak gerektirir ve yavaştır. Bunun sebebi, extend() metodu listeye sadece diğer listeyi ekler ama + operatörü listenin kendisini ve ek listeyi birleştirerek kendisine atar.

```
>>> veriler = [1,3,5]
# + ile listeye liste dışı veri eklenemez
>>> veriler = veriler + 7
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#17>", line 1, in <module>
    veriler = veriler + 7
TypeError: can only concatenate list (not "int") to list
# extend() ile listeye liste dışı veri eklenemez
>>> veriler.extend(7)
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#18>", line 1, in <module>
    veriler.extend(7)
TypeError: 'int' object is not iterable
```

extend() ve + operatörüyle listeye ekleme yapmak için eklenecek verinin de liste türünde olması gerekir.

3.6.5. insert() Metodu

```
>>> veriler = [1,3,5]
# 1. indekse 14 girildi
>>> veriler.insert(1,14)
>>> veriler
[1, 14, 3, 5]
# 3. indekse 21 girildi
>>> veriler.insert(3,21)
>>> veriler
[1, 14, 3, 21, 5]
```

```
# append() ile aynı işi yapıyor
>>> veriler.insert(len(veriler),47)
>>> veriler
[1, 14, 3, 21, 5, 47]
# ilk eleman 63 girildi
>>> veriler.insert(0,63)
>>> veriler
[63, 1, 14, 3, 21, 5, 47]
```

```
>>> veriler = ["Ahmet","Tuna"]
# 0. indekse eleman ekleniyor
>>> veriler.insert(0,"Can")
>>> veriler
['Can', 'Ahmet', 'Tuna']
# append metodu gibi liste sonuna eleman ekleniyor
>>> veriler.insert(len(veriler),"Potur")
>>> veriler
['Can', 'Ahmet', 'Tuna', 'Potur']
# 2. indekse eleman ekleniyor
>>> veriler.insert(2,"Mehmet")
>>> veriler
['Can', 'Ahmet', 'Mehmet', 'Potur', 'Tuna']
```

insert() metodu bir elemanı listenin belli bir indeksine eklememizi sağlar. veriler.insert(len(veriler),"Potur") ve veriler.append("Potur") aynı işi yapar.

3.6.6. remove() Metodu

```
>>> veriler = ["Can","Ahmet","Tuna","Potur","Mehmet"]
# liste elemanı remove ile listeden çıkarılıyor
>>> veriler.remove("Ahmet")
>>> veriler
['Can', 'Tuna', 'Potur', 'Mehmet']
# remove fonksiyonu değişken ile kullanılarak listeden eleman çıkartılıyor
>>> isim = "Can"
>>> veriler.remove(isim)
>>> veriler
['Tuna', 'Potur', 'Mehmet']
```

remove(eleman) metodu listeden belirtilen elamanın atılması için kullanılır.

```
# listede 2 üç defa kullanılmış
>>> veriler = [1,2,3,4,2,5,2]
# listede bulunan ilk '2' değeri kaldırılır
>>> veriler.remove(2)
>>> veriler
[1, 3, 4, 2, 5, 2]
# listede bulunan ilk '2' değeri kaldırılır
>>> veriler.remove(2)
>>> veriler
[1, 3, 4, 5, 2]
>>> veriler.sort()
>>> veriler
[1, 2, 3, 4, 5]
```

Eğer listede aynı elemandan birden fazla varsa ilk eleman listeden çıkarılır. Üstteki örnekte 2 sayısı listenin 1., 4. ve 6. indeks numaralarında bulunmakta. veriler.remove(2) metodu çalıştırılınca önce 1. indekste bulunan 2 değeri kaldırılır. Eğer veriler.remove(2) bir daha çalıştırılırsa 3. indekste bulunan 2 değeri kaldırılır.

```
>>> veriler = ['Tuna', 'Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet', 'Mehmet', 'Tolga']
# liste bulunmayan eleman remove ile çıkartılmaya çalışınca hata çıkar
>>> veriler.remove("Hasan")
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#20>", line 1, in <module>
    veriler.remove("Eddard")
ValueError: list.remove(x): x not in list
```

Listede bulunmayan elemanı remove() metodu ile listeden çıkartılmaya çalışırsanız hata oluşacaktır.

```
>>> veriler = ['Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet', 'Mehmet']
# eleman listede var mı kontrol ediliyor
>>> if 'Tuna' in veriler :
    veriler.remove('Tuna') # eleman varsa listeden çıkar

>>> veriler
['Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet', 'Mehmet']
```

Koşullu durumlarda göreceğimiz if komutuyla ve in operatörüyle çıkartmak istediğiniz elemanın listede olup olmadığı kontrol edilir. Eğer eleman listede varsa listeden çıkartılır yoksa listeden çıkartma işlemi yapılmaz. Çıkartılacak elemanın listede varlığını kontrol etmek hata oluşmasını engelleyecektir. Bu şekilde işlem yapmak kodunuzun daha güvenli çalışmasını sağlayacaktır.

```
>>> veriler = ['Tuna', 'Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet', 'Mehmet']
# eleman listede var mı kontrol ediliyor
>>> if 'Tuna' in veriler :
    veriler.remove('Tuna') # eleman varsa listeden çıkar

>>> veriler
['Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet', 'Mehmet']
```

if komutu ve in operatörüyle elemanın listede olduğu kontrol edilerek eleman listeden çıkartılabilir. Üstteki örnekte eleman güvenli bir şekilde listeden çıkartıldı.

3.6.7. index() Metodu

```
>>> veriler = [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9]
# 6. eleman baştan başlayarak 6.indekste
>>> veriler.index(6)
6
# 7. eleman 3.indekten itibaren arandığından 7.indekste
>>> veriler.index(7,3)
7
```

index(eleman) metodu verilen bir değerin baştan başlayarak hangi indekste olduğunu döner. Elemanın hangi indeksten başlanarak aranacağı index(elman , arama başlama indeksi) ifadesiyle yapılır. index(7,3) ifadesiyle arama 3. indeksten başlar ve aranan elaman bulunduğunda indeks değeri döner.

```
# indeksi bulunacak eleman listenin başından başlayarak aranır
# Listede aynı elemandan birden çok varsa
# ilk bulunan elemanın indeksi döner
>>> veriler = ['Tuna', 'Can', 'Emel' ,'Tuna', 'Mehmet', 'Tuna']
# arama listenin başından başladığı için ilk bulun elemanın indeksi döner
>>> veriler.index('Tuna')
0
# arama 2. elemandan itibaren başladığı için 2. elemanın indeksi döner
>>> veriler.index('Tuna',2)
3
# arama 4. elemandan itibaren başladığı için 4. elemanın indeksi döner
>>> veriler.index('Tuna',4)
5
```

index() fonksiyonuyla liste içerisinde indeksi bulunmak istenen elemanın aranması listenin başından başlanarak yapılır. Eğer listede aynı elemandan birden çok varsa ilk bulunan listenin indeks numarası sonuç olarak döner. Üstteki örnekte yapıldığı gibi elemanın nerede aranacağı belirtilirse indeks değeri değişecektir. 'Tuna' 0., 3. ve 5. indekslerde bulunmakta liste.index('Tuna',2) şeklinde yapılan aramada ilk 'Tuna' elemanı atlanacak arama 2. indeksle başlayacağı için bulunan indeks değeri 3 çıkar. Liste içinde aramanın nereden başlanarak yapılacağını belirtmek büyük listelerde kodunuzun daha hızlı çalışmasını sağlar.

3.6.8. count() Metodu

```
>>> veriler = ["Emel", "Emel", "Oya", "Emel", "Ahmet", "Mehmet", "Ahmet"]
# count() metodu listede elemanın kaç tane olduğunu döner
>>> veriler.count("Emel")
3
>>> veriler.count("Ahmet")
2
>>> veriler.count("Oya")
1
>>> veriler.count("Mehmet")
1
```

count() metodu listede aranan elemanın kaç kere kullanıldığını döner.

3.6.9. clear() Metodu

```
>>> veriler = [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9]
# clear metodu liste içindeki elemanları silerek listeyi boşaltır
>>> veriler.clear()
>>> veriler
[]
# clear metodu ile aynı işi yapan diğer işlemler
>>> veriler = list()                    >>> veriler[:]=[]
>>> veriler = []                        >>> del veriler[:]
```

clear() metodu listenin içindeki tüm elemanları silerek listeyi boş liste haline çevirir. clear() metoduyla liste boş olarak kod içerisinde varlığını sürdürür. Listelerin içleri boş liste atamasıyla da silinebilir. liste = list(), liste= [], veriler[:]=[] veya del veriler[:] işlemleriyle de listelerin içleri silinebilir.

```
# liste değişkeni tamamen siliniyor
>>> del veriler
>>> veriler
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#12>", line 1, in <module>
    veriler
NameError: name 'veriler' is not defined
```

del fonksiyonu del liste şekilde kullanıldığı zaman liste değişkenini tamamen siler.

3.6.10. copy() Metodu

```
>>> veriler = ["Ahmet","Tuna","Potur"]
# liste veriler_yeni' ye kopyalanarak iki liste oluşturuluyor
>>> veriler_yeni = veriler.copy()
>>> veriler_yeni
['Ahmet', 'Tuna', 'Potur']
>>> veriler_yeni.append("Can")
>>> veriler_yeni.append("Mehmet")
>>> veriler
['Ahmet', 'Tuna', 'Potur']
# liste_yeni listesine eklemeler yapılmış
>>> veriler_yeni
['Ahmet', 'Tuna', 'Potur', 'Can', 'Mehmet']
```

copy() metodu listeyi başka bir listeye kopyalar. Bilgilerin kopyalandığı listede herhangi bir değişiklik yapsanız dahi kopyalanan liste bu değişikliklerden etkilenmez. Listeleri kopyalamanın neden copy() metoduyla yapıldığı Nesne tabanlı programlama konusunda anlatılacak.

```
>>> veriler = [0,2,4,6,8]
# liste içindeki tüm bilgiler [:] ile liste_yeni'ye kopyalanıyor
>>> veriler_yeni = veriler[:]
>>> veriler_yeni
[0, 2, 4, 6, 8]
>>> veriler_yeni.extend([1,3,5,7,9])
>>> veriler
[0, 2, 4, 6, 8]
>>> veriler_yeni
[0, 2, 4, 6, 8, 1, 3, 5, 7, 9]
```

[:] operatörü kullanarak da listede bulunan elamanlar başka bir listeye kopyalanabilir.

```
>>> veriler = [0,2,4,6,8]
# = ile listeler bir birlerine kopyalanamaz
>>> veriler_yeni = veriler
>>> veriler_yeni.extend([1,3,5,7,9])
>>> veriler
[0, 2, 4, 6, 8, 1, 3, 5, 7, 9]
>>> veriler_yeni
[0, 2, 4, 6, 8, 1, 3, 5, 7, 9]
```

Eğer '=' operatörü ile değişkenlerde yapıldığı gibi bir liste başka bir değişkene atanırsa iki farklı liste oluşmaz aynı listeyi gösteren farklı isimde liste adı oluşur. Örnekte veriler_yeni = veriler işlemiyle veriler_yeni listesi veriler listesinin elemanlarını kullanır hale geldi. Yani veriler ve veriler_yeni aynı değerlere sahip oldu. veriler_yeni.extend([1,3,5,7,9]) işlemiyle hem veriler listesine hem veriler_yeni listesine elemanlar eklendi. Listelerde '=' operatörüyle yapılan atamanın neden bu şekilde çalıştığı Nesne tabanlı programlama konusunda anlatılacak.

3.6.11. reverse() Metodu

3.6.11.1. reverse() Metodu

```
# karakter verileri
>>> veriler = ["abc","Abd","ABE","abF"]
# liste tersten yerleştirildi
>>> veriler.reverse()
>>> veriler
['abF', 'ABE', 'Abd', 'abc']
# sayısal veriler
>>> veriler = [10,5,9,3,7]
# liste tersten yerleştirildi
>>> veriler.reverse()
>>> veriler
[7, 3, 9, 5, 10]
# sayısal olarak büyükten küçüğe sıralama
>>> sorted(veriler)
[3, 5, 7, 9, 10]
# sayısal olarak küçükten büyüğe sıralama
>>> sorted(veriler,reverse=True)
[10, 9, 7, 5, 3]
```

reverse() metodu liste içinde elamanları tersi şekilde sıralayarak listeye yeniden yerleştirir. Örnekte görüldüğü gibi reverse() metodu liste elemanlarını büyükten küçüğe doğru sıralamadı listenin içindeki yerleşim şekline göre tersten sıraladı.

3.6.11.2. reversed() Fonksiyonu

```
>>> veriler = [10,5,9,3,7]
>>> # liste geçici olarak tersten yerleştirildi
>>> list(reversed(veriler))
[7, 3, 9, 5, 10]
```

Liste elemanlarını geçici olarak tersten yerleştirmek istemiyorsanız reversed() fonksiyonunu kullanabilirsiniz. reversed() fonksiyonu aldığı liste tipli veriyi elemanların yerleşimi tersten olacak şekilde döner. reversed() fonksiyonun kullanılabilmesi için list() fonksiyonun içinde list(reversed(liste)) şeklinde kullanılması gerekir.

3.7. Listelere Eleman Ekleme (Liste Birleşimi)

```
>>> veriler = [1,2,3]
>>> veriler[len(veriler):] = [4]
>>> veriler = veriler + [5]
>>> veriler
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]
```

```
>>> veriler += [6]
>>> veriler.append(7)
>>> veriler.insert(len(veriler)+1,8)
```

Farklı birçok yol ile listelere eleman eklenebilir. Üstte önceden anlatılan listeye eleman ekleme yöntemlerine örnek verildi. Listeye eleman eklemenin en kullanışlı yolu append() metodunu kullanmaktır.

```
>>> liste_1 = ['a','b','c','d']
>>> liste_2 = ['e','f','g','h']
# listeler toplanabilir
>>> liste_1 + liste_2
['a', 'b', 'c', 'd', 'e', 'f', 'g', 'h']
```

Listeler birbiriyle toplanabilir. İki liste toplandığı zaman ikinci liste birinci listeye eklenir ve sonuç liste olarak çıkar.

```
# listeler sadece listelerle toplanabilir
>>> ['a','b','c','d'] + 'e'
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#6>", line 1, in <module>
    ['a','b','c','d'] + 'e'
TypeError: can only concatenate list (not "str") to list
```

Toplama işlemini listelerde kullanabilmek için her iki değerinde liste olması gerekir.

```
>>> veriler = ['a','b','c','d']
# iki liste toplanarak bir listeye atanabilir
>>> liste_t = veriler + [1,2,3,4]
>>> liste_t
['a', 'b', 'c', 'd', 1, 2, 3, 4]
```

İki liste toplandığında listeler birbirine eklenir. Oluşan liste başka bir listeye eklenerek yeni bir liste oluşturur.

```
# listeleri birleştirmek için extend metodu kullanılabilir.
>>> veriler = [1,2,3]
>>> veriler.extend([4,5,6])
>>> veriler
[1, 2, 3, 4, 5, 6]
```

Listeleri birleştirmek için önceden kullanılan extend() metodu kullanılabilir.

3.8. Listeleri Çarparak Tekrar Ettirme

```
>>> liste = ['a','b','c','d']
# liste elenaları çarpılarak tekrar ettirilebilir
>>> liste * 3
['a', 'b', 'c', 'd', 'a', 'b', 'c', 'd', 'a', 'b', 'c', 'd']
```

Liste çarpılarak tekrar ettirilebilir. Sonuç tekrar ettirilerek oluşan yeni bir listedir.

```
>>> veriler = ['a','b','c','d']
# listenin içeriğini değiştirmek istiyorsanız işlemi listeye atamalısınız.
>>> veriler
['a', 'b', 'c', 'd']
>>> veriler = veriler * 3
>>> veriler
['a', 'b', 'c', 'd', 'a', 'b', 'c', 'd', 'a', 'b', 'c', 'd']
```

Listeler ile yaptığınız işlemlerin sonuçlarını bir listeye atamazsanız çalıştığınız listenin değeri değişmeyecektir. Eğer çarpma işlemi gibi bir işlem yapıp listenin değerini çıkan sonuca göre değiştirmek istiyorsanız, yaptığınız işlemi kullandığınız listeye atamalısınız. Önce işlem sonra atama yapılarak listenin değeri işlemin soncuyla değişecektir.

3.9. Dilimleme

liste[Başlangıç : Bitiş : Basamak]

```
>>> veriler = [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]
# Veriler İçerisinden Belirli Sayıda ve Koşulda Elamanları Seçme
# 3 - 9 arasında 2 şer arayla
>>> veriler[3:10:2]
[3, 5, 7, 9]
# en baştan 4 Eleman
>>> veriler[:4]
[0, 1, 2, 3]
# en baştan 4 Eleman
>>> veriler[0:4]
[0, 1, 2, 3]
# 3 - 10 arası elemanlar
>>> veriler[3:10]
[3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
# 8. Elemandan son elemana
>>> veriler[8:]
[8, 9, 10, 11, 12]
# Verilerdeki elemanların tümünü farklı bir yolla listelenmiş
>>> veriler[:]
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12]
# En baştan son elemana 3 er
>>> veriler[::3]
[0, 3, 6, 9, 12]
# 2.'den son elemana 3 er
>>> veriler[2::3]
[2, 5, 8, 11]
# baştan 5'e 2 şer
>>> veriler[:5:2]
[0, 2, 4]
# verilernin tersi
>>> veriler[::-1]
[12,11,10,9,8,7,6,5,4,3,2,1,0]
# 2'şer arayla verilernin tersi
>>> veriler[::-2]
[12, 10, 8, 6, 4, 2, 0]
```

Liste içerisinde farklı aralıklarda istenen sayıda elemana ulaşılabilir. liste[Başlangıç : Bitiş : Basamak] işlemiyle liste içerisinden hangi elemanların seçileceği belirtilir. Üsteki örnekte liste içerisinden belirli sayıda ve koşulda elamanların nasıl seçileceği örneklerle gösterilmiştir. Listelerde yapılan bu işleme dilimleme denir.

```
>>> veriler = [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]
# Dilimlemede bitiş değerindeki elaman listeye alınmaz.
# 7. Eleman listelenmiyor
>>> veriler[:7]
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6]
>>> veriler[7]
7
# 11. Eleman listelenmiyor
>>> veriler[3:11]
[3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]
>>> veriler[11]
11
# 12. Eleman listelenmiyor
>>> veriler[2:12:2]
[2, 4, 6, 8, 10]
>>> veriler[12]
12
# 11. Eleman listelenmiyor
>>> veriler[1:11:2]
[1, 3, 5, 7, 9]
>>> veriler[11]
11
```

Listelenen elemanlar Bitiş değerinden önceki elemanlardır. Bitiş değerindeki elaman listeye alınmaz.

```
>>> veriler = [1,2,3]
>>> veriler
[1,2,3]
# listenin tüm elemanlarını dilimlenerek değiştirmek
>>> veriler[:] = 'Oya', 'Ahmet', 'Mehmet'
>>> veriler
['Oya', 'Ahmet', 'Mehmet']
```

Bir listeye listenin eleman sayısında değer atanarak listenin tüm değerleri değiştirilebilir. veriler[:]='Oya','Ahmet','Mehmet' işlemiyle liste içindeki tüm değerler değişecektir.

```
>>> veriler = ['a', 'b', 'c', 'd', 1, 2, 3, 4]
# listede belirtilen elemanlar dilimlenerek değiştirilebilir
# baştan iki eleman değiştiriliyor
>>> veriler[:2] = [50,60]
>>> veriler
[50, 60, 'c', 'd', 1, 2, 3, 4]
>>> veriler[2:4]
['c', 'd']
# 2. 3. ve 4. Eleman değiştiriliyor
>>> veriler[2:5] = [70,80,90]
>>> veriler
[50, 60, 70, 80, 90, 2, 3, 4]
```

Liste içerisinde belirtilen elemanlar değiştirilebilir. Üsteki listede baştan iki eleman 50 ve 60 değeriyle, sonra 2.eleman dahil 5.elemana kadar olan elemanlar 70, 80 ve 90 değeriyle değiştirilmiş.

```
>>> isimler = ['Tuna', 'Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet', 'Mehmet', 'Tolga']
>>> isimler[1:5]
['Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet']
>>> isimler[1:5] = ['Kerem', 'Alp', 'Ada', 'Mert']
>>> isimler
['Tuna', 'Kerem', 'Alp', 'Ada', 'Mert', 'Mehmet', 'Tolga']
```

isimler listesindeki 1.,2.,3. ve 4. elemanlar farklı 4 elamanla değiştirildi.

```
>>> isimler = ['Tuna', 'Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet', 'Mehmet', 'Tolga']
# 2 ve 5 arasındaki elemanlar
>>> isimler[2:5]
['Emel', 'Oya', 'Ahmet']
# 2 ve 5 arasındaki elemanlar listeden siliniyor
>>> isimler[2:5] = []
>>> isimler
['Tuna', 'Can', 'Mehmet', 'Tolga']
```

İsimler[2:5] = [] işlemiyle dilimle yöntemiyle liste içinde belirtilen elemanlar listeden silinebilir.

```
>>> veriler = [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]
# Değişkenler kullanılarak liste elemanları dilimlenebilir
# 9. Elemandan sonrası
>>> Başlangıç = 9
>>> veriler[Başlangıç:]
[9, 10, 11, 12]
# 5 ve 11.Elemana kadar 11 yok
>>> Başlangıç,Bitiş = 5,11
>>> veriler[Başlangıç:Bitiş]
[5, 6, 7, 8, 9, 10]
# 3.Eleman ile 11. Eleman arası 2 şer
>>> Başlangıç,Bitiş,Basamak = 3,11,2
>>> veriler[Başlangıç : Bitiş : Basamak]
[3, 5, 7, 9]
# Baştan 11. Elemana 3 er
>>> Başlangıç,Bitiş,Basamak = 0,11,3
>>> veriler[Başlangıç : Bitiş : Basamak]
[0, 3, 6, 9]
```

Değişkenler kullanılarak dilimleme yapılabilir.

```
# Değişkenler kullanılarak liste elemanları dilimlenebilir
>>> Başlangıç,Bitiş,Basamak = None,None,None
>>> veriler = list(range(10))
>>> veriler[Başlangıç:Bitiş:Basamak]
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
>>> Başlangıç,Bitiş,Basamak = 3,None,None
>>> veriler[Başlangıç:Bitiş:Basamak]
[3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
>>> Başlangıç,Bitiş,Basamak = 3,8,None
>>> veriler[Başlangıç:Bitiş:Basamak]
[3, 4, 5, 6, 7]
```

```
>>> Başlangıç,Bitiş,Basamak = 3,8,2
>>> veriler[Başlangıç:Bitiş:Basamak]
[3, 5, 7]
>>> Başlangıç,Bitiş,Basamak = None,None,-1
>>> veriler[Başlangıç:Bitiş:Basamak]
[9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0]
```

Geniş kapsamlı bir program yaptığınızda listelerin elemanlarına değişkenler kullanarak erişirsiniz. Üstteki örnekte listenin Başlangıç, Bitiş ve Basamak değişkenlerine değer verilerek dilimlenmesi gösterilmiştir.

3.10. Liste Verileri Üzerinde Doğrudan Çalışmak

Python nesne tabanlı bir programlama dili olduğu için Python'da her şey bir nesnedir. Nesne tabanlı programlama konusunda Python'un bu özelliğinden detaylı bir şekilde bahsedilecek. Listelerde diğer tüm veri tipleri gibi nesnel bir veri tipi olduğundan liste verilerini aynı değişkenleri kullandığımız gibi kullanabiliriz. Özellikle bu tarz kullanım şekli Karakter dizilerinde formatlama metodunda karşımıza çıkacak.

```
# liste verileri üzerinde doğrudan çalışmak
>>> [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9][3]
3
>>> [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9][3:8]
[3, 4, 5, 6, 7]
>>> [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9][3:8:2]
[3, 5, 7]
>>> ['Tuna', 'Can', ['Emel', 'Oya', 'Ahmet'], 39, 3.14][3:]
[39, 3.14]
>>> ['Tuna', 'Can', ['Emel', 'Oya', 'Ahmet'], 39, 3.14][2][1]
'Oya'
>>> ['Tuna', 'Can', ['Emel', 'Oya', 'Ahmet'], 39, 3.14].index('Can')
1
>>> veriler = ['Tuna', 'Can', ['Emel', 'Oya', 'Ahmet'], 39, 3.14][2]
>>> veriler
['Emel', 'Oya', 'Ahmet']
>>> [1,2,2,3,3,3,4,4,4,4].count(3)
3
>>> [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9].pop()
9
>>> [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9].index(5)
5
```

Örnekte görüldüğü gibi liste verisi aynı liste tipi değişkenler gibi kullanılabilir. Fakat bu tarz kullanım çok dezavantajlı olduğu için tercih edilmemelidir.

```
# liste içindeki elemanların kendi metotları kullanılabilir.
# liste içindeki karakter dizilerinin metotları kullanılabilir
>>> veriler = ['tuna', 'can', 'EMEL']
>>> veriler[0].title()
'Tuna'
>>> veriler[1].upper()
'CAN'
>>> veriler[2].lower()
'emel'
>>> veriler[2].title()
'Emel'
```

Liste içerisinde karakter dizisi olan elemanlar varsa karakter dizisi elemanları üzerinde karakter dizisi elemanlarına ait metotlar kullanılabilir. Liste içerisindeki karakter dizilerinin metotlarının kullanılabilmesi için karakter dizisi elamanlarının birer birer çağrılması gerekir. title() metodu karakterlerin ilk harfini büyük yapar, lower() karakterlerin tümünü küçük harf yapar ve upper() karakterlerin tüm harflerini büyük harf yapar. Karakter dizilerinin metotları ileride daha detaylı incelenecek.

```
# dizi elemanlarını karakterler ile birleştirmek
>>> veriler
['tuna', 'can', 'EMEL']
>>> mesaj = "Ailenin en küçük çocuğu " + veriler[0].title() + "."
>>> mesaj
'Ailenin en küçük çocuğu Tuna.'
```

Liste içerisinde bulunan karakter elemanı listeden metot kullanarak çekilerek başka karakter dizileriyle birleştirilebilir. Örnekte veriler[0].title() ifadesiyle 'tuna' elemanı baş harfi büyük harf yapılarak ('Tuna') önündeki cümleyle birleştirilmiş.

3.11. in Operatörü

```
>>> veriler = ["Tuna","Can","Emel","Oya","Ahmet","Mehmet"]
# Eleman verilerde varsa True
>>> "Tuna" in veriler
True
# Eleman verilerde yoksa False
>>> "Tolga" in veriler
False
```

in operatörü bir elemanın listede olup olmadığını kontrol eder. Eğer eleman listede varsa True yoksa False döner. in operatörü koşullu durumlar ve döngüler konusunda yine karşımıza çıkacak.

3.12. range() Fonksiyonu

```
>>> veriler = list(range(10))
>>> veriler
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
```

range() fonksiyonu listeler için otomatik tam sayı değeri üretmekte kullanılır. liste = list(range(10)) şeklinde kullanılan range() fonksiyonu 0'dan 10'a (10 hariç) kadar sayılardan oluşan liste oluşturur.

```
>>> veriler = list(range(1,20,2))
>>> veriler
[1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19]
>>> type(range(1,20,2))
<class 'range'>
>>> type(veriler)
<class 'list'>
```

range(Başlangıç , Bitiş , Basamak) range() fonksiyonun içine girilen

Başlangıç üretilecek ilk sayıdır

Bitiş kaçıncı sayıya kadar sayı üretileceğini belirtir. Üretilen son sayı Bitiş değerinden bir küçüktür

Basamak üretilen sayıların kaçar kaçar üretileceğini belirtir.

veriler = list(range(1,20,2)) işleminde range() fonksiyonu 1 den 20'ye (20 hariç) kadar ikişer ikişer artan sayılardan bir dizi oluşturur ve veriler isimli list tipindeki değişkene atar. range() fonksiyonunu en çok döngüler konusunda kullanacağız.

```
>>> veriler = list(range(11))
>>> veriler
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]
>>> veriler = list(range(3,10))
>>> veriler
[3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
>>> veriler = list(range(-9,10))
>>> veriler
[-9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
>>> veriler = list(range(0,10,3))
>>> veriler
[0, 3, 6, 9]
```

range(Başlangıç) şeklinde kullanılan range() fonksiyonu 0 dan Başlangıç değerine kadar sayı üretir.

veriler = list(range(10)) 0'dan 10'a (10 hariç) kadar sayıları üretir. [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

range(Başlangıç , Bitiş) şeklinde kullanılan range() fonksiyonu Başlangıç - Bitiş arasında sayı üretir.

veriler = list(range(3,10)) 3'ten 10'a (10 hariç) kadar sayıları üretir. [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]

range(Başlangıç , Bitiş , Basamak) şeklinde kullanılan range() fonksiyonu Başlangıç - Bitiş arasında sayıları Basamak değerine göre üretir.

veriler = list(range(0,10,3)) 0'dan 10'a (10 hariç) kadar sayıları 3'er 3'er üretir. [0, 3, 6, 9]

3.13. İç İçe Listeler

```
>>> veriler=[[0,1,2],[3,4,5],[6,7,8]]
>>> veriler
[[0, 1, 2], [3, 4, 5], [6, 7, 8]]
# 1. Veriler 0. eleman
>>> veriler[1][0]
3
# 0. Veriler 2. eleman
>>> veriler[0][2]
2
# 2. Veriler 2. eleman
>>> veriler[2][2]
8
# 1. Veriler 1. eleman
>>> veriler[1][1]
4
# 2. Veriler 2. eleman
>>> veriler[-1][-1]
8
```

```
>>> list_1 = [9,8,7]
>>> list_2 = [6,5,4]
>>> list_3 = [3,2,1]
>>> veriler=[list_1,list_2,list_3]
>>> veriler
[[9, 8, 7], [6, 5, 4], [3, 2, 1]]
>>> a,b = 1,2
>>> veriler[a][b]
4
>>> a,b = 0,0
>>> veriler[a][b]
9
>>> a,b = 2,2
>>> veriler[a][b]
1
>>> a,b = -1,-1
>>> veriler[a][b]
1
```

İçi içe listeler bir listenin başka bir liste içinde bulunduğu listelerdir. Bu tip listeler matris veya ağaç yapılarında kullanılmaktadır. Listenin elemanlarına çağırmak için iki tane [][] operatörü kullanılır. veriler[2][2] 3. listenin 3. elamanı çağırmak için kullanılır.

```
>>> veriler = ['Tuna', 'Can', ['Emel', 'Oya', 'Ahmet'], 39, 41, 3.14, 5.67]
# ['Emel', 'Oya', 'Ahmet'] liste içinde 1 eleman olarak sayılır
>>> len(veriler)
7
# ['Emel', 'Oya', 'Ahmet'] elemanına veriler[2] ile erişilir
>>> veriler[2]
['Emel', 'Oya', 'Ahmet']
# liste[2] elemanlarına erişim için veriler[2][indeks] işlemi yapılır
>>> veriler[2][0]
'Emel'
>>> veriler[2][1]
'Oya'
>>> veriler[2][1:]
['Oya', 'Ahmet']
# liste[2] elemanlarıyla liste_yeni oluşturuluyor
>>> veriler_yeni = veriler[2]
# liste_yeni içinde iç liste yok
>>> veriler_yeni
['Emel', 'Oya', 'Ahmet']
# liste_yeni elemanları liste_yeni[indeks] ile çağrılır
>>> veriler_yeni[0]
'Emel'
>>> veriler_yeni[1]
'Oya'
```

veriler içinde ['Emel', 'Oya', 'Ahmet'] gibi bir liste daha var. Bu liste ana listenin elemanlarından biridir ve bu da öteki elemanlar gibi tek elemanlık bir yer kaplar. liste içinde bulunan ['Emel', 'Oya', 'Ahmet'] listesi 2.indekste olduğu için bu iç listeye erişim veriler[2] işlemiyle yapılır. veriler[2] listesinin elemanlarına erişim için veriler[2][indeks] işlemiyle yapılır. veriler[2] listesi daha rahat kullanım için veriler_yeni = veriler[2] işlemiyle yeni bir listeye kopyalanırsa veriler_yeni tekli listeler gibi kullanılabilir.

4. Demetler (tuple) Veri Tipi

Demetler ilk defa Python ile birlikte programlama dünyasına tanıtılmıştır. Türkçe karşılığı tam olarak bulunmayan tuple, demet veya tüp olarak Türkçe 'ye çevrilebilir. Demetler, listelere çok benzer ve tıpkı listeler gibi farklı veri tiplerini içinde barındırır, elemanlarına erişilir, dilimlenir. Fakat demetler ile listeleri ayıran en önemli fark tanımlandıktan sonra demetlerin üzerinde değişiklik yapılamamasıdır. Demetler değiştirilemeyen (immutable) özelliktedir. Nasıl ki listeleri ayırt eden özellik kareli parantez ise demetleri ayırt eden özellik de parantezlerdir. Demetleri tanımlamak için parantez '( )' işaretlerinden yararlanılır.

4.1. Demetleri Oluşturmak ve tuple() Fonksiyonu

```
>>> # Boş Demet
>>> demet_1 = tuple()
>>> demet_2 = ()
>>> # Sadece int sayılar demeti
>>> demet_3 = (1,1,2,3,5,8,13)
>>> # değişik tipte veriler demeti
>>> demet_4 = (5,3.14,"Tuna")
```

```
>>> # Boş demet
>>> print(demet_1, demet_2)
() ()
>>> demet_3
(1, 1, 2, 3, 5, 8, 13)
>>> demet_4
(5, 3.14, 'Tuna')
```

tuple() fonksiyonu tuple tipinde demetleri oluşturmak ve karşılığı olan tipleri tuple tipine çevirmek için kullanılır. Demetleri değer vermeden boş olarak veya değer vererek dolu olarak oluşturabiliriz.

demet_1 demeti: tuple() fonksiyonuyla demet_1 = tuple() atamasıyla boş demet.

demet_2 demeti: () boş demet operatörüyle demet_2 = () atamasıyla boş demet

demet_3 demeti: demet_3 = [1,1,2,3,4,8,13] atamasıyla int değerlerden oluşan Fibonacci demeti

demet_4 demeti: demet_4 = [5,3.14,"Tuna"] atamasıyla değişik veri tiplerinden oluşan bir demet oluşturulmuştur.

```
>>> # type() fonksiyonu demetin tipini tuple olarak gösterir
>>> veriler = (17,3.14,"Ahmet")
>>> type(veriler)
<class 'tuple'>
```

Demet tipinde değişkenler type() fonksiyonuyla incelenir. type() fonksiyonu demet tipleri için 'tuple' tipini döner.

```
>>> # liste demete çevriliyor
>>> demet_tamSayilar = tuple([1,3,5,6,7,9])
>>> demet_tamSayilar
(1, 3, 5, 6, 7, 9)
>>> # string değer demete çevriliyor
>>> selam = "Merhaba Dünya"
>>> demet_selam = tuple(selam)
>>> demet_selam
('M', 'e', 'r', 'h', 'a', 'b', 'a', ' ', 'D', 'ü', 'n', 'y', 'a')
>>> type(demet_tamSayilar)
<class 'tuple'>
>>> type(demet_selam)
<class 'tuple'>
```

tuple() fonksiyonu listeleri veya karakter dizilerini demet veri tipine çevirir.

```
>>> # parantez olmadan demet oluşturulabilir
>>> veriler = 1.22, 23, "Can"
>>> type(veriler)
<class 'tuple'>
>>> veriler
(1.22, 23, 'Can')
```

Demet tanımlamanın birden fazla yolu vardır. Demetler parantez içinde gösterilir fakat demet tanımlamak için parantezlere gerek yoktur. Virgülle birbirlerinden ayrılan değerler değişkene atandığında demet tanımlanmış olur.

```
# bir değerli demet oluşturmak
>>> b = (5,)
# veya
>>> b = 5,
>>> b
(5,)
>>> type(b)
<class 'tuple'>
```

```
>>> d = 'Can',
# veya
>>> d = ('Can',)
>>> d
('Can',)
>>> type(d)
<class 'tuple'>
```

```
"""() parantez olsa bile ,virgül
olmadan oluşturulan değişken
demet tipinde değildir!"""
>>> a = (3)
# veya
>>> a = 3
>>> type(a)
<class 'int'>
```

```
>>> c = ('Can')
>>> c
'Can'
>>> type(c)
<class 'str'>
```

Virgül (,) olmadan a = (3) veya a = 3 ataması ile tam sayı (int) tipinde c = ('Can') veya c = 'Can' atamasıyla(str) tipinde değişken tanımlanır. Tek öğeli bir demet oluşturma işlemi biraz tuhaftır. Bir değerli demet oluşturulurken değerin sağına Virgül (,) konulur. b = (5,) veya b = 5, ataması, d = 'Can', veya d = ('Can',) ataması ile bir değerli demet oluşturulur.

4.2. Demet Elemanlarına Erişmek(İndeks)


```
>>> veriler = (1,2,3,4,5,6,7)
# indeks numarasıyla elemanı çağırmak. veriler[indeks] işlemi
>>> veriler[0]
1
>>> veriler[1]
2
>>> veriler[2:6:2]
(3, 5)
```

```
>>> veriler[5]
6
>>> veriler[6]
7
>>> veriler[:4]
(1, 2, 3, 4)
```

```
>>> veriler[-1]
7
>>> veriler[-2]
6
>>> veriler[1:6]
(2, 3, 4, 5, 6)
```

Önceden öğrendiğimiz indeksleme ve dilimleme kuralları demetler için de geçerli. Liste elemanları nasıl çağırıyorsa aynı şekilde demet elemanları da çağrılabilir.

4.3. len() Fonksiyonu

```
>>> #len() Fonksiyonu
>>> liste_say = (1,2,3,4,5)
>>> len(liste_say)
5
```

```
>>> liste_karisik = (7,1.22,"Can",[1,3],(2,4))
>>> len(liste_karisik)
5
```

len(demet) fonksiyonu değer olarak aldığı demetin eleman sayısını verir.

4.4. Demetler Değiştirilemez(Immutable)

```
>>> veriler = (1,2,3,4,5)
>>> # demet elemanları değişmez
>>> veriler[0] = 10
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#2>", line 1, in <module>
    veriler[0] = 10
TypeError: 'tuple' object does not support
item assignment
```

```
>>> # demet elemanları silinemez
>>> del veriler[2]
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#21>", line 1, in <module>
    del veriler[2]
TypeError: 'tuple' object doesn't support
item deletion
```

Demetler değiştirilemeyen (immutable) özelliktedir. Demetlerin değişmez olması demetlerin yanlışlıkla değişmesini engeller. Program akışı içerisinde değeri değişmeyecek tanımları demetler ile yapabilirsiniz. Ayrıca

demetler bellek kullanımından tasarruf sağlar ve üzerinde işlem yapmak listelere kıyasla daha hızlıdır. Dolayısıyla, performans avantajı nedeniyle de listeler yerine demetleri kullanmak isteyebilirsiniz. Örnekte görüldüğü gibi demet elemanlarından birinin değeri değiştirilmeye veya elemanlardan biri silinmeye çalışıldığında Python hata verecektir.

4.5. İndeks Sınırlarına Çıkmak, Hatalı İndeks Değeri

```
>>> veriler = 1,2,3,4,5,6,7   # demet sınırları dışına çıkılamaz
>>> veriler[7]
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#3>", line 1, in <module>
    veriler[7]
IndexError: tuple index out of range
```

```
>>> veriler[-8]
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#5>", line 1, in <module>
    veriler[-8]
IndexError: tuple index out of range
```

Demetlerde indeks sınırlarına çıkmak, hatalı indeks değeri vermek listelerde olduğu gibi hata verecektir.

4.6. Demet Metotları

4.6.1. count() Metodu

```
>>> veriler = ("Emel", "Emel", "Oya", "Emel", "Ahmet", "Mehmet", "Ahmet")
# count() metodu demette elemanın kaç tane olduğunu döner
>>> veriler.count("Emel")
3
>>> veriler.count("Ahmet")
2
```

```
>>> veriler.count("Oya")
1
>>> veriler.count("Mehmet")
1
```

count() metodu demette aranan elemanın kaç kere kullanıldığını döner.

4.6.2. index() Metodu

```
>>> veriler = (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)
# 6. eleman baştan başlayarak 6.indekste
>>> veriler.index(6)
6
```

index(eleman) metodu verilen bir değerin baştan başlayarak hangi indekste olduğunu döner. Elemanın hangi indeksten başlanarak aranacağı index(elman , arama başlama indeksi) ifadesiyle yapılır. index(7,3) ifadesiyle arama 3. indeksten başlar ve aranan elaman bulunduğunda indeks değeri döner.

4.7. Demetlere Eleman Ekleme(Demet Birleşimi)

```
>>> veriler = 1.22,23,"Merhaba"
# demete elemanlar ekleniyor
>>> veriler += 'Dünya',9,12
>>> veriler
(1.22, 23, 'Merhaba', 'Dünya', 9, 12)
# demete bir eleman eklemek için elemanın sağ yanına virgül ',' eklenmeli
>>> veriler += (17,)
>>> veriler
(1.22, 23, 'Merhaba', 'Dünya', 9, 12, 17)
# demete birden çok eleman eklendiğinde
# elemanların en sonuna virgül ',' eklemek hata vermez
>>> veriler += (3.14,'Tuna',)
>>> veriler
(1.22, 23, 'Merhaba', 'Dünya', 9, 12, 17, 3.14, 'Tuna')
```

Demetler üzerinde değişiklik yapılamaz. Fakat veriler += 'Dünya',9,12 işlemiyle demetler toplayarak demetlere eleman eklenebilir.

```
>>> veriler += 'Dünya',9,12
```

```
>>> veriler = veriler + 'Dünya',9,12
```

Demetlere eleman eklenirken demetler değiştirilemez kuralı çiğnenmez. Eleman eklenirken yapılan üstteki örnekte görüldüğü gibi demetin kendisiyle birlikte yeni elemanlarla toplanarak yeniden atanmasıdır.

```
>>> veriler += (17,)
```

```
>>> veriler += 17,
```

Demete bir eleman eklemek için elemanın sağına virgül konması gerekir. Sadece aynı tür veriler birbiriyle birleştirilebilir. Elemanın sağına virgül eklendiğinde eleman demet haline gelir. Sağına virgül konan eleman başka bir demetle toplanarak demete eklenebilir.

```
>>> veriler += (17)
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#22>", line 1, in <module>
    veriler += (17)
TypeError: can only concatenate tuple (not
"int") to tuple
```

```
>>> veriler += 17
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#23>", line 1, in <module>
    veriler += 17
TypeError: can only concatenate tuple (not
"int") to tuple
```

Bir elemanı demete eklemeye çalıştığınızda farklı iki veri tipini birleştirmeye çalışırsınız bu durumda hata verir.

```
veriler += (3.14,'Tuna',)
```

```
veriler += 3.14,'Tuna',
```

Birden çok eleman demete eklendiğinde elemanların sağına virgül koymak hataya yol açmaz.

4.8. Demetleri Çarparak Tekrar Ettirme

```
>>> veriler = 'a','b','c','d'
# Demetler çarpılarak tekrar ettirilebilir
>>> veriler*3
('a', 'b', 'c', 'd', 'a', 'b', 'c', 'd', 'a', 'b', 'c', 'd')
```

Demetler çarpılarak tekrar ettirilebilir. Sonuç tekrar ettirilerek oluşan yeni bir demettir.

```
>>> veriler = 1,2,3
# Demet içeriğini değiştirmek istiyorsanız işlemi demete atamalısınız.
>>> veriler = veriler*3
>>> veriler
(1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 2, 3)
```

Eğer çarpma işlemi yapıp demetin değerini çıkan sonuca göre değiştirmek istiyorsanız, yaptığınız işlemi kullandığınız demete atamalısınız.

4.9. Dilimleme

```
>>> veriler = (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12)
>>> veriler[3:10:2]
(3, 5, 7, 9)
>>> veriler[8:]
(8, 9, 10, 11, 12)
>>> veriler[::-1]
(12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0)
```

```
>>> veriler[::3]
(0, 3, 6, 9, 12)
>>> veriler[2::-1]
(2, 1, 0)
```

Demetler aynı listeler gibi dilimlenebilir.

4.10. Demet Verileri Üzerinde Doğrudan Çalışmak

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

```
>>> (1,2,2,3,3,3,4,4,4,4).count(3)
3
>>> (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9).index(5)
5
```

Demetler nesnel bir veri tipi olduğundan demetleri aynı değişkenleri kullandığımız gibi kullanabiliriz.

4.11. in Operatörü

```
#in Operatörü
>>> veriler = ("Tuna","Can","Emel","Oya","Ahmet","Mehmet")
>>> "Tuna" in veriler
True
>>> "Tolga" in veriler
False
```

in operatörü bir elemanın demetin elemanı olup olmadığını kontrol eder.

4.12. range() Fonksiyonu

```
>>> veriler = tuple(range(10))
>>> veriler
(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)
>>> veriler = tuple(range(1,20,2))
>>> veriler
(1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19)
```

range() fonksiyonuyla demetlere otomatik tam sayı elemanlar üretilir.

4.13. İç İçe Demetler

```
# İç İçe Demetler
>>> demet_1 = (9,8,7)
>>> demet_2 = (6,5,4)
>>> demet_3 = (3,2,1)
>>> veriler=(demet_1,demet_2,demet_3)
>>> veriler
((9, 8, 7), (6, 5, 4), (3, 2, 1))
>>> a,b = 1,2
>>> veriler[a]
(6, 5, 4)
>>> a,b = 2,2
>>> veriler[a][b]
1
>>> a,b = -1,-1
>>> veriler[a][b]
1
>>> veriler=((0,1,2),(3,4,5),(6,7,8))
>>> veriler[1]
(3, 4, 5)
>>> veriler[1][0]
3
>>> veriler[2][2]
8
# demet içinde liste tanımlanabilir
>>> veriler=([0,1,2],[3,4,5],[6,7,8])
>>> veriler[0]
[0, 1, 2]
>>> veriler[1][2]
5
>>> veriler[0][1]=10 # liste değişir
>>> veriler
([0, 10, 2], [3, 4, 5], [6, 7, 8])
```

İç içe demetler oluşturulabilir. Demet içinde liste tanımlanabilir. Listelerin demetlerin içinde tanımlanabilmesi liste elemanlarının değişmesine engel değildir. Demet içinde tanımlı liste elemanları değiştirilebilir.

4.14. Sekans Açma (sequence unpacking)

list, tuple ve range gibi veriler sekans veri tipidir. Sekans verisi içinde bulunan eleman sayısı kadar değişken sekans veri tipinin soluna virgül ile ayrılarak yazılır ve sekans verisine eşitlenirse sekans içinde bulunan elemanlar sırasıyla değişkenlere atanır. Sekans elemanlarının değişkenlere atanmasına sekans açma denir.

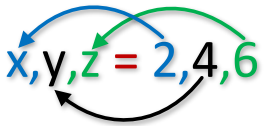
```
>>> t = 1981, 91754, 'Tuna'
>>> a, b, c = t
>>> print("Değişkenlerin Değerleri:",a,b,c)
Değişkenlerin Değerleri: 1981 91754 Tuna
```

Demetler sekans veri tiplerindendir. Üsteki örnekte t = 1981, 91754, 'Tuna' atamasıyla t demeti oluşturmuş. Demet içinde bulunan 3 eleman a, b ve c değişkenlerine a, b, c = t sekans açma işlemiyle atanmıştır.

```
>>> l = [12, 17, 52, 23]
>>> x, y, z, t, = l
>>> print("Değişkenlerin Değerleri:",x,y,z,t)
Değişkenlerin Değerleri: 12 17 52 23
```

Sekans açma işlemi listelerle de yapılabilir.

```
# Farklı Değere Sahip Değişkenler Tanımlama
>>> x,y,z = 2,4,6
>>> print("x =",x,", y =",y,", z =",z)
x = 2 , y = 4 , z = 6
```



"Farklı Değere Sahip Değişkenler Tanımlama" konusunda demetleri önceden farkında olmadan kullandık. x,y,z = 2,4,6 atamasında eşitliğin sağ tarafta demet veri tipi bunmakta. Demet içinde bulunan elemanlar eşitliğin sol tarafında bulunan değişkenlere sırasıyla atanarak sekans açma işlemi yapılır.

```
>>> sefer = "13:00","18:00",30
>>> print("Kalkış:",sefer[0],"Varış:",sefer[1],"Mola:",sefer[2],"Dakika")
Kalkış: 13:00 Varış: 18:00 Mola: 30 Dakika
```

Üsteki örnekte görüldüğü gibi demet içindeki elemanların doğrudan kullanılarak kod içinde kullanılabildiğini hatırlatmakta yarar var.

```
>>> sefer = "13:00","18:00",30
>>> kalkış,varış,molaDakika = sefer
>>> print("Kalkış:",kalkış,"Varış:",varış,"Mola:",molaDakika,"Dakika")
Kalkış: 13:00 Varış: 18:00 Mola: 30 Dakika
```

Demet elemanları kod içinde doğrudan kullanılabildiği gibi kalkış,varış,molaDakika = sefer sekans açma işlemiyle demet elemanları değişkenlere atanarak değişkenler kod içinde kullanılabilir.

```
>>> eposta = "tunapotur@mail.com"
>>> eposta.split("@")
['tunapotur', 'mail.com']
>>> kullanıcıAdi, alanAdi = eposta.split("@")
>>> print("Kullanıcı Adı:",kullanıcıAdi, " Alan Adı:",alanAdi)
Kullanıcı Adı: tunapotur  Alan Adı: mail.com
```

Sekans açma işlemi mail adresi girilen kullanıcıların kullanıcı adlarını ve alan adlarını ayırmak için kullanılabilir. "tunapotur@mail.com" karakter dizisi eposta.split("@") işlemi ile @ işaretinin olduğu kısımdan ayırılır ve iki elemanlı ['tunapotur', 'mail.com'] listesi oluşur. kullanıcıAdi, alanAdi = eposta.split("@") sekans açma işlemiyle kullanıcıAdi='tunapotur' ve alanAdi='mail.com' değişken atamaları yapılır.

4.15. Demetlerin Kullanım Alanları

Gereksiz gözükse de demetler oldukça yaygın kullanılan bir veri tipidir. Programların ayar (conf) dosyalarında bu veri tipi sıklıkla kullanılır. Python tabanlı bir web çatısı (framework) olan Django'nun settings.py adlı ayar dosyasında pek çok değer bir demet olarak saklanır.

```
TEMPLATE_DIRS = ('/home/projects/djprojects/blog/templates',)
```

Django web sayfalarının şablonlarını (template) hangi dizin altında saklayacağınızı belirlediğiniz ayar üstte görüldüğü şekilde demetler ile yapılır.

```
>>> TEMPLATE_DIRS = ('/home/projects/djprojects/blog/templates')
>>> type(TEMPLATE_DIRS)
<class 'str'>
```

Yeri gelmişken hatırlatmakta fayda var üstteki kodda görüldüğü gibi eğer elemanın sağına virgül konmazsa bir elemanlı demet oluşturulmaz karakter dizisi oluşturulur.

4.15.1. Fonksiyonlara Belirsiz Sayıda Argüman Girmek

```
>>> def topla(a,b,c):    # sadece 3 değer alan fonksiyon
    return a+b+c
>>> topla(3,5,7)         # 3 değer için fonksiyon sorunsuz çalışır
15
```

```
# 3 değerden fazla değer hatalı
>>> topla(3,5,7,9)
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#18>", line 1, in <module>
    topla(3,5,7,9)
TypeError: topla() takes 3 positional
arguments but 4 were given
```

```
# 3 değerden az değer hatalı
>>> topla(3,5)
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#19>", line 1, in <module>
    topla(3,5)
TypeError: topla() missing 1 required
positional argument: 'c'
```

Eğer sabit sayıda argüman alan fonksiyon tanımlarsanız fonksiyona tanımladığınız sayıda eleman girmeniz gerekir. Üç argümanlı fonksiyona üçten fazla veya az sayıda argüman girişi yaparsanız fonksiyon hata verecektir.

```
>>> def topla(*degerler):      # * operatörü ile fonksiyona demet girilir
    return sum(degerler)
>>> topla(3)
3
>>> topla(3,5)
8
>>> topla(3,5,7,9)
24
>>> topla(1,3,5,7,9)
25
```

Değişken sayıda argümanlı fonksiyon tanımlamak için demetler(tuple) kullanılır. def topla(*değerler): tanımında argümandan önce kullanılan * operatörü fonksiyonun aldığı argümanın demet tipinde olacağını belirtir. Üsteki örnekte tanımlanan fonksiyona istenen sayıda argüman gönderilebiliyor. Demetlerin 3,5,7,9 şeklinde parantezler olmadan kullanılabildiği önceden belirtilmişi. topla(3,5,7,9) şeklinde fonksiyona virgül ile değer girildiğinde aslında yaptığınız fonksiyon demet girişi yapmaktır.

```
>>> def enKucukBuyuk(*degerler): # * operatörü ile fonksiyona demet girilir
    return min(degerler),max(degerler)
# fonksiyonlar demetler ile birden çok değer döndürebilir.
>>> enKucukBuyuk(3,9,1,-13,-57,3.14,-1.44)
(-57, 9)
>>> enKucukBuyuk(9,12,1012,-97)
(-97, 1012)
```

Fonksiyonlar bir den çok değer döndüklerinde demet(tuple) tipinde değer dönerler. Üste tanımlanan fonksiyon demet tipinde girilen argümanların en küçük ve en büyüğünü demet tipinde döner. Fonksiyonların döndürdüğü değerlerin değişmemesi önemlidir yoksa fonksiyonun yanlış çalıştığı düşünülebilir. Demetlerin değiştirilemez olması birden çok değer dönen fonksiyonlar için kullanışlı bir özelliktir.

```
# print(*elemanlar) print fonksiyonu argüman olarak demet alır
>>> print('Tuna')
Tuna
>>> print(3,5,7)
3 5 7
>>> print(3.14,1.22,-57.41,73.54)
3.14 1.22 -57.41 73.54
>>> print(9,1.37,'Tuna')
9 1.37 Tuna
```

print(*elemanlar) fonksiyonu argüman olarak demet aldığından istenen sayıda değer girilebilir.

4.15.2. Format Metodu İle Demetlerin Kullanımı

```
>>> print("{0} {1} boyunda ve {2} yaşındadır".format("Can",1.85,16))
Can 1.85 boyunda ve 16 yaşındadır
```

Demetlerin bir diğer kullanım alanlarından biri ileride göreceğimiz format() metodudur. format() metodu argüman olarak demet alır. Argüman olarak girilen demet verisiyle format() metoduna istenen sayıda veri girilebilir. Üsteki örnekte görüldüğü gibi format metodu argüman olarak aldığı demet verisinin elemanlarını belirtilen sırayla karakter verisine yerleştiriyor.

```
>>> veriler = ["Can",1.85,16]
>>> print("{0} {1} boyunda ve {2} yaşındadır".format(*veriler))
Can 1.85 boyunda ve 16 yaşındadır
```

* operatörü format() metoduna girilen liste tipinde argümanı demet verisine çevirir ve liste içinde bulunan elemanlar sırasıyla belirtilen alanlara yerleştirilir.

5. Karakter Dizileri (string) Veri Tipi

Karakter dizilerini(string) daha önce basit bir şekilde görmüştük bu bölümde karakter dizilerini detaylı bir şekilde işleyeceğiz. Karakter dizileri yapıları gereği listelere oldukça benzerler. Karakter dizileri tıpkı listeler gibi, indekslenirler, parçalanırlar ve üzerinde değişik işlemler yapabildiğimiz fonksiyonları barındırırlar. Ancak karakter dizilerinin listelerden önemli farkları bulunmaktadır. Karakter dizileri değiştirilemez(immutable) bir veri tipidir.

5.1. Karakter Dizilerini Oluşturmak ve str() Fonksiyonu

```
>>> adı  = 'Ahmet Tuna POTUR'
>>> print("Tipi:",type(adı),"Değeri:",adı)
Tipi: <class 'str'> Değeri: Ahmet Tuna POTUR
```

adı değişkenine tırnak('') içinde 'Ahmet Tuna POTUR' metini atayarak karakter dizi(string) değişkeni oluşturduk. type(adı) işlemiyle adı değişkeninin str tipinde olduğu ve adı değişkeni içinde bulunan karakter dizisi print() fonksiyonuyla ekrana yazdırıldı.

```
>>> #Tek tırnak ile
>>> print('Tuna POTUR')
Tuna POTUR
```

```
>>> #Çift Tırnak ile
>>> print("Tuna POTUR")
Tuna POTUR
```

```
>>> #Üç Tırnak ile
>>> print("""Tuna POTUR""")
Tuna POTUR
```

Tırnak içerisinde yazılan her ifade karakter verisi olarak algılanır. Python' da string oluşturmak için çift tırnak(""), tek tırnak('') veya üç tırnak (""" """) sembolleri kullanılır. Üstteki kodlarda gördüğünüz gibi ekrana yazdırılan metinlerin hiçbir farkı yok.

```
>>> a = str()
>>> a
''
```

```
>>> a = str(315)
>>> a
'315'
```

```
>>> a = str(-3.14)
>>> a
'-3.14'
```

```
>>> a = str([1,3,5])
>>> a
'[1, 3, 5]'
```

str() fonksiyonu içinde değer olmadan değişkene atanırsa boş karakter dizisi oluşturulur. str() fonksiyonuna girilen argüman tip dönüşümü yapılarak karakter dizisine dönüştürülür. Üsteki örnek kodda sırasıyla boş karakter verisi, int, float ve list veri tipleri karakter tipine dönüştürülerek değişkene atanıyor.

```
>>> a = ''
>>> a
''
```

```
>>> a = ""
>>> a
''
```

```
>>> a = """"""
>>> a
''
```

```
>>> a = str()
>>> a
''
```

Kodunuzun içinde sonradan doldurulması için önceden boş karakter dizisi oluşturmaya ihtiyaç duyabilirsiniz. Üsteki örnekte verilen dört kod örneğinde boş karakter dizisinin nasıl oluşturulduğu gösteriliyor.

```
>>> print('Lüleburgaz")

SyntaxError: EOL while scanning string literal
```

```
>>> print("Lüleburgaz')
```

Karakter dizini oluştururken hangi tırnak işaretini kullandıysanız karakter dizinini o tırnakla bitirmelisiniz. Eğer karakter dizinin başındaki ve sonundaki tırnak farklıysa hata oluşur.

```
>>> print('Can'ın 15. yaş günü')

SyntaxError: invalid syntax
```

tek tırnak('') ile oluşturulan bir karakter verisi kullanıyorsanız içinde Can'ın metnindeki gibi bir tırnak kullanamazsınız. Python karakter dizisini oluşturmaya başladığında önce tek tırnak(') ile başlanan karakteri okur ve karakter dizisi oluşturulacağını anlar. İkinci tek tırnak geldiğinde karakter dizisinin bittiğini düşünür. Eğer İkinci tek tırnaktan sonra yine bir tırnak daha okunursa Python burada ne yapılmak istendiğini anlamayacak ve hata verecektir.

```
>>> print("Can'ın 15. yaş günü")
Can'ın 15. yaş günü
```

Eğer karakter dizisi içerisinde Can'ın metnindeki gibi tek tırnak(') kullanmak istiyorsanız oluşturmak istediğiniz karakter dizisini çift tırnak("") içerisinde oluşturmalısınız.

```
>>> print('Bugün öğrenciler "Dostluk" adlı şiiri okudular.')
Bugün öğrenciler "Dostluk" adlı şiiri okudular.
```

Karakter dizisi içinde çift tırnak("") kullanılacaksa karakter dizisi tek tırnak('') içinde tanımlanabilir.

```
>>> print("""üç tırnak                    üç tırnak
birden çok satırlı                       birden çok satırlı
metinler için kullanılır""")             metinler için kullanılır
```

üç tırnak (""" """) birden fazla satıra yayılmış karakter dizinlerini tanımlamak için kullanılır.

```
>>> print("""                                >>> # Ekran Çıktısı
[A]=========PYTHON====[-][o][x]             [A]=========PYTHON====[-][o][x]
 |                              |            |                              |
 |       Merhaba Dünya          |            |       Merhaba Dünya          |
 |        Penceresine           |            |        Penceresine           |
 |        Hoşgeldiniz           |            |        Hoşgeldiniz           |
 |                              |            |                              |
 |==============================|            |==============================|
 """)
```

Üsteki gibi bir çıktı vermek istiyorsanız üç tırnak (""" """) kullanmanız gerekir.

```
>>> ada_lovelace="""Ada Lovelace sahip olduğu maddi kaynak sayesinde
Babbage'in en büyük destekçilerinden biriydi.
Kendisi de matematikçi olan Ada Analatik Makine üzerine yazdığı notlarda
Bernouli sayılarını hesaplamak için Analitik Motorun Algoritmasını
tanımlıyordu. İlk algoritmayı tasarladığı için
Ada ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir.
"""
>>> print(ada_lovelace)
Ada Lovelace sahip olduğu maddi kaynak sayesinde
Babbage'in en büyük destekçilerinden biriydi.
Kendisi de matematikçi olan Ada Analatik Makine üzerine yazdığı notlarda
Bernouli sayılarını hesaplamak için Analitik Motorun Algoritmasını
tanımlıyordu. İlk algoritmayı tasarladığı için
Ada ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir.
```

İsterseniz üç tırnak (""" """) ile yazdığınız karakter dizisini bir değişkene atayabilirsiniz.

5.2. Karakter Dizisi Elemanlarına Erişmek (İndeks)

demet	=	"	M	E	R	H	A	B	A		D	Ü	N	Y	A	"
index	➔		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
			-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	

```
>>> metin = "Merhaba Dünya" # Karakter dizileri indekslenebilir
>>> metin[0]        >>> metin[1]        >>> metin[7]        >>> metin[-1]
'M'                 'e'                 ' '                 'a'
```

Karakter dizisindeki harflere aynı liste ve demetler gibi indeks değerleriyle erişilir. Karakter dizisi içindeki her harf sırasıyla 0'dan başlayan indeks numaralarıyla indekslenir. Karakter dizisi içindeki hangi harf çağrılacaksa karakter dizisi indeks operatörüne harf indeksi girilir. Her harf bir karakter olduğu gibi kelimeler arasında kullanılan boşluklarda karakterdir. Üsteki örnekte metin[7] ile 7. indekste bulunan boşluk karakteri çağrılmış.

5.3. len() Fonksiyonu

```
>>> metin = "Merhaba Dünya"
>>> len(metin)
13
```

len() fonksiyonu karakter dizisinin uzunluğunu ölçer. Üstteki örnekte len() fonksiyonu metin karakter dizisinin içinde 13 karakter dolduğunu dönmüş.

5.4. Karakter Dizileri Değiştirilemez(Immutable)

```
>>> metin = "Merhaba Dunya"
# u karakteri ü ile değiştirilemez
>>> metin[10] = 'ü'
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#8>", line 1, in <module>
    metin[10] = 'ü'
TypeError: 'str' object does not support
item assignment
```

```
# u karakteri silinemez
>>> del metin[10]
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#9>", line 1, in <module>
    del metin[10]
TypeError: 'str' object doesn't support
item deletion
```

Karakter dizileri aynı demetler gibi değiştirilemez(immutable) özelliktedir. Üsteki örnekte Python hatalı 'u' harfi 'ü' ile değiştirilmeye çalışıldığı için hata vermiş. Aynı şekilde 'u' harfi silinmeye çalışıldığında da Python hata verecektir.

5.5. İndeks Sınırlarına Çıkmak, Hatalı İndeks Değeri

```
>>> metin = "Merhaba Dünya" # karakter dizisi sınırları dışına çıkılamaz
>>> metin[13]
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#11>", line 1, in <module>
    metin[13]
IndexError: string index out of range
```

```
>>> metin[-14]
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#13>", line 1, in <module>
    metin[-14]
IndexError: string index out of range
```

Karakter dizilerinde hatalı indeks değeri vermek hataya yol açar.

5.6. Karakter Metotları

Bu bölümde karakter dizisine(str) ait metotlar işlenecek. Kitabı hazırlarken kullanılan Python 3.5.4 versiyonunda karakter dizisi içinde 44 adet metot tanımlanmıştı. Bu kadar çok metodu burada tanıtmak gerekli değil. Bu yüzden 44 metodun içinden en önemli metotlar üzerinde durulacak. Daha iyi anlaşılacağı için benzer özellikte olan metotları gruplayarak işlenecek. Tüm karakter metotlarının kullanımını görmek için alta ki linki kullanabilirsiniz.

https://www.tutorialspoint.com/python/python_strings.htm

5.6.1. format() Metodu

Karakter dizilerinin içinde değerlerin yazdırılması büyük bir ihtiyaçtır. Karakter dizisinin metotlarından bir olan format() metodu değerlerin karakter dizisi içinde yazdırılması için kullanılabilecek en kullanışlı yollardan biridir.

format() metodu için kapsamlı kaynakları bulabileceğiniz adresler;

https://docs.python.org/3.5/library/string.html#formatspec

https://pyformat.info/

```
>>> "{},{} ve {} pozitif tek sayılardır".format(3,5,7)
'3,5 ve 7 pozitif tek sayılardır'
```

format() metodu karakter dizisinin içinde bulunan süslü parantezlerin {} yerine sırasıyla aldığı argümanların değerlerini yerleştirir.

```
"{},{} ve {} pozitif tek sayılardır".format(3,5,7)
```

Karakter dizileri üzerinde diğer tüm verilerde olduğu gibi doğrudan çalışılabilir. Karakter dizisinden sonra nokta ile format() metodu çağrılır. Çağrılan format() metodu doğrudan kendi karakter dizisi üzerinde etkili olacaktır.

.format(3,5,7) format metodunun içinde bulunan argümanlar karakter dizisi içinde bulunan süslü parantezlerin {} yerlerine sırasıyla yerleştirilir.

```
'3,5 ve 7 pozitif tek sayılardır'
```

format() metodu aldığı argümanların değerlerini karakter katarına yerleştirir ve karakter dizisi son haliyle ekrana yazdırılır.

```
>>> adı,yaş,boy = 'Can',15,1.85
>>> print("{} {} yaşında {} boyundadır".format(adı,yaş,boy))
Can 15 yaşında 1.85 boyundadır
```

Üsteki örnek incelendiğinde karakter katarı içinde bulunan {} süslü parantezler yerine, format metodunda bulunan adı, yaş ve boy değişkenlerinin değerleri sırasıyla yerleştirilmiş. Son durumda karakter dizisi değişkenlerin değerleriyle birlikte kullanıcı için anlamlı bir şekilde ekrana yazdırılır.

```
>>> "{} {} {}".format(1,2)
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#13>", line 1, in <module>
    "{} {} {}".format(1,2)
IndexError: tuple index out of range
```

format() metodunun argüman sayısı {} süslü parantez sayısından az olursa hata oluşur.

```
>>> "{} {} {}".format(1,2,3,4,5,6)
'1 2 3'
```

Eğer {} süslü parantezden fazla değer format() metoduna argüman olarak girilirse, sırasıyla {} süslü parantez sayısı kadar argüman kullanılır. Üsteki örnekte format() metodunun ilk üç argümanı karakter dizisine yerleştirilmiş.

```
>>> '{0} {1} {0}'.format('Müdür','Öğretmen')
'Müdür Öğretmen Müdür'
```

format() metodu içindeki argümanlar karakter dizisi içinde tekrar edebilir. format() argümanları metin içinde tekrar edilecekse süslü parantez içinde argüman indeks numarası kullanılmalıdır.

```
>>> a,b = 5,7
>>> metin = "{} + {} = {}"
>>> sonuç = metin.format(a,b,a+b)
>>> print(sonuç)
5 + 7 = 12
```

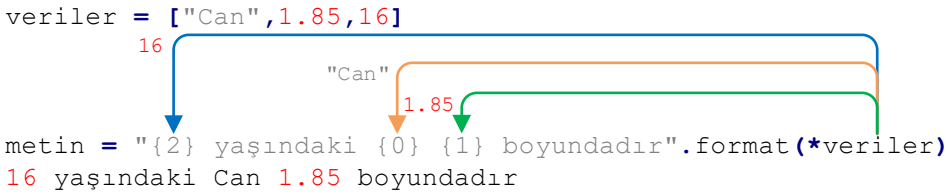
Şimdiye kadar kullanılan örneklerin tümünde karakter dizisi üzerinde doğrudan çalışıldı. Bu örnekte karakter dizisi metin değişkenine atanıyor. metin değişkeninde bulunan karakter dizisi format() metodunun argümanlarıyla şekillendirilerek sonuç değişkenine atanıyor.

```
>>> adı,yaş,boy = 'Can',15,1.85
>>> print("{1} yaşındaki {0} {2} boyundadır".format(adı,yaş,boy))
15 yaşındaki Can 1.85 boyundadır
```

format() argümanları süslü parantezlerin içine sıra numarası belirtilerek istenen sırada karakter dizisine yerleştirilebilir.

```
>>> veriler = ["Can",1.85,16]
>>> metin = "{2} yaşındaki {0} {1} boyundadır".format(*veriler)
>>> print(metin)
16 yaşındaki Can 1.85 boyundadır
```

Fonksiyonlara ve metotlara girilen list, tuple ve karakter verisi tipinde argümanların başına * operatörü getirilirse argümanlar üzerinde sekans açma işlemi yapılır.



Sekans açma işlemiyle dizi elemanlarına ayrılır. Dizi elemanları süslü parantezlerin {} içine sıra numarası belirtilerek karakter dizisine yerleştirilir.

```
# değeri girildiği gibi tırnaklarıyla yazdırma
>>> "Değeri Tırnak ile Birlikte Yazdırma : {!r} ".format('Değer')
"Değeri Tırnak ile Birlikte Yazdırma : 'Değer' "
```

{!r} şeklinde kullanımda karakter değeri tanımlandığı tırnak karakterleri ile birlikte yazdırılır.

```
# değeri tırnaksız yazdırma yazdırma. {} ile yanı işlem
>>> "Değeri Tırnak Olmadan Yazdırma : {!s} ".format('Değer')
'Değeri Tırnak Olmadan Yazdırma : Değer '
```

{!s} içerisinde kullanılan !s değerin string olduğunu ve tırnaksız yazdırılacağını belirtir. {} kullanımı ile aynı etkiyi yaratır.

```
>>> '{x} * {y} = {sonuç}'.format(x=3,y=5,sonuç=3*5)
'3 * 5 = 15'
```

Küçük karakter dizileri içinde verileri {} ile görüntülemek kafanızı karıştırmaz. Fakat büyük bir metin ve çok sayıda değişken değeri görüntülediğiniz bir karakter dizisi kullanıyorsanız metin içinde kaybolmanız çok doğaldır. format() metodu içinde değerleri değişkenlere atayarak süslü parantez {} ile kullanabilirsiniz.

```
>>> adı = 'Tuna'
>>> soyadı= 'Potur'
>>> '{adı} {soyadı}'.format(adı=adı,soyadı=soyadı)
'Tuna Potur'
```

Değişkenleri {} içinde doğrudan kullanamazsınız. {} içinde değişkenleri kullanmak için format() metodu içinde değişkeni kendisine atamalısınız.

```
>>> veriler = [2,4,8,16,32]
>>> '1.indeks = {v[1]} ve 3.indeks = {v[3]}'.format(v=veriler)
'1.indeks = 4 ve 3.indeks = 16'
```

format() metodunda dizileri kolay kullanmak için dizileri tek harflik bir ifadeye atayabilirsiniz. Üsteki örnekte veriler dizisi v harfine atanmış. Karakter dizisinde süslü parantezler içinde {v[1]} ve {v[3]} kullanımı ile veriler dizisi 1 ve 3 indeksindeki elemanlar kullanılıyor.

```
>>> kisi = {'adı':'Ahmet','soyadı':'Çelik','babaAdı':'Cenk'}
>>> print('Adı: {adı} {soyadı}\nBaba Adı: {babaAdı}'.format(**kisi))
Adı: Ahmet Çelik
Baba Adı: Cenk
```

İleride göreceğimiz sözlük verisi format metodunda ** operatörü yardımıyla kolay bir şekilde kullanılabilir. Sözlük veri tipinde indeksler yerine anahtarlar kullanılır. Veriler sözlük içinden anahtarlar yardımıyla çağrılır. Sözlük içindeki 'adı', 'soyadı' ve 'babaAdı' sözlük verisinin anahtarlarıdır. Anahtarların sağında : ile ayrılan alandakilerde verilerdir. Üsteki örnekte görüldüğü gibi format içinde sözlük değişkeni üzerinde ** kullanıldığında sekans açmaya benze bir şekilde veriler metin içine kullanılabilir. Metin içinde sözlük verilerine { } içene anahtar kelimeleri {adı} gibi yazılarak erişir.

5.6.1.1. Karakter Dizisi İçine Girilen Verilen Şekillendirilmesi

{:} Süslü parantez içinde iki nokta üst üste karakteri ile verilerin karakter dizisi içinde nasıl görüleceğe belirtilir. İki nokta üst üste : karakteri format metoduna değerlerin nasıl şekillendirileceğiyle ilgili büyük kontrol imkanı verir.

```
>>> "{:.2f} {:.3f} {:.4f}".format(3.14159,2.7182818,1.145793)
'3.14 2.718 1.1458'
```

: karakterinin en sık kullanılacağı yerler float sayıların kaç ondalıkla kullanılacağının belirtildiği uygulamalardır. Üsteki örnekte : karakterinden sonra .2f, .3f ve .4f ile float sayıların 2, 3 ve 4 ondalık hanesine sahip olacağı belirtilmiş. f karakteri float sayılar için düzenleme yapılacağını belirtir.

```
>>> 0.2 + 0.1
0.30000000000000004

>>> "{:.2f}".format(0.2 + 0.1)
'0.30'

>>> 3 * 0.1
0.30000000000000004

>>> "{:.2f}".format(3 * 0.1)
'0.30'
```

float sayılar arasında yapılan işlemlerde bazen kullanışlı olmayan değerler çıkabilir. Üsteki örnekte {:.2f} ifadesiyle format() metodu işlem sonuçları 2 ondalık olarak düzgün şekilde görüntüler.

```
# değerler olduğu gibi görüntülenir
>>> '{:f}; {:f}'.format(3.14, -3.14)
'3.140000; -3.140000'
>>> '{:-f}; {:-f}'.format(3.14, -3.14)
'3.140000; -3.140000'
# değerler işaretleriyle görüntülenir
>>> '{:+f}; {:+f}'.format(3.14, -3.14)
'+3.140000; -3.140000'
# değerler eğer pozitifse önü boş negatifse önü - ile görüntülenir.
>>> '{: f}; {: f}'.format(3.14, -3.14)
' 3.140000; -3.140000'
```

Üsteki örnekte görüldüğü gibi değerler işaretleriyle birlikte görüntülenebilir.

```
>>> # format binary sayıları da destekler
>>> "int:{0:d}; float:{0:f}; hex:{0:x}; oct:{0:o}; bin:{0:b}".format(41)
'int:41; float:41.000000; hex:29; oct:51; bin:101001'
```

: ile birlikte değer tam, float, hexadecimal, octal ve binary sayılara çevrilerek düzenlenebilir.

```
>>> # binary sayıların ön takıları 0x, 0o, ve 0b # ile kullanılabilir
>>> "hex:{0:#x}; oct:{0:#o}; bin:{0:#b}".format(41)
'hex:0x29; oct:0o51; bin:0b101001'
```

kullanılarak, hexadecimal, octal ve binary sayıların ön takıları yazdırılır.

```
>>> # virgül binlik haneler için kullanılır
>>> '{:,}'.format(1500250125)
'1,500,250,125'
>>> '{:,.2f}'.format(1500250125.6492)
'1,500,250,125.65'
```

Türkçe 'de virgül ondalık sayılarda, nokta binlik haneleri ayırmakta kullanılır. Fakat İngilizce 'de ve birçok diğer dilde bu durum tam tersidir. Üstteki örnekte büyük sayıların anlaşılması için sayının virgül ile binlik haneleri ayırmakta nasıl kullanıldığı gösterilmiş.

```
>>> '{:.2%}'.format(19/22)
'86.36%'
>>> '{:.2%}'.format(0.8636)
'86.36%'
```

% kullanılarak ondalıklı sayılar yüzde olarak ifade edilir.

```
>>> '{:6d}'.format(57)
'    57'
>>> '{:06d}'.format(57)
'000057'
```

Ekrana yazdırılacak sayılar başlarına boşluk veya 0 eklenerek yazdırılabilir.

```
>>> '{:10}'.format('deneme')
'deneme    '
```

: karakterinin sağına girilen rakam format() metodunun gönderdiği değerin kaç karakter içine yazdırılacağını belirtir. Üsteki örneklerde {:10} kullanımında 'deneme' karakteri sola dayalı olarak 10 karakterlik alana yazdırılır.

```
>>> '{:<10}'.format('deneme')
'deneme    '
>>> "{:*<10}".format('deneme')
'deneme****'
```

Normal kullanımda karakter yazılımı sola dayalı olarak yapılır. : karakterinden sonra < kullanmakta karakterin sola dayalı olacağını belirtir. < karakterin önüne yazılan karakter format() metodunun gönderdiği karakterden boş kalan yerlere yazdırılır. Örnekte *< ile 'deneme' metninden sonra boşluklar '****' ile doldurulmuş.

```
>>> "{:>10}".format('deneme')
'    deneme'
>>> "{:*>10}".format('deneme')
'****deneme'
```

format() metodunun gönderdiği metni sağa dayalı yazdırmak için > karakteri kullanılır. > karakterinin önüne yazılan karakter ile boşluklar doldurulur. Örnekte *> ile boşluklar 'deneme' metninden önce '****' ile doldurulmuş.

```
>>> '{:^10}'.format('deneme')
'  deneme  '
>>> '{:*^10}'.format('deneme')
'**deneme**'
```

format() metodunun gönderdiği metni ortalayarak yazdırmak için ^ karakteri kullanılır. ^ karakterinin önüne yazılan karakter ile boşluklar doldurulur. Örnekte *^ ile boşluklar '**' ile doldurulmuş.

```
>>> '{:*^6}'.format('iki')
'*iki**'
```

Eğer ortalamak istediğiniz metin belirttiğiniz alanın tam ortasına yerleşmiyorsa fazla karakter sağ tarafa eklenir.

```
>>> '{:.4}'.format('Lüleburgaz')
'Lüle'
>>> '{:*>10.4}'.format('Lüleburgaz')
'******Lüle'
>>> '{:10.4}'.format('Lüleburgaz')
'Lüle      '
>>> '{:*^10.4}'.format('Lüleburgaz')
'***Lüle***'
```

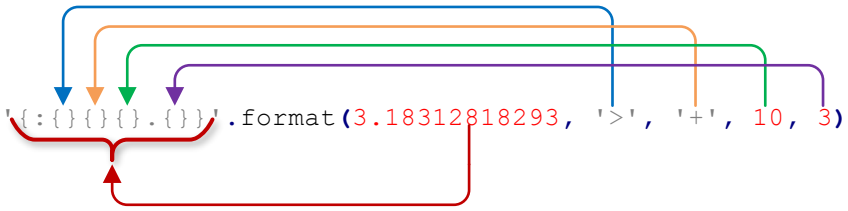
: karakterinden sonra .4 şeklinde yazılan sayı format() metodu içinde ekrana yazdırılacak karakterin baştan kaç harfinin yazdırılacağını belirtir. {:.4} 'Lüleburgaz' kelimesinin ilk dört harfi olan 'Lüle' kelimesini ekrana yazdırır. Eğer : karakterinden sonra float saylara benzer şekilde nokta ile bir sayı yazılırsa belirtilen boşluk içinde kaç harf yazdırılacağı belirtilir. Üsteki örnekte {:10.4} ifadesinde noktanın solundaki 10 sayısı yazdırılacak değerin kaç boşluk içine yazdırılacağını belirtir. 4 değeri ise değerin kaç karakterinin yazdırılacağını belirtir. {:*>10.4} ve {:*^10.4} şeklindeki kullanımda belirtilen boşlukların yerine * karakteri yerleştirilir.

```
>>> from datetime import datetime
>>> '{:%Y-%m-%d %H:%M:%S}'.format(datetime(2017,12,3,7,5,9))
'2017-12-03 07:05:09'
```

'{:%Y-%m-%d %H:%M}' kullanımıyla tarih verili şekillendirilir. %Y yıl, %m ay, %d gün, %H saat, %M dakika ve %S saniye verileri için kullanılır. from datetime import datetime ifadesi datetime modülünün kodunuzun içine yüklenmesi için kullanılır. Modüller konusu ileride görülecek.

```
>>> '{:>+10.3}'.format(3.18312818293)
'     +3.18'
>>> # format metodundan düzenleme bilgisinin gönderimesi
>>> '{:{}{}{}.{}}'.format(3.18312818293, '>', '+', 10, 3)
'     +3.18'
```

Metin içerisinde şekillendirilecek değerin nasıl şekillendirileceği iç içe süslü parantez {:{}} kullanılarak yapılabilir.



Süslü parantez içine iki noktadan sonra kullanılan süslü parantezlere değerin nasıl şekillendirileceği bilgisi format metodu içinden sırasıyla gönderilir. Üsteki şekilde görüldüğü {:{}{}{}.{}} süslü parantezi format metodundan değeri alır. Süslü parantez içinde iki noktadan sonra girilen {}{}{}.{} parantez gurubuna format metodunda değerden sonra gelen değerler sırsıyla gönderilir.

```
>>> '{:{}{isaret}{}.{}}'.format(3.18312818293, '>', 10, 3, isaret='+')
'     +3.18'
```

format() metodu içinden değerleri metne değişkenle gönderebildiğimiz gibi şekillendirme bilgilerini de gönderebiliriz. Süslü parantez içinde kullanılan {:{}{isaret}{}.{}} kullanılan süslü paranteze değişken adı yazılarak format metodu içindeki değişken tanımından isaret='+' düzenleme bilgisi gönderilebilir.

```
>>> '{:*^15}'.format('deneme')
'****deneme*****'
>>> # Değişkenler ile formatlama
>>> '{:{krktr}{yer}{boy}}'.format('deneme',krktr='*',yer='^',boy='15')
'****deneme*****'
```

Değişkenler yardımıyla karakterler şekillendirilebilir. {:{krktr}{yer}{boy}} ifadesiyle : karakterinden sonra süslü parantez içine format metodunda kullanılan metni şekillendirecek değişkenler yazılır.

```
>>> '{:08.4f}'.format(3.1482193)
'003.1482'
>>> # Değişkenler ile formatlama
>>> '{:{krktr}{yer}.{boy}f}'.format(3.1482193,krktr=0,yer=8,boy=4)
'003.1482'
```

Değişkenler yardımıyla float sayısal ifadeleri üste örnekte görüldüğü gibi şekillendirilir.

```
>>> '{0:.{boy}}={1:.{boy}f}'.format('Lüleburgaz',3.1482953,boy=4)
'Lüle=3.1483'
```

Üste değişkenler yardımıyla karakter ve sayısal ifadelerin birlikte şekillendirilmesi örnek verilmiş. .{boy} değişken adının öndü nokta olduğuna dikkat edin. Nokta kullanımı kaç karakter kullanılacağını belirtir.

```
>>> '{0:{boy}}={1:{boy}}'.format('Lüleburgaz',3.1482193,boy='.4')
'Lüle=3.148'
```

Üsteki örneğin bir önceki örneğe göre farkı '.4' ile nokta bilgisi değişken içinde gönderilmiş.

```
>>> from datetime import datetime
>>> dt = datetime(2017,12,3,4,5)
>>> '{:{dfmt} {tfmt}}'.format(dt, dfmt='%Y-%m-%d', tfmt='%H:%M')
'2017-12-03 04:05'
```

Zaman bilgisinin formatlanmasında da değişkenler kullanılabilir.

```
>>> değerler = '{0:2d} {1:3d} {2:4d}'
>>> for x in range(1, 11):
    print(değerler.format(x, x*x, x*x*x))


 1   1    1
 2   4    8
 3   9   27
 4  16   64
 5  25  125
 6  36  216
 7  49  343
 8  64  512
 9  81  729
10 100 1000
```

```
>>> değerler = '{0:02d} {1:03d} {2:04d}'
>>> for x in range(1, 11):
    print(değerler.format(x, x*x, x*x*x))


01 001 0001
02 004 0008
03 009 0027
04 016 0064
05 025 0125
06 036 0216
07 049 0343
08 064 0512
09 081 0729
10 100 1000
```

Üste karesi ve küpü alınan sayıların format() metodu ile düzgün bir şekilde ekrana yazdırılması örnek verilmiştir. Her iki örnekte de her sütun için en büyük sayının hanesi kadar boşluk ve '0' karakteri önceden hazırlanmıştır, boşluk ve '0' karakterleri işlem sonuçlarından arta kalan alanlara yazdırılmıştır. Birinci sütun için 2, ikinci sütun için 3 ve üçüncü sütun için 4 alanlık boşluk ve '0' işlem sonuçlarından arta kalan alanlara yazdırılmıştır.

5.6.2. zfill() Metodu

```
>>> '-3.14'.zfill(7)
'-003.14'
>>> '12'.zfill(5)
'00012'
>>> 'Tuna'.zfill(10)
'000000Tuna'
>>> 'Ahmet Tuna'.zfill(10)
'Ahmet Tuna'
>>> len('Ahmet Tuna')
10
```

```
>>> '3.14'.zfill(7)
'0003.14'
>>> '3.14159'.zfill(5)
'3.14159'
>>> 'Ahmet'.zfill(10)
'00000Ahmet'
>>> 'Merhaba Dünya'.zfill(10)
'Merhaba Dünya'
>>> len('Merhaba Dünya')
13
```

zfill() metodu karakter dizinin kaç karakterlik alan içinde oluşturulacağını belirtir. Eğer karakter dizisi zfill() metoduna girilen değerden az sayıda karaktere sahipse, karakter dizisinden arta kalan alanlara sıfır(0) karakteri yerleştirilir. Yerleştirilen 0 karakterleri karakter dizisinin sol başına yerleştirilir. Karakter dizisi zfill() metodunda belirtilenden çok karaktere sahipse 0 değerleri yerleştirilmez. Örnekte verilen '12'.zfill(5) koduna bakalım; zfill(5) metodunda karakter dizisinin 5 karakterlik alana yazılacağı belirtilmiş. '12' Karakter dizisi 2 elemanlı 5 - 2 = 3 sıfır(0) karakteri karakter dizisinin sol başına yerleştirilerek '00012' karakter dizisi elde edilir.

```
>>> değerler = [1, 17, 27, 47, 139, 1098]
>>> for i in değerler:
    str(i).zfill(4)


'0001'
'0017'
'0027'
'0047'
'0139'
'1098'
```

Üsteki örnekte değerler isimli sayı listesi var. İleride göreceğimiz for döngüsü yardımıyla sayı listesinin elemanları tek tek başlarına 0 eklenerek 4 haneli şekilde yazdırılmış.

5.6.3. replace() Metodu

```
>>> metin = 'Ahmet Tolga POTUR'
>>> metin.replace('Tolga','Tuna')
'Ahmet Tuna POTUR'
```

replace() metodu karakter dizisi içinde bulunan kelimeleri metot içinde belirtilen karakterler ile değiştirir. replace() metodunun ilk parametresi değişecek dizisi, ikinci parametresi yeni karakter dizisidir. Üsteki örnekte 'Tolga' karakter dizisi 'Tuna' karakter dizisi ile yer değiştirmiş.

```
>>> 'Müdür Müdür'.replace('Müdür','Öğretmen')
'Öğretmen Öğretmen'
>>> 'Müdür Müdür'.replace('Müdür','Öğretmen',1)
'Öğretmen Müdür'
```

replace() metodunun üçüncü parametresi değişim işleminin kaç kere yapılacağını belirtir. Üstteki örnekte 'Müdür' karakter dizisinden iki tane var. 'Müdür' karakter dizisinin kaçının 'Öğretmen' karakter dizisi ile değiştirileceği belirtilmediği için tüm 'Müdür' karakter dizileri değiştirilmiş. İkinci örnekte replace() metodunun üçüncü parametresinde 1 girildiği için 'Müdür' karakter dizilerinden sadece bir tanesi değiştirilmiştir.

5.6.4. index(), find(), rindex() ve rfind() Metotları

```
>>> metin = 'Ada ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir.'
>>> metin.index('program')
19
>>> metin.index('Ada')
0
# find ve index arasındaki fark
>>> metin.find('Python')
-1
```

```
>>> metin.find('program')
19
>>> metin.find('Ada')
0
# index aranan yoksa hata veri
>>> metin.index('Python')
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#14>", line 1, in <module>
    metin.index('Python')
ValueError: substring not found
```

Karakter dizisi içinde karakter veya metin aramak için index() veya find() metotları kullanılır. index() ve find() metotları karakterleri aramaya soldan başlar. Bu metotlar eğer aranan karakterler bulunursa solda bulunan ilk karakterin index değeri döner. find() ve index() metotları arasındaki tek fark eğer aranan karakter bulunmazsa find() metodu -1 döner, index() metodu hata döner. Bundan yapacağım konu anlatımlarında ve örneklerde find() metodunu kullanacağım.

```
>>> metin = 'alacaklar: 1 paket makarna, 1 paket tuz, 2 paket şeker'
>>> metin.find('1')
11
>>> metin.find('paket',12,28)
13
>>> metin.rindex('paket')
43
>>> metin.find('1',12)
28
>>> metin.find('2',30,50)
41
>>> metin.rfind('paket',15,40)
30
```

Karakter dizisi içinde aynı değerden birden çok varsa find() metodu solda bulunan ilk değerin adresini döner. find() ve index() metotları ikinci ve üçüncü parametrelere sahiptir. İlk parametre aranacak değer, ikinci parametre aramanın hangi elemandan başlatılacağı ve üçüncü parametre aramanın hangi elemanda bitirileceğidir.

```
>>> metin = 'alacaklar: 1 paket makarna, 1 paket tuz, 2 paket şeker'
#cümledeki 1. paket kelimesinin indexsi 13
>>> metin.find('paket')
13
#cümledeki 2. paket kelimesinin indexsi 30
>>> metin.find('paket',14)
30
#cümledeki 3. paket kelimesinin indexsi 43
>>> metin.find('paket',31)
43
```

find() ve index() metotlarının 2. ve 3. parametrelerini anlamak için önce örnek metnimizin içinde geçen tüm 'paket' kelimelerinin indekslerini bulalım.

```
>>> metin.find('paket')
13
```

İlk find() metodu kullanımında parametresiz arama yapıldı ve ilk 'paket' kelimesinin indeksinin 13 olduğu bulundu.

```
>>> metin.find('paket',14)
30
```

İkinci find() kullanımda find() metodunun 2. parametresi kullanıldı. İlk 'paket' kelimesinin indeksinin 13 olduğu bulunduğu için aramayı 14. karakterden başlatırsak 2. 'paket' kelimesinin indeks değeri bulunacaktır. Bu yüzden hangi karakterden aramanın başlatılacağı find() metodunun 2. parametresinde 14 olarak belirtildi. 14. karakterden başlanarak yapılan arama sonucunda 2. 'paket' kelimesinin 30. indekste olduğu bulundu.

```
>>> metin.find('paket',31)
43
```

İkinci 'paket' kelimesinin indeks değerini bulduğumuz gibi 3. 'paket' kelimesinin indeks değeri 43 olarak bulunur.

```
>>> metin = 'alacaklar: 1 paket makarna, 1 paket tuz, 2 paket şeker'
>>> metin.find('paket',19,41)
30
```

Her zaman kısa karakter dizileri arasında çalışmak mümkün olmaya bilir. Eğer arama yapacağınız karakter dizisi çok büyükse yapacağınız aramayı dizinin en başında ve dizinin tümünü kapsayacak şekilde yapmak uzun zaman alacaktır. Üsteki örnekte görüldüğü gibi aranacak 'paket' kelimesi metin karakter dizisinin 19. ve 41. karakterleri arasında yapılacaktır.

```
>>> metin = 'alacaklar: 1 paket makarna, 1 paket tuz, 2 paket şeker'
>>> metin.rfind('paket')
43
>>> metin.rfind('paket',11,40)
30
```

rfind() ve rindex() metotlarının find() ve index() metotlarına göre farkı aramanın sağdan başlayarak yapılmasıdır.

```
>>> metin.rfind('paket')
43
```

rfind() ile yapılan aramada metnin en sağındaki üçüncü paket kelimesinin indeks değeri olan 30 bulunur.

```
>>> metin.rfind('paket',11,40)
30
```

Üsteki kod satırında aramanın metin dizisi içinde 11. ve 40. karakterleri arasında sağdan yapılacağı belirtilmiş. Üsteki arama sonucunda ikinci 'paket' kelimesinin indeks değeri 30 bulunur.

5.6.5. join() Metodu

```
>>> '@'.join(['tpotur','gmail.com'])
'tpotur@gmail.com'
```

```
>>> ''.join(['t', 'u', 'n', 'a'])
'tuna'
```

join() metodu karakter dizilerini belirtilen karakterlerle birleştirerek tek bir karakter dizisi oluşturur.

5.6.6. split() Metodu

```
>>> 'Ahmet Tuna POTUR'.split()
['Ahmet', 'Tuna', 'POTUR']
```

```
>>> 'tpotur@gmail.com'.split('@')
['tpotur', 'gmail.com']
```

```
>>> isimler_listesi = 'Tuna,Can,Emel,Oya,Ahmet,Mehmet'.split(',')
>>> isimler_listesi
['Tuna', 'Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet', 'Mehmet']

>>> isimler_listesi = 'Ezgi\nKerem\nAlp\nAda\nMert\nFırat'.split('\n')
>>> isimler_listesi
['Ezgi', 'Kerem', 'Alp', 'Ada', 'Mert', 'Fırat']
```

split() metodu join() metodunun tersini yapar. Bir karakter dizisi içindeki karakterleri belirtilen karaktere göre ayırır.

5.6.7. strip(),rstrip() ve lstrip() Metodu

```
# Sağ ve sol boşluklar silinir
>>> '        Python        '.strip()
'Python'
# Sağ boşluklar silinir
>>> '        Python        '.rstrip()
'        Python'
# Sol boşluklar silinir
>>> '        Python        '.lstrip()
'Python        '
```

strip kesilesinin Türkçe karşılığı soymaktır. strip() metodu karakter dizisinin başında ve sonunda bulanan beyaz boşlukları karakter dizisinden temizler. rstrip() metodu karakter dizisinin sadece sağındaki beyaz boşlukları, lstrip() solundaki beyaz boşlukları temizler.

```
# Boşluk karakteri dışında \t ve \n karakterleride silinir
>>> metin = '\t \t \n Merhaba Dünya \t \n \n'
>>> metin
'\t \t \n Merhaba Dünya \t \n \n'
>>> print(metin)

 Merhaba Dünya


>>> metin = metin.strip()
>>> metin
'Merhaba Dünya'
```

Beyaz boşluk demek karakter dizisinde kullanılan boşluk, satır başı(\n), paragraf(\t) gibi karakterlerdir. Beyaz boşluklar harfler ve sayılar ile yazılan karakterlerin başında ve sonunda bulunur.

```
# Girilen bilginin boşlukları silinir
>>> adSoyad = input("Ad Soyad: ")
Ad Soyad:                   Ada Lovelace
>>> adSoyad
'                 Ada Lovelace             '
>>> adSoyad = adSoyad.strip()
>>> adSoyad
'Ada Lovelace'
```

Kullanıcı girişi strip() metodunun en çok kullanıldığı yerlerden biridir. Kullanıcılar yanlışlıkla girdikleri bilginin başına ve sonuna boşluk girebilirler. strip() metodu ile kullanıcın girdiği fazla boşluklar temizlenir.

5.6.8. upper() ve isupper() Metotları

```
# Tüm Harfleri Büyük Harf Yapar
>>> 'merhaba dünya'.upper()
'MERHABA DÜNYA'
```

```
# Tüm Harfleri Büyük Harf Yapar
>>> 'Merhaba Dünya'.upper()
'MERHABA DÜNYA'
```

upper() metodu karakter dizisinin tüm karakterlerini büyük harfe çevirir.

```
# Tüm harfler büyük mü?
>>> 'MERHABA DÜNYA'.isupper()
True
```

```
# Tüm harfler büyük mü?
>>> 'Merhaba Dünya'.isupper()
False
```

isupper() metodu karakter dizisinin tüm karakterlerinin büyük harf olup olmadığına bakar. isupper() metodu karakter dizisi elemanlarının tümü büyük harf ise True değeri döner.

5.6.9. lower() ve islower() Metotları

```
# Tüm Harfleri Küçük Harf Yapar
>>> 'MERHABA DÜNYA'.lower()
'merhaba dünya'
```

```
# Tüm Harfleri Küçük Harf Yapar
>>> 'Merhaba Dünya'.lower()
'merhaba dünya'
```

lower() metodu karakter dizisinin tüm karakterlerini küçük harfe çevirir.

```
# Tüm harfler küçük mü?
>>> 'merhaba dünya'.islower()
True
```

```
# Tüm harfler küçük mü?
>>> 'Merhaba Dünya'.islower()
False
```

islower() metodu karakter dizisinin tüm karakterlerinin küçük harf olup olmadığına bakar.

5.6.10. title() ve istitle() Metotları

```
# kelimelerinin ilk harfini büyük yapar
>>> 'merhaba dünya'.title()
'Merhaba Dünya'
>>> 'veri yapıları ve algoritmalar'.title()
'Veri Yapıları Ve Algoritmalar'
>>> 'MERHABA DÜNYA'.title()
'Merhaba Dünya'
>>> 'VERI YAPILARI VE ALGORITMALAR'.title()
'Veri Yapilari Ve Algoritmalar'
```

title() metodu karakter dizisini başlıklarda olduğu gibi her kelimenin baş harfi büyük olacak şekilde değiştirir.

```
#Başlık şeklinde mi?
>>> 'Merhaba Dünya'.istitle()
True
#Başlık şeklinde mi?
>>> 'merhaba dünya'.istitle()
False
```

istitle() metodu karakter dizisinin başlık tipinde olup olmadığını kontrol eder.

5.6.11. capitalize() Metodu

```
# Karakter dizisinin sadece baş harfini büyük harf yapar
>>> 'merhaba dünya'.capitalize()
'Merhaba dünya'
>>> 'MERHABA DÜNYA'.capitalize()
'Merhaba dünya'
```

capitalize() metodu karakter dizisinin sadece ilk harfini büyük haf yapar.

5.6.12. swapcase() Metodu

```
>>> 'merhaba dünya'.swapcase()
'MERHABA DÜNYA'
>>> 'Merhaba Dünya'.swapcase()
'mERHABA dÜNYA'
>>> 'MERHABA DÜNYA'.swapcase()
'merhaba dünya'
>>> 'MeRhAbA DüNyA'.swapcase()
'mErHaBa dÜnYa'
```

swapcase() metodu karakter dizisindeki büyük harfleri küçük küçük harfleri ise büyük yapar.

5.6.13. isspace() Metodu

```
>>> '\t \n          \t \n'.isspace()
True
>>> '\t \n Python \t \n'.isspace()
False
```

isspace() Metodu karakter dizisinin beyaz olup olmadığına bakar.

5.6.14. center(), rjust() ve ljust() Metotları

```
# Karakteri ortalar
>>> 'Python'.center(20)
'       Python       '
>>> 'Python'.center(20,'*')
'*******Python*******'
# Karakteri sağ yasla
>>> 'Python'.rjust(20)
'              Python'
>>> 'Python'.rjust(20,'*')
'**************Python'
# Karakteri sola yasla
>>> 'Python'.ljust(20)
'Python              '
>>> 'Python'.ljust(20,'*')
'Python**************'
```

center(), rjust() ve ljust() metotlar iki parametre alır. Bu metotlar tek parametre ile kullanıldığında karakter dizisini ilk parametrede belirtilen boşluk değeri içinde ortalanmış, sağa yaslanmış veya sola yaslanmış olarak oluştururlar. İkinci parametreye karakter girilir. İki parametreli kullanımda karakter dizisi ikinci parametrede girilen karakterin ortasına, sağına veya soluna yerleşir. center() metodu karakter dizisini ortalamak, rjust() sağ yaslamak ve ljust() sola yaslamak için kullanılır.

5.6.15. count() Metodu

```
#Karakter dizisi içinde aranan karakterlerin sayısı
>>> 'alafrangalaştıramayacaklardansalar'.count('a')
13
>>> 'alafrangalaştıramayacaklardansalar'.count('ala')
3
>>> 'alafrangalaştıramayacaklardansalar'.count('a',20)
5
>>> 'alafrangalaştıramayacaklardansalar'.count('a',5,30)
9
```

count() metodunun çalışma mantığı index() ve find() metotlarının çalışma mantığına benzer. count() metodunun ilk parametresine karakter dizisi girilir. count() metodu parametre olarak aldığı karakter dizisinin metin içinde kaç defa kullanıldığını hesaplar. count() metodunun ikinci parametresi arama yapılacak metnin başlangıç indeksini üçüncü parametresi bitiş indeksini belirtir.

5.6.16. isnumeric() Metodu

```
>>> '2018'.isnumeric()
True
>>> '2018 - 2017 Öğretim Yılı'.isnumeric()
False
# karakter olarak tanımlanan float sayılar numeric değildir
>>> '3.14'.isnumeric()
False
```

isnumeric() metodu karakter dizisinin tüm karakterlerinin sayı olup olmadığına bakar. Eğer karakter dişinin içinde 0 – 9 rakamları arasındaki sayılardan farklı olan bir karakter varsa isnumeric() metodu False sonuç verir. ‘3.14’ gibi float sayıların sonucuda arada nokta karakteri bulunduğu için False çıkar.

5.6.17. endswith() ve startswith() Metotları

```
>>> metin = 'alacaklar: 1 paket makarna, 1 paket tuz, 2 paket şeker'
>>> metin.startswith('alacaklar')
True
>>> metin.endswith('şeker')
True
>>> metin.startswith('paket')
False
>>> metin.endswith('paket')
False
```

startswith() metodu aranan karakterlerin karakter dizisinin başında olup olmadığına bakar. endswith() metodu aranan karakterlerin karakter dizisinin sonunda olup olmadığına bakar.

```
>>> metin = 'alacaklar: 1 paket makarna, 1 paket tuz, 2 paket şeker'
>>> metin.startswith('paket',13)
True
>>> metin.endswith('şeker',13)
True
```

startswith() ve endswith() metotlarının ikinci parametreleri aramanın karakter dizisinin hangi indeksteki elemanından başlanarak yapılacağını belirtir.

```
>>> metin = 'alacaklar: 1 paket makarna, 1 paket tuz, 2 paket şeker'
>>> metin.startswith('tuz',36,48)
True
>>> metin.endswith('paket',36,48)
True
```

Bu metotların ikinci ve üçüncü parametreleri karakter dizisi içinde aramanın hangi indeksler arasında yapılacağını belirtir.

5.7. Karakter Dizilerine Eleman Ekleme (Karakter Birleşimi)

```
# ismin sonunda bir boşluk var
>>> a = "Ahmet "
>>> b = "Tuna "
>>> c = "POTUR"
>>> isim = a + b + c
>>> isim
'Ahmet Tuna POTUR'
```

```
>>> 'www'+'.'+'google'+'.'+'com'
'www.google.com'
```

Karakter dizileri birbirleriyle toplanabilir. Karakter dizileri toplandığında iki karakter dizisinin birleşiminden oluşan yeni bir karakter dizisi oluşur.

```
>>> başlık = "Ahmet " 'Tuna' " POTUR" # Çarpıştırarak birleştirme
>>> başlık
'Ahmet Tuna POTUR'
```

Tırnak ile ayrılan karakterler toplama sembolü kullanmadan bir birlerine çarpıştırılarak(bitiştirilerek) birleştirilebilir.

```
>>> metin = "Merhaba"
>>> metin += " Dünya" # karakterin başında bir boşluk var
>>> metin
'Merhaba Dünya'
```

Karakter dizileri üzerinde değişiklik yapılamaz. Fakat metin +=" Dünya" işlemiyle karakter dizileri toplanarak karakter dizisinin sonuna eleman eklenebilir. Üstteki iki örneğe dikkat edilirse, karakterler birleştirildiği zaman anlam bütünlüğü sağlanması için karakter dizilerinin başında veya sonunda boşluk karakteri bırakmak gerekir.

```
>>> isim = 'T'
>>> isim += 'u'
>>> isim += 'n'
>>> isim += 'a'
>>> isim
'Tuna'
```

Karakter dizileri harf harf toplanarak birleştirilebilir.

```
# rakamlar birleşiyor
>>> rakamlar = '0'+'1'+'2'+'3'
>>> rakamlar
'0123'
```

```
>>> a = '35'
>>> a +='43'
>>> a
'3543'
```

Karakter toplamayla sayısal toplamayı karıştırmamak gerekir. Karakter dizileri toplandığında sonuç iki karakter dizisinin birleşimidir.

```
>>> 45 + '53'
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#5>", line 1, in <module>
    45 + '53'
TypeError: unsupported operand type(s) for
+: 'int' and 'str'
```

```
# tip dönüşümü ile hata düzeltilir
>>> str(45)+'53'
'4553'
>>> 45+int('53')
98
```

5.8. Karakter Dizilerini Çarparak Tekrar Ettirme

```
>>> isim = "Tuna "
>>> isim*3
'Tuna Tuna Tuna '
>>> 'w'*3
'www'
```

```
>>> rakam = '7'
>>> rakam*7
'7777777'
>>> 'müdür '*3
'müdür müdür müdür '
```

* operatörü ile karakter dizileri çarpılarak tekrar ettirilebilir.

5.9. Dilimleme

```
>>> # Dilimleme
>>> metin = "Ada ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir"
>>> metin[:]
'Ada ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir'
>>> metin[::-1]
'rilide lubak karalo ısıcmargorp rayasiglib kli adA'
>>> metin[3:40:2]
' l igsyrpormııoaa a'
>>> metin[2::-1]
'adA'
>>> metin[38:]
'kabul edilir'
>>> metin[::3]
'A kiiy oaı akaldi'
```

Karakter dizileri anı demetler ve listeler gibi dilimlenir.

```
>>> adres1 = "www.teknoseyir.com"
>>> adres2 = "www.donanimhaber.com"
>>> adres3 = "www.python.org"
>>> adres4 = "www.zetcode.com"
>>> for adres in adres1, adres2, adres3, adres4:
    print("Adres: ", adres[4:-4])


Adres:  teknoseyir
Adres:  donanimhaber
Adres:  python
Adres:  zetcode
```

Döngüler konusu sonradan detaylı bir şekilde işlenecek fakat yeri gelmişken üstteki örneği yapmakta yarar var. Örnekte görüldüğü gibi döngüye giren web site adresi karakter dizilerinin adres[4:-4] ifadesiyle dilimlenerek ilk dört ve son dört karakterleri hariç yazdırılması gösterilmiş.

5.10. Karakter Dizileri Üzerinde Doğrudan Çalışmak

```
>>> "Merhaba Dünya"[4]
'a'
>>> "Merhaba Dünya"[8]
'D'
>>> "Merhaba Dünya"[8:]
'Dünya'
>>> "Merhaba Dünya"[1:12:2]
'ehb üy'
>>> "Merhaba Dünya".count('a')
3
>>> "Merhaba Dünya".index('ü')
9
```

Karakter dizileri listeler ve demetler gibi nesnel bir veri tipidir. Karakter dizi değerlerini aynı zamanda nesne olduğu için doğrudan kullanılabilir.

```
>>> adı = "Can"
>>> ders = "Fizik"
>>> notOrt = 75
>>> print("{} {} dersinden {} almıştır".format(adı,ders,notOrt))
Can Fizik dersinden 75 almıştır
```

Karakter dizileri üzerinde doğrudan çalışmak en çok karakterleri formatlarken kullanılır. Değişkenlerin taşıdıkları değerler karakter dizisi içinde format() metodu kullanılarak yazdırılır. Karakter dizisinin içinde kullanılan {} parantez format() metodu içinde bulunan değişkenin değerini sırasıyla alır.

5.11. in Operatörü

```
>>> 'Tuna' in 'Ahmet Tuna POTUR'
True
>>> 'Tuna' in 'Merhaba Dünya'
False
```

in operatörü kullanılarak bir karakter dizini içinde başka bir karakter değerinin varlığı kontrol edebilir.

5.12. Kaçış Dizileri (Özel Karakterler)

5.12.1. Satır Başı (\n)

```
>>> ada = "Ada Lovelace sahip olduğu maddi kaynak sayesinde \nBabbage'in en
büyük destekçilerinden biriydi. \nİlk algoritmayı tasarladığı için Ada
\nilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir."
>>> print(ada)
Ada Lovelace sahip olduğu maddi kaynak sayesinde
Babbage'in en büyük destekçilerinden biriydi.
İlk algoritmayı tasarladığı için Ada
ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir.
```

Karakter dizisi içinde satır sonunu belirtmek için **\n satır başı** karakteri kullanılır. Python karakter dizisini yorumlamaya başladığı zaman **\n** karakterini görürse satırı sonlandırır ve devam eden karakterleri yeni satırdan yazmaya başlar. **** karakteri **n** harfinin özel bir anlam kazanmasını sağlar.

```
>>> print("1.Satır \n2.Satır \n3.Satır \n4.Satır")
1.Satır
2.Satır
3.Satır
4.Satır
```

\n karakterinin kullanımını anlatmak için üstteki basitleştirilmiş örneği inceleyelim. print() fonksiyonu içine girilen karakter dişi **\n** karakteriyle 2,3 ve 4. Satır başları verilmiş.

5.12.2. Satır Başı Tab (\t)

```
>>> adı = "Can"
>>> boyu = "1.85"
>>> yaş = 15
>>> print("Adı\t:",adı,"\nBoyu\t:",boyu,"\nYaşı\t:",yaş)
Adı    : Can
Boyu   : 1.85
Yaşı   : 15
```

\t karakteri satır başı vermeye yarar. Kodun içinde metinlerin daha düzenli yerleşmişi için **\t** karakteri kullanılır.

```
>>> print("\tAra","\tAra","\tAra","\tAra")
    Ara     Ara     Ara     Ara
```

Karakterler arasına bir tab karakteri kadar boşluk oluşturulması için üstteki örnek daha anlaşılır.

```
>>> print("Ara","Ara","Ara","Ara",sep="\t")
Ara     Ara     Ara     Ara
```

sep parametresi yardımıyla karakter arasına tab karakteri girilebilir.

```
>>> print(*"192837465",sep="\t")
1   9   2   8   3   7   4   6   5
```

* ve **sep="\t"** karakterleri kullanılarak bir karakter dizisi içindeki tüm karakterlerin arasına tab karakteri girilebilir.

5.12.3. Ters Bölü (\)

```
>>> print("İlk algoritmayı tasarladığı için\
 Ada ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir.")
İlk algoritmayı tasarladığı için Ada ilk bilgisayar programcısı olarak
kabul edilir.
```

Kodların düzgün görünmesi için yazdığınız her satırın en fazla 79 karakter olması kabul görmüştür. Eğer yazdığınız bir satır 79 karakteri aşıyorsa, aşan kısmı üsteki örnekte olduğu gibi ters bölü(\) operatörüyle alt satıra alınır. Örnekten anlaşılacağı gibi ters bölü(\) kod içinde bir değişiklik yapmaz sadece program satırlarının çok uzun görünmesini engeller. print() fonksiyonuna girilen değer ters bölü(\) ile satırlara ayrılsa da print() fonksiyonu çıktısı tek satırdır.

```
>>> print('Ada'nın algoritması')    # ' karakteri iki kere kullanılmış

SyntaxError: invalid syntax
>>> # \ kullanılarak düzeltme
>>> print('Ada\'nın algoritması')
Ada'nın algoritması
```

```
>>> # " kullanılarak düzeltme
>>> print("Ada'nın algoritması")
Ada'nın algoritması
```

Tek tırnak (') ile başlayan karakter dizilerinde ilk tırnaktan sonra iki kere daha tırnak kullanılırsa yazım hatası oluşur. Bu yazım hatasını düzeltmenin iki yolu vardır. Birinci yol ters bölü ile tırnak \' karakterini kullanmaktır. Ters bölü tırnak karakterinin karakter dizisini kapatma görevini engeller. İkinci yol karakter dizisini çift tırnak içinde tanımlamaktır.

```
>>> print("C:\nisan\harcama.txt")
C:
isan\harcama.txt
# \\ kullanılarak düzeltme
>>> print("C:\\nisan\harcama.txt")
C:\nisan\harcama.txt
```

```
# r kullanılarak düzeltme
>>> print(r"C:\nisan\harcama.txt")
C:\nisan\harcama.txt
```

Yazdığınız metinlerde \n karakteri kullanıldıysa Python bunu satır başı olarak yorumlar. Bu durumu düzeltmenin iki yolu vardır. Ters bölü karakteri iki kere kullanılırsa \n karakterinin satır başı özelliği devre dışı kalır. Karakter dizisinin başına r karakteri eklenirse dizi içindeki özel karakterler devre dışı kalır.

```
>>> print("C:\nisan\toplam.txt")
C:
isan    oplam.txt
# \\ kullanılarak düzeltme
>>> print("C:\\nisan\\toplam.txt")
C:\nisan\toplam.txt
```

```
# r kullanılarak düzeltme
>>> print(r"C:\nisan\toplam.txt")
C:\nisan\toplam.txt
```

\n karakterinde olduğu gibi karakter dizisinin içinde \t karakteri bulunuyorsa Python bunu satır başı olarak yorumlar. Bu durum \n örneğinde olduğu gibi ya \\ karakteriyle ile ya da r operatörüyle düzeltilir.

5.13. print() Fonksiyonu

print() fonksiyonunu daha önce basit bir şekilde görmüştük. Bu bölümde print() fonksiyonunun görmediğimiz özelliklerine değinilecek. print() fonksiyonu parantez içine girilen değeri veya değerleri ekrana yazdırılır.

```
# bir parametreli print fonksiyonu
>>> print("Adınız :")
Adınız :
>>> yaş = 16
>>> boy = 1.85
>>> adı = 'Can'
# virgülle ayrılarak girilen birden çok parametreli print fonksiyonu
>>> print("Adınız :",adı)
Adınız : Can
# parametreler yazdırıldıklarında aralarında 1 boşluk olur
>>> print("Adınız:",adı,"Yaşınız:",yaş,"Boyunuz:",boy)
Adınız: Can Yaşınız: 16 Boyunuz: 1.85
```

print() fonksiyonuna istediğimiz sayıda parametre girişi yapabiliriz.

```
>>> print("Adınız :")
```

İfadesinde "Adınız" print() fonksiyonu parametresidir. Bu ifadede print() fonksiyonuna bir parametre girilmiş.

```
>>> print("Adınız:",adı,"Yaşınız:",yaş,"Boyunuz:",boy)
```

İfadesinde print() fonksiyonuna 6 adet parametre girişi yapılmış. Fonksiyonlar birden çok parametre ile kullanılıyorsa fonksiyona girilen parametreler virgül ile ayrılır. Birden çok parametre ile kullanılan print() fonksiyonun çıktısına dikkat ederseniz parametre değerlerinin bir boşlukla bir birinden ayrıldığı görülür.

5.13.1. print() Fonksiyonunun Parametreleri

print() fonksiyonunda şimdiye kadar parametre olarak sadece ekrana yazdırmak istediğimiz verileri kullandık. print() fonksiyonunda değerleri varsayılan olarak atanmış sep ve end parametreleri bulunmaktadır. print() fonksiyonunun sep ve end parametreleri ekrana yazdıracağı metnin düzenlememizi sağlar. sep parametresi için bir boşluk " ", end parametresi için bir satır "\n" değeri önceden tanımlandığı için print() fonksiyonun kullanımında bu parametreler için argüman girişi yapılmasına gerek yoktur.

5.13.1.1. sep Parametresi

```
# parametreler arası bir boşluk var
>>> print("http://","www.","google",".com")
http:// www. google .com
# parametreler arası boşluk kaldırıldı
>>> print("http://","www.","google",".com",sep="")
http://www.google.com
```

print() fonksiyonu kendisine verilen parametreleri ekrana yazdırırken ön tanımlı olarak parametreler arasında bir boşluk yerleştirir.

```
sep = " " # sep parametresine ön tanımlı olarak boş karakter atanmıştır
```

Üste görüldüğü gibi sep parametresine ön tanımlı olarak boşluk " " karakteri atanmıştır.

```
>>> print("http://","www.","google",".com",sep="")
```

Ekrana yazdırılan parametreler arasında boşluk olmaması için sep parametresine sep="" ifadesiyle boşluk olmayan karakter girişi yapılmalıdır. sep ifadesi İngilizcedeki separator(ayrıcı, ayraç) kelimesinin kısaltmasıdır.

```
>>> print("Prof","Ahmet Tezcen") # print()sep parametresiz kullanılır
Prof Ahmet Tezcen
>>> print("Prof","Ahmet Tezcen",sep=".") # sep parametresine . giriliyor
Prof.Ahmet Tezcen
```

Üsteki örnekte sep parametresine değer girmezseniz argümanlar aralarında bir boşluk bırakılarak yazılır. Eğer sep="." atamasıyla print() fonksiyonu argümanlarının arasına nokta"." karakteri girilir.

```
>>> print(1,2,3,4,5,6,7,sep=", ")
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
```

Üsteki örnekte argümanlar arasında virgül ve boşluk ", " karakteri yerleştirildiğinden sayılar ekrana virgül ile ayrılarak yazdırılmıştır.

```
>>> print("06","03","1981",sep = "/")
06/03/1981
```

Kod içindeki gün ay ve yıl değerleri sep parametresi ile birleştirilerek ekrana yazdırılabilir.

5.13.1.2. end Parametresi

```
>>> isimler = ['Tuna', 'Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet', 'Mehmet']
>>> for isim in isimler:     # isimler listesi için döngü kuruluyor
    print(isim)              # isimler elemanları tek tek yazdırılıyor
# print() fonksiyonu her elemandan sonra satır başı yapar
Tuna
Can
Emel
Oya
Ahmet
Mehmet
```

print() fonksiyonu ön tanımlı olarak, parametrelerin sonuna satır başı karakteri "\n" karakteri ekler. print() fonksiyonu önce aldığı argümanları ekrana yazdırır sonra bir satır boşluk vererek alt satıra geçer. Üsteki örnekte print() fonksiyonun bu özelliğini anlatabilmek için sonra göreceğimiz döngüler konusundan yararlandık. for döngüsü ile print() fonksiyonu her çağrıldığında liste elemanlarını sırasıyla ekrana yazdırıyor. print() fonksiyonu olduğu gibi kullanılırsa her değer ekrana yazdırıldıktan sonra bir satır boşluk verir ve elemanları alt alta yazdırır.

```
end = "\n" # end param. ön tanımlı olarak satır başı karakteri atanmıştır
```

end parametresi print() fonksiyonuna girilen parametrelerin sonuna neyin geleceğini belirler. end parametresine ön tanımlı olarak satır başı karakteri atanmıştır.

```
>>> isimler = ['Tuna', 'Can', 'Emel', 'Oya', 'Ahmet', 'Mehmet']
>>> for isim in isimler:     # isimler listesi için döngü kuruluyor
    print(isim,end=", ")     # isimler elemanları tek tek yazdırılıyor
# liste elemanları virgülle ayrılarak sırısıyla yazdırılmış
Tuna, Can, Emel, Oya, Ahmet, Mehmet,
```

print() fonksiyonuna girilen argümanlar ekrana yazdırıldıktan sonra satır başı verilmesi istenmiyorsa end parametresinin değeri değiştirilebilir.

```
print(isim,end=", ")# end parametresine virgül ve boşluk karakteri atanıyor
```

end parametresine virgül ve boşluk karakteri eklenirse", " liste elemanları virgülle ayrılarak ve yan yana yazdırılır.

5.13.1.3. Yıldız Operatörü(*)

```
>>> print("Lüleburgaz")
Lüleburgaz
# * ile karakter verisi boşluk karakteriyle ayrılıyor
>>> print(*"Lüleburgaz")
L ü l e b u r g a z
```

print() fonksiyonuna parametre olarak girilen bir karakter dizisinin başına eklenen yıldız(*) operatörü, karakter dizisini tek tek öğelerine ayırır. sep parametresi kullanılmadan print() fonksiyonunda karakter dizisinin başına yıldız(*) parametresi eklenirse karakter arası bir boşluk bırakılarak yazdırılır.

```
# * ve sep ile karakterler arasına istenen karakter girilir
>>> print(*"Lüleburgaz",sep="-")
L-ü-l-e-b-u-r-g-a-z
>>> print(*"Lüleburgaz",sep=", ")
L, ü, l, e, b, u, r, g, a, z
>>> print(*"Lüleburgaz",sep="*")
L*ü*l*e*b*u*r*g*a*z
>>> print(*"Lüleburgaz",sep="-*-")
L-*-ü-*-l-*-e-*-b-*-u-*-r-*-g-*-a-*-z
```

print() fonksiyonunda yıldız(*) ve sep parametresi ile karakter arası istenen karakterler yazdırılır.

```
>>> print(*196375645,sep = ", ")
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#9>", line 1, in <module>
    print(*196375645,sep = ", ")
TypeError: print() argument after * must be an iterable, not int
```

* operatörü sayılar için kullanılamaz. Python sayısal veriler ile * operatörü kullanılırsa hata verir.

```
>>> print(*str(196375645),sep = ", ")
1, 9, 6, 3, 7, 5, 6, 4, 5
```

str() fonksiyonuyla sayısal veriler karakter dizilerine dönüştürülürse * operatörü kullanılabilir.

```
# * ve sep parametresi liste ile kullanılabilir
>>> print(*[1, 3.14, 'T', 'Ahmet'],sep='/')
1/3.14/T/Ahmet
# * ve sep parametresi demet ile kullanılabilir
>>> print(*('B','u','r','g','a','z'),sep='&')
B&u&r&g&a&z
```

* operatörü karakter dizilerinin dışında liste ve demetler içinde kullanılabilir.

```
>>> ada = "Ada Lovelace ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir."
>>> print(ada, "\n", "-"*len(ada),sep="")
Ada Lovelace ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir.
------------------------------------------------------------
```

Ekrana yazdırmak istediğiniz metnin altına karakter sayısı kadar tire(-) karakteri eklemek istiyorsanız üsteki kodu kullanabilirsiniz. "\n" karakteri ada değişkeni içinde bulunan karakter dizisi yazıldıktan sonra paragraf başı verir. "-"*len(ada) işlemi ada değişkeni içindeki karakter sayısı kadar tire(-) karakterini ekrana basar. sep parametresinde varsayılan olarak boşluk karakteri bulunur. sep="" işlemiyle karakterler arası boşluklar alınır.

```
# \n kullanılmayınca alt satıra geçilmiyor
>>> print(ada,"-"*len(ada),sep="")
Ada Lovelace ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir.----------
------------------------------------------------
```

Karşınıza böyle farklı bir kod çıkarsa kod üzerinde denemeler yaparak kodu daha kolay anlayabilirsiniz. Üsteki örnekte \n karakteri silinmiş. \n karakteri olmazsa tire(-) karakterleri alt satırdan başlamayacaktır.

```
# sep="" kullanılmayınca bir satır içten başlıyor
>>> print(ada, "\n", "-"*len(ada))
Ada Lovelace ilk bilgisayar programcısı olarak kabul edilir.
 ------------------------------------------------------------
```

sep parametresinin varsayılan değeri boşluk karakteridir. sep="" işlemi yapılmazsa, tire(-) karakterleri bir satır içten başlayacaktır.

```
>>> print(*"123",sep="\n")
1
2
3
```

* ve sep="\n" karakterleri kullanılarak bir karakter dizisi içindeki tüm karakterler alt alta yazılır.