

PYTHON PROJELER

VE POPÜLER KÜTÜPHANELER

BURAK YILDIZ



KODLAB

Burak YILDIZ

ISBN 978-605-2118-61-0

Yayıncılık Sertifika No: 13206

4. Baskı: 2024

Genel Yayın Yönetmeni

Hüseyin Üstünel

Grafik Tasarım

Kodlab Grafik

Baskı: Ezgi Matbaacılık Ltd. Şti.

Sertifika No: 45029

Bu kitabın bütün yayın hakları Kodlab Yayın Dağıtım Yazılım ve Eğitim Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti.'ne aittir. Yayınevimizin yazılı izni olmaksızın kısmen veya tamamen alıntı yapılamaz, kopya çekilemez, çoğaltılamaz ve yayınlanamaz.

KODLAB Yayın Dağıtım Yazılım ve Eğitim Hizmetleri San. ve Tic. Ltd. Şti.

Mecidiyeköy Mah. Şehit Er Cihan Namlı Cad. No: 11

Şişli / İSTANBUL

tel: 0(212) 514 55 66

0(212) 514 66 61

web: www.kodlab.com

e-posta: bilgi@kodlab.com

BURAK YILDIZ

Yazarımız İzmir doğumludur. Lise eğitimini Bursa'da, lisans eğitimini Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünde tamamlayıp lise yıllarında "Yazılım & Programlama" ekipleri oluşturup çeşitli eğitimler verdi. Üniversite ilk yıllarında görüntü işleme üzerine çalışıp yüz tanıma & yapay zekâ konularında çalışmalar yaptı ve projeler üretti. Asos ismini verdiği işletim sistemi prototipi geliştirdi. Üniversite 2. sınıfta 25 öğrenci arkadaşı ile beraber Yapay Zekâ & Bilişim Teknolojileri Topluluğunu kurdu. Kendisi kurucu başkanlık görevini üstlendi. Topluluk olarak insansız hava araçları, platform uygulama geliştirme, yapay zekâ, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik, siber güvenlik ve nesnelerin interneti konularında çalışmalar yapıldı. Uzun yıllar C/C++ dilleri ile uygulamalar ve otomasyonlar geliştirdi. Yazar; gömülü sistemler, simülasyon teknolojileri, paralel programlama ve görüntü işleme alanlarında çalışmalar yapmaya devam etmektedir.

TEŞEKKÜR

O kadar kişiye nasıl teşekkür edebilirim? Öncelikle hayattaki ilk öğretmenlerim sevgili anneme ve babama, kıymetli büyük aile üyelerime, sayın matematik hocam Dr. Canan Kocapınar'a, sayın akademisyen hocalarım; Doç. Dr. Doğan Aydın ve Dr. Öğr. Üyesi Durmuş Özdemir'e ve her zaman yanımda olan sayın Dr. Öğr. Üyesi Soydan Serttaş hocama, değerli Yapay Zekâ Topluluğu üyelerine, tüm arkadaş, dost, sevdiklerime; Miniğim Bonnie'ye ve en başından beri desteğini esirgemeyen Esra'ya sonsuz teşekkürler...

ÖN SÖZ

Günümüzde Google, Instagram, Yahoo, Nasa gibi kuruluşlar tarafından tercih edilen ve gittikçe popüler olan Python programlama dili pek çok alanda kullanılmaktadır. Basit yapısı ve büyük yetenekleri sayesinde programlamaya yeni başlayan kişiler için öğrenilmesi kolay bir dildir. Sürekli güncellenen yapısı ve aktif geliştirici topluluğu sayesinde artık Python programlama dili ile yapacaklarınız sadece hayallerinizle sınırlı!

Python modülerliği sayesinde sürekli güncellenen bir dildir. Dünyanın her yerinden geliştiriciler Python diline katkıda bulunuyor. Siber güvenlikten yapay zekaya, oyun programlamadan web programlamaya kadar hemen hemen her alanda Python kendini kanıtlamaya devam ediyor. Popüler programlama dilleri kategorilerinde Python her yıl zirveye yükseliyor. Peki Python dilini bu kadar popüler yapan nedir?

Sadelik, basitlik, modülerlik, yeni teknolojiler barındırması ve en önemlisi geliştiricilerin sunduğu katkılar. Kitabımız bu konuyu hedef alarak; günümüz teknolojilerini bir kaynakta topladı! Bu kitap ile programlamayı öğrenebilir, Python diline hâkim olabilir ve projeler üretebilirsiniz. Kitabımızda yazılımın temellerini atıyoruz. Baştan sona Python dilini öğrenecek ve popüler kütüphaneleri ile projeler gerçekleştirebileceksiniz.

Burak YILDIZ

KİTAP HAKKINDA

Kitapta yalın bir anlatım kullanmaya dikkat edilmiştir. Tekrarlı konulardan kaçınılmıştır. Anlatılan konular temel seviyede örneklerle pekiştirilmiştir. Kapsamlı projeler ve çeşitli örnekler kitabı uzun tutmamak adına *kodlab.com* adresinde bulunmaktadır. Her bölümün sonunda mutlaka *kodlab.com* adresindeki projeleri incelemeli ve bolca pratik yapmalısınız.

Kitapta güncel konulara yer verilmiş ve en çok kullanılan Python kütüphaneleri başlangıç seviyesinde anlatılmıştır. Kütüphane ve konu anlatımları okuyucunun zihnini karıştırmamak için kısa tutulmuştur. Kitabın sonunda Python dilini öğrenecek ve güncel teknolojileriyle projeler geliştirebileceksiniz. Kitap ile ilgili aklınıza takılan tüm soruları ve isteklerinizi *burak@yaztem.com* mail adresine iletebilirsiniz.

Okuyucular ile tam iletişimi sağlamak ve kişisel gelişime katkıda bulunmak için yardımlaşma platformu kurulmuştur. Bu platformda iş ağınıza genişletebilir, kod paylaşımlarında bulunabilir ve diğer okurlarımızla yardımlaşma yaparak daha hızlı öğrenebilirsiniz. Platforma katılmak için mail adresinden iletişime geçebilirsiniz.

Udemy Platformuna **+40 saatlik** videolu eğitim serisi hazırlanmıştır. Bu seride kitap konuları baştan sona anlatılmıştır. Kitap satın alımlarında kurs **hediye** edilecektir. Kursu almak için mail üzerinden iletişime geçebilirsiniz. **“Python | Proje ve Uygulama ile Sıfırdan Zirveye Programlama”**

Kurs:<https://www.udemy.com/course/python-proje-ve-uygulama-ile-sifirdan-zirveye-programlama/>

Önemli Not: Bu kitap, Python 3.11, 3.10, 3.9 ve 3.8 versiyonlarını desteklemektedir. Bazı bölümlerde 3.8 bazı bölümlerde 3.9 sürümleri de kullanılmıştır. Kodların çalıştırılmasında herhangi bir problem olmayacaktır. Sürekli güncelleme için videolu dersleri takip edebilirsiniz.

Faydalı olması dileğiyle...

İÇİNDEKİLER

1 PROGRAMLAMAYA GİRİŞ	1
Yazılım Hakkında	1
Yazılım Geliştirme Süreci	2
a) Problem Belirlemek	2
b) Planlama	3
c) Tasarım	3
d) Kodlama	3
e) Test	4
f) Bakım	4
Algoritma	5
a) Pseudo (Sözde) Kod	6
Programlama Dilleri	6
a) Düşük Seviye Programlama Dilleri	7
b) Orta Seviye Programlama Dilleri	7
c) Yüksek Seviye Programlama Dilleri	7
Script (Betik) Diller	8
Derleyici ve Yorumlayıcı	9
a) Derleyici (Compiler)	9
b) Yorumlayıcı (Interpreter)	9
c) Derleyici ve Yorumlayıcı Arasındaki Farklar	9
d) Derleyici ve Yorumlayıcıyı Ortak Kullanan Diller	10
e) Çevirici (Assembler)	10
IDE	11
Nesneye Yönelik Programlama	11
SOLID Prensipleri	12
a) (S) Single-Responsibility Principle (Tek Sorumluluk Prensiibi)	12
b) (O) Open-Closed Principle (Açık Kapalı Prensiibi)	12
c) (L) Liskov Substitution Principle (Liskov'un Yerine Geçme Prensiibi)	13
d) (I) Interface Segregation Principle (Arayüz Ayrımı Prensiibi)	13
e) (D) Dependency Inversion Principle (Bağımlılıkların Terslenmesi Prensiibi)	13

2 PYTHON HAKKINDA	15
Python Nedir?	16
Python Versiyonları	17
Hangi Versiyonu Seçmeliyim?	17
Python Versiyon Farklılıkları	18
Python 3.8.x Versiyonları	18
Python 3.9.x Versiyonları	20
Python 3.10.x Versiyonları	22
Python 3.11.x Versiyonları	24
Python Kurulumu	26
Python İlk Kurulumu	27
Python ile Çalışmak	31
Yapılan En Sık Hata	32
Etkileşimli Kabuk	32
Python IDLE Arayüzü	34
IDLE'de Kod Yazmak	36
IDLE Ekranını Temizlemek	38
Başlangıçta Karşılaşabileceğiniz Olası Hatalar	38
Windows Komut Satırı Çalıştırma Hatası	39
Yazılan Kodlarda Çalıştırma Hatası	41
Python Temel Kavramlar	42
Karakter Dizileri	42
Karakter Dizilerini Birleştirmek	44
Kaçış Dizileri	45
Ters Taksim (\)	45
Yeni Satıra Geçmek (\n)	46
Bir Sekme Boşluk Bırakmak (\t)	48
Sayısal Tipler	48
type() Fonksiyonu ile Tip Denetleme	50
Değişkenler	52
Değişken Tanımlama Kuralları	54
Değişken Tanımlama Notasyonları	56
Camel Notasyon	56
Pascal Notasyon	56
Snake (underscore) Notasyon	57
Hungarian (Macar) Notasyon	57

Uppercase Notasyon	57
Kebab Notasyon	57
Değişken ile İşlemler	58
Değişken Değerlerini Takas Etmek	58
Aynı Değere Sahip Değişkenleri Tanımlamak	59
Değişkenin Tipini Değiştirmek	59
Yorum Cümleleri	60
Tek Satırlık Yorum İşlemleri	60
Çok Satırlık Yorum İşlemleri	60
Hazır Fonksiyonlar	61
print() Fonksiyonu	61
Tırnak Çeşitleri	61
Üç Tırnak Sembolünün Farklı Kullanımları	63
Karakter Dizilerini Birleştirme	63
sep Parametresi	64
end Parametresi	64
len() Fonksiyonu	65
Veri Tipleri	65
Veri Tiplerini Tanıyalım	65
Number-Integer (int) Veri Tipi	65
Long integer (long int) Veri Tipi	66
Float Veri Tipi	66
Complex Veri Tipi	66
Boolean(bool) Veri Tipi	66
String(str) Veri Tipi	67
List Veri Tipi	67
Tuple Veri Tipi	67
Dictionary(dict) Veri Tipi	67
Veri Tipi Dönüşümü	68
Kullanıcı Etkileşimi	70
Input() Fonksiyonu	70
Operatörler	75
Aritmetik Operatörler	75
Üs (Kuvvet) Operatörü	75
Mod Operatörü	76
Tam Bölüm Operatörü	76

Karşılaştırma Operatörleri	77
Eşittir Operatörü (==)	77
Eşit Değil Operatörü (!=)	78
Eşit Değil Operatörü (<>)	78
Büyüktür Operatörü (>)	78
Küçüktür Operatörü (<)	79
Büyük Eşittir Operatörü (>=)	80
Küçük Eşittir Operatörü (<=)	80
Mantıksal Operatörler	81
and Operatörü	81
or Operatörü	82
not Operatörü	82
Operatörleri Birlikte Kullanmak	83
Atama Operatörleri	83
Bellek Yeri Karşılaştırma	86
Operatörleri	86
Üyelik Operatörleri	88
Liste Veri Tipi	89
Boş bir liste oluşturmak	89
Yerleşik(built-in) List Tipini Kullanarak Liste Oluşturmak	89
Liste Oluşturmak	89
Bir Listenin Eleman Sayısını Bulmak	90
Bir Listenin Elemanlarına Ulaşmak	90
Bir Listenin Elemanını Değiştirmek	91
Farklı Türlerle Sahip Liste Oluşturmak	92
Listenin Tüm Elemanlarını Yazdırmak	92
Listeye append() Fonksiyonu İle Eleman Ekleme	93
Listeye insert() Fonksiyonu İle Eleman Ekleme	93
Listeden remove() Fonksiyonu İle Eleman Çıkarmak	94
Listeden pop() Fonksiyonu İle Eleman Çıkarmak	94
Liste Elemanlarını reverse() Fonksiyonu İle Tersine Çevirmek	95
Listenin En Küçük ve En Büyük Elemanlarını Bulmak	95
Listeleri Kopyalamak	96
List Tipine Dönüşüm	98
Tuple (Demet) Veri Tipi	98
Boş Bir Tuple Oluşturmak	99

Yerleşik (built-in) Tuple Tipini Kullanarak Tuple Oluşturmak	99
Tuple Oluşturmak	99
Bir Demetin Eleman Sayısını Bulmak	100
Tek Ögeli Demet Oluşturmak	100
Bir Demetin Elemanlarına Ulaşmak	101
Bir Demetin Elemanını Değiştirmek	102
Farklı Türlerle Sahip Demet Oluşturmak	102
Demetin Tüm Elemanlarını Yazdırmak	103
Demetin En Küçük ve En Büyük Elemanlarını Bulmak	103
Demetleri Kopyalamak	103
Demet Tipine Dönüşüm	105
Set (Küme) Veri Tipi	106
Boş Küme Oluşturmak	106
Küme Oluşturmak	106
Küme Elemanlarını Ekrana Yazdırmak	108
Kümeye add() Fonksiyonu İle Eleman Ekleme	109
Kümeden remove() Fonksiyonu İle Eleman Çıkarmak	109
Kümeleri clear() Metodu İle Temizlemek	109
Kümelerde len() Fonksiyonu İle Eleman Sayısını Bulmak	110
Bir kümeyi copy() Fonksiyonu İle Kopyalamak	110
Kümelerin difference() Fonksiyonu İle Farkını Almak	112
Bir Kümeden discard() Fonksiyonu İle Eleman Silmek	113
Bir Kümeden remove() Fonksiyonu İle Eleman Silmek	114
Bir Kümeden pop() Fonksiyonu İle Eleman Silmek	115
Bir Kümede Intersection() Fonksiyonu İle Kesişim İşlemi Yapmak	115
Bir Kümenin union() Fonksiyonu İle Birleşim İşlemini Yapmak	116
Dondurulmuş Kümeler	118
Dictionary (Sözlük) Veri Tipi	118
Boş Sözlük Oluşturmak	118
Sözlük Oluşturmak	119
Bir Sözlüğü Ekrana Yazdırmak	120
Bir Sözlüğün Elemanlarına Erişmek	120
Sözlüğe Eleman Ekleme	121
Bir Sözlükten Eleman Silmek	122
Bir Sözlüğün Uzunluğunu Bulmak	122
Bir Sözlüğe Liste Tipinde Eleman Ekleme	123

Veri Tipleri Özellikleri	123
Karakter Dizilerinde Dilimleme	123
Karar Yapıları	128
If Deyimi	129
else Deyimi	134
elif Deyimi	136
If ve elif Deyimlerinin Farkı	140
İç İçe Karar Yapıları	142
Döngüler (loops)	146
while Döngüsü	146
Sonsuz Döngüler	151
break Deyimi	156
continue Deyimi	161
for Döngüsü	168
range() Fonksiyonu	171
enumerate() Fonksiyonu	174
sorted() Fonksiyonu	175
sum() Fonksiyonu	177
Fonksiyonlar	178
Parametresiz Fonksiyonlar	179
Parametrelili Fonksiyonlar	183
İsimsiz Parametreler	186
İsimli Parametreler	188
Sonsuz Parametreler	189
Return Deyimi	190
Fonksiyonların Geçerlilik Alanı	192
Öncelik Sırası	196
Hata Yönetimi	197
Hata Türleri	198
Yazılımcı Hataları	198
Mantıksal Hatalar	198
İstisnalar (Exception)	199
Try-Except Yapısı	201
Try-Except-Else Yapısı	207
Try-Except-As Yapısı	208
Try-Except-Finally Yapısı	208

Raise Deyimi	210
Dosya İşlemleri	212
Dosya Modları	212
Dosya Oluşturmak	212
Dosyaya Yazmak	219
Dosyayı Okumak	222
Read() Fonksiyonu	223
Readline() Fonksiyonu	224
Readlines() Fonksiyonu	226
Dosya Üzerinde İşlemler	227
Seek() Fonksiyonu	228
Tell() Fonksiyonu	229
Dosyayı Güncellemek	230
Dosya Fonksiyon ve Özellikleri	235
Readable() Fonksiyonu	235
Writable() Fonksiyonu	236
Truncate() Fonksiyonu	236
Closed Özelliği	238
Name Özelliği	239
Mode Özelliği	239
Encoding Özelliği	240
Binary (İkili) Dosyalarda İşlemler	240
PDF Dosya Türü	240
PEP Standartları	242
PEP Standartları Nedir?	242
PEP-8 Standartları	242
PEP-257 Standartları	253
3 PYTHON İLERİ DÜZEY FONKSİYONLAR	257
İç İçe Fonksiyonlar	257
Closure ve Decorators	259
Özyineli Fonksiyonlar	265
Lambda İfadeleri	267
Iterator	270
Generator	270
Gömülü Fonksiyonlar	273

bin()	273
bytes()	274
bytearray()	275
chr()	275
dir()	275
eval() ve exec()	276
filter()	277
format()	278
help()	278
isinstance()	279
map()	280
ord()	281
zip()	281
Tüm Gömülü Fonksiyonlar	282
4 PYTHON NESNEYE YÖNELİK PROGRAMLAMA	285
Giriş	285
Nesneye Yönelik Programlama Nedir?	286
Sınıf Kavramı	286
Sınıf Niteliği	287
Sınıf İşlevleri ve "Self"	292
Sınıfların İlk Değeri	295
Yapıcı Fonksiyon __init__()	297
Kalıtım (Miras Alma)	301
Çoklu Kalıtım	309
Kapsülleme	315
Çöp Toplama (Garbage Collection) Kavramı	321
5 VERSİYON KONTROL SİSTEMLERİ	325
Versiyon Kontrol Sistemi Hakkında	325
Versiyon Kontrol Sistemi (VCS) Nedir?	325
Versiyon Kontrol Sistemine Neden Gereklidir?	326
Versiyon Kontrol Sistemi Çeşitleri	326
Popüler Versiyon Kontrol Sistemleri	327
Öncelikle Git Nedir?	327
GitHub	328
GitLab	328

BitBucket	328
Azure DevOps Server	328
Mercurial	328
Örnek Versiyon Kontrol Sistemi	329
Git	329
Git Kurulumu	329
Git Terimleri	336
Temel Git Komutları	337
Visual Studio Code ve Git	341
6 ÇEŞİTLİ IDE KURULUMLARI	347
IDE Nedir?	347
Kurulacak IDE Araçları	348
Visual Studio Code	348
Kurulum	348
Yeni Proje Oluşturmak	353
Dosyayı Çalıştırmak	358
Hazır Projeyi Açmak	359
Repl.it Online Python Compiler And IDE	360
Atom IDE	361
Proje Oluşturmak	362
Eklenti ile Çalıştırmak	366
PyCharm	368
PyCharm Ayarları	370
Yeni Proje Oluşturmak	375
Projeyi Çalıştırmak	379
Projeyi Kapatmak	381
Proje Açmak	381
7 PYTHON KÜTÜPHANELERİ	385
Kütüphane/Modül Nedir?	385
Modülleri Projeye Dahil Etmek	386
import Komutu	386
from Komutu	387
dir() Fonksiyonu	388
help() Fonksiyonu	389

8 PYTHON STANDART KÜTÜPHANELERİ	391
Math Modülü	391
Sayısal İşlem Fonksiyonları	391
Sabitler	396
Üslü Sayılar ve Logaritmik	397
Fonksiyonlar	397
Açısal Dönüşümler	400
Trigonomik Fonksiyonlar	400
Hiperbolik Fonksiyonlar	401
Özel Fonksiyonlar	402
Random Modülü	403
Datetime Modülü	406
now() Fonksiyonu	407
today() Fonksiyonu	407
ctime() Fonksiyonu	408
strptime() Fonksiyonu	408
strptime() Fonksiyonu	410
timestamp() Fonksiyonu	411
fromtimestamp() Fonksiyonu	411
Tarihler Üzerinde İşlemler	412
Time Modülü	412
Sys Modülü	415
Os Modülü	418
Json Modülü	425
JSON Verisi Oluşturmak	426
JSON Verisi Okumak	429
9 PYTHON POPÜLER KÜTÜPHANELER	433
Genel Bilgiler	433
Pip ve Pip3 nedir?	434
Pip3 Güncellemek	434
Pip ile PyPI Paketlerinin Kurulumu	435
PyPI Web Sitesi	437
Virtual environment (virtualenv)	440
Kurulum	441
Virtualenv Oluşturmak	441

Grafiksel Arayüz	444
GUI (Graphical User Interface) Nedir?	444
Popüler Python GUI Modülleri	444
PyQT	444
Tkinter	444
WxPython	444
Kivy	445
Python GTK+ 3	445
Tkinter Modülü	445
Yeni Pencere Oluşturma	445
Butonlar	447
Label	459
Canvas	460
Checkbutton	476
Layout Manager	478
Pack Layout	479
Place Layout	482
Grid Layout	484
Entry	486
Frame	488
Listbox	489
MessageBox	491
RadioButton	493
Menu	496
ComboBox	499
Text	500
Veri Bilimi	502
NumPy Modülü	502
Giriş	502
Kurulum	503
Modülü İçeriye Aktarmak	503
Kurulum Hatası	503
NumPy Dizi Nesnesi	503
Dizi Öznitelikleri	504
Dizi Oluşturmak	508
Sayısal Diziler Oluşturmak	510

Diziye Dönüştürme İşlemi	511
Dizi Elemanlarını Seçmek	513
Aritmetik İşlemler	516
Diziler İçerisinde Manipülasyon	519
Matematiksel Fonksiyonlar	520
Trigonometrik Fonksiyonlar	520
İstatistiksel Fonksiyonlar	522
Sıralama İşlemleri	525
Kriptoloji	526
Giriş	527
Kriptoloji Nedir	527
Kriptoloji ve Kriptografi	528
Parola ve Şifre	528
Simetrik ve Asimetrik Şifreleme	529
Hash Fonksiyonları	529
Rastgele Sayı Üretmek	529
Ters Şifreleme	530
Sezar Şifreleme	532
ROT13 Şifreleme	535
Base64 Kodlama	538
DES (Data Encryption Standard)	539
Matematiksel Araçlar	540
SymPy Modülü	540
Kurulum	541
Sembolik Matematik Nedir?	541
SymPy Modülüne Giriş	542
subs() Fonksiyonu	543
Eşitlik Kontrolü	544
Temel İşlemler	546
Ekrana Yazdırma Seçenekleri	549
Matematiksel Terimlerin Gösterimleri	550
Limit, Türev ve İntegral İşlemleri	557
Denklemler	561
Veri Tabanı Kütüphaneleri	565
Veri ve Veritabanı Kavramı	565
Veri Tabanı Yönetim Sistemi (VTYS)	566

(Structured Query Language) Kavramı	566
SQLite Veri Tabanı	567
Veri Tabanı Oluşturmak	567
İmleç Oluşturmak	568
SQL Komutları Yazmak	568
Tabloya Veri Girmek	569
Veri Tabanına İşlemek	569
Veri Tabanı Bağlantısını Kapatmak	569
Oluşabilecek Tablo Hatası	570
Parametrelili Sorgu İşlemleri	571
SELECT ile Veri Seçme İşlemi	572
Veri Okuma İşlemleri	573
Koşullu Biçimlendirme İşlemleri	580
Güncelleme İşlemleri	581
Silme İşlemleri	583
Blockchain	585
Blockchain Nedir?	585
Kendi Dijital Paramızı Oluşturalım	586
Katılımcı Sınıfı	587
Para Transferi İşlemi	590
Birden Fazla İşlem	593
Blok Sınıfı	595
İlk Blok	596
Maden Oluşturmak	598
BlockChain Sistemi	600
Web Programlama Geliştirme	604
Django Modülü	604
Giriş	604
Kurulum	605
Yeni Proje Oluşturmak	607
Yeni Proje Oluşturmak (PyCharm)	610
Proje Ayar Dosyası	617
Yeni Uygulama Oluşturmak	619
Yönetici Paneli	621
View Yapısı	625
URL Eşleştirme	627

Detaylı URL Yönlendirilmesi	631
Template Sistemi	634
Model Sistemi	641
CRUD İşlemleri	645
Veri Görselleştirme	648
Matplotlib Modülü	649
Giriş	649
Kurulum	649
Yeni Proje Oluşturmak	650
Arayüz	652
Şekil Sınıfları	655
Izgara Görünüm	660
Ölçeklendirme	661
Etiketleme İşlemi	663
Çubuk Grafiği	664
Pasta Grafiği	665
Dağılım Grafiği	666
Kontur Grafiği	668
Üç Boyutlu Çizim	669
Görüntü İşleme	671
Pillow Modülü	671
Giriş	672
Kurulum	672
Yeni Proje Oluşturmak	672
Resim Modları	675
Küçük Resim (Thumbnail) Oluşturmak	677
Resmi Bulanıklaştırmak	678
Resmi Kırpma	680
Yeniden Boyutlandırma İşlemi	681
Filigran Ekleme İşlemi	683
Gelişmiş Filtreler	685
Resim Renkleri	688
Resim Şekilleri Ekleme	688
Son Söz	692