



آشنایی با ۱۰۱ کتابخانه پایتون

ویژه برنامه‌نویسان و دانشجویان و پژوهشگران

گردآوری: مرتضی اکبری

انتشارات پندار پارس

سرشناسه	: اکبری، مرتضی، ۱۳۶۳ شهریور-، گردآورنده
عنوان و نام پدیدآور	: آشنایی با ۱۰۱ کتابخانه پایتون ویژه برنامه نویسان و دانشجویان و پژوهشگران/گردآوری مرتضی اکبری.
مشخصات نشر	: تهران : پندار پارس، ۱۴۰۳.
مشخصات ظاهری	: ۳۴۴ ص.
شابک	: 978-622-7785-41-8
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: پایتون (زبان برنامه نویسی کامپیوتر)
	: Python (Computer program language)
رده بندی کنگره	: ۲پ/۷۳/Q۸۷۶
رده بندی دیویی	: ۱۳۳/۰۰۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۹۷۸۳۱۱
اطلاعات رکورد	: فیبا
کتابشناسی	

انتشارات پندار پارس



دفتر فروش: انقلاب، ابتدای کارگر جنوبی، کوی رشتچی، شماره ۱۴، واحد ۱۶ www.pendarepars.com
 تلفن: ۶۶۵۷۲۳۳۵ - ۶۶۹۲۶۵۷۸ همراه: ۰۹۱۲۲۴۵۲۳۴۸ info@pendarepars.com



نام کتاب	: آشنایی با ۱۰۱ کتابخانه پایتون، ویژه برنامه نویسان، دانشجویان و پژوهشگران
ناشر	: انتشارات پندار پارس
گردآوری	: مرتضی اکبری
چاپ نخست	: فروردین ۱۴۰۴
شمارگان	: ۱۰۰ نسخه
طرح جلد	: رامین شکرالهی
چاپ، صحافی	: روز

قیمت : ۳۹۰.۰۰۰ تومان شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۷۷۸۵-۴۱-۸

* هرگونه کپی برداری، تکثیر و چاپ کاغذی یا الکترونیکی از این کتاب بدون اجازه ناشر تخلف بوده و پیگرد قانونی دارد *

مقدمه

در عصر دیجیتال کنونی، برنامه‌نویسی به یکی از مهارت‌های اساسی و ضروری تبدیل شده است. زبان‌های برنامه‌نویسی گوناگونی وجود دارند که هر کدام دارای ویژگی‌ها و کاربردهای خاص خود هستند، اما زبان پایتون به دلایلی همچون سادگی، خوانایی بالا، و قدرت فراوان در میان آن‌ها برجسته‌تر است. این زبان به‌عنوان یکی از ابزارهای اصلی برای توسعه‌دهندگان، دانشمندان داده، پژوهشگران هوش مصنوعی و بسیاری از حرفه‌های دیگر شناخته می‌شود.

یکی از مهم‌ترین دلایلی که پایتون را به این درجه از محبوبیت رسانده، مجموعه گسترده‌ای از کتابخانه‌ها و چارچوب‌های آن است که انجام کارهای پیچیده را به سادگی امکان‌پذیر می‌سازد. کتابخانه‌ها، به‌عنوان مجموعه‌ای از کدهای آماده و قابل استفاده مجدد، به توسعه‌دهندگان این امکان را می‌دهند که با صرف زمان و تلاش کمتر، به نتایج بهتری دست یابند.

این کتاب با هدف معرفی جامع و دقیق کتابخانه‌های پرکاربرد زبان پایتون تألیف شده است. هر کتابخانه در این کتاب، نه تنها با جزئیات معرفی شده، بلکه کاربردها و موارد استفاده آن نیز به‌طور کامل توضیح داده شده است تا خوانندگان بتوانند به درک کاملی از قابلیت‌ها و مزایای هر یک دست یابند.

در فصل‌های مختلف این کتاب، کتابخانه‌ها در دسته‌بندی‌های متنوعی مانند علمی و محاسباتی، یادگیری ماشین و هوش مصنوعی، پردازش زبان طبیعی، توسعه وب، مدیریت داده‌ها، امنیت و رمزنگاری، رابط‌های کاربری، پردازش تصویر و ویدئو، محاسبات ریاضی، سیستم و فایل‌ها بررسی شده‌اند.

هر فصل از این کتاب به گونه‌ای طراحی شده است که نیازهای متنوع کاربران را پوشش دهد؛ از برنامه‌نویسان مبتدی که به دنبال آشنایی با ابزارهای پایه‌ای هستند، تا حرفه‌ای‌هایی که نیاز به استفاده از کتابخانه‌های پیشرفته و تخصصی دارند. علاوه بر این، مثال‌های کاربردی و کدهای نمونه ارائه شده در هر بخش، به خوانندگان کمک می‌کند تا به‌سرعت بتوانند از این کتابخانه‌ها در پروژه‌های خود استفاده کنند.

امیدواریم این کتاب بتواند به‌عنوان یک منبع معتبر و کاربردی، به علاقه‌مندان به برنامه‌نویسی با زبان پایتون کمک کند تا با کتابخانه‌های متعدد و توانمند این زبان آشنا شوند و از قابلیت‌های آن‌ها در پروژه‌ها و تحقیقات خود بهره‌مند گردند. از تمامی اساتید، پژوهشگران، برنامه‌نویسان و دانشجویانی که با ارائه نظرات و پیشنهادهای خود ما را در تهیه و تکمیل این کتاب یاری رسانده‌اند، صمیمانه سپاسگزاریم.

با امید به اینکه این اثر بتواند قدمی مؤثر در مسیر یادگیری و استفاده بهینه از زبان پایتون و کتابخانه‌های آن بردارد، از شما دعوت می‌کنیم تا به مطالعه این کتاب بپردازید و دنیای جدیدی از امکانات و توانمندی‌ها را کشف کنید.

پیشاپیش از بازخوردها و نقدهای سازنده شما استقبال می‌کنیم و امیدواریم که این کتاب بتواند نقشی مثبت و مؤثر در مسیر پیشرفت علمی و حرفه‌ای شما ایفا کند.

مرتضی اکبری

زمستان ۱۴۰۳

morteza.akbari813@gmail.com

تقدیم به

خواهر عزیزم مهرناز

که همواره پشتیبان، الهام‌بخش و همراه لحظه‌های سخت و شیرین زندگی‌ام بوده است

فهرست

۱۹.....	فصل اول؛ کتابخانه‌های علمی و عددی
۱۹.....	کتابخانه NumPy
۲۲.....	کتابخانه SciPy
۲۵.....	کتابخانه Pandas
۲۸.....	کتابخانه SymPy
۳۱.....	کتابخانه Statsmodels
۳۴.....	کتابخانه NetworkX
۳۹.....	فصل دوم؛ کتابخانه‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق
۳۹.....	کتابخانه Scikit-learn
۴۲.....	کتابخانه TensorFlow
۴۶.....	کتابخانه Keras
۴۹.....	کتابخانه PyTorch
۵۲.....	کتابخانه XGBoost
۵۶.....	کتابخانه LightGBM
۵۹.....	کتابخانه CatBoost
۶۳.....	فصل سوم؛ کتابخانه‌های تجسم داده‌ها
۶۳.....	کتابخانه Matplotlib
۶۶.....	کتابخانه Seaborn
۶۹.....	کتابخانه Plotly
۷۳.....	کتابخانه Bokeh
۷۶.....	کتابخانه Altair
۷۹.....	کتابخانه ggplot
۸۵.....	فصل چهارم؛ کتابخانه‌های پردازش تصویر و ویدئو

۸۵.....	OpenCV	کتابخانه
۸۸.....	Pillow	کتابخانه
۹۲.....	Scikit-Image	کتابخانه
۹۷.....	فصل پنجم؛ کتابخانه‌های پردازش زبان طبیعی	
۹۷.....	NLTK (Natural Language Toolkit)	کتابخانه
۱۰۱.....	SpaCy	کتابخانه
۱۰۴.....	Gensim	کتابخانه
۱۰۸.....	TextBlob	کتابخانه
۱۱۱.....	Flair	کتابخانه
۱۱۵.....	فصل ششم؛ کتابخانه‌های وب اسکرپینگ و کراولینگ	
۱۱۵.....	BeautifulSoup	کتابخانه
۱۱۸.....	Scrapy	کتابخانه
۱۲۱.....	Selenium	کتابخانه
۱۲۵.....	lxml	کتابخانه
۱۲۸.....	Requests	کتابخانه
۱۳۳.....	فصل هفتم؛ کتابخانه‌های توسعه وب	
۱۳۳.....	Django	کتابخانه
۱۳۶.....	Flask	کتابخانه
۱۳۹.....	FastAPI	کتابخانه
۱۴۲.....	Bottle	کتابخانه
۱۴۵.....	Pyramid	کتابخانه
۱۴۹.....	Tornado	کتابخانه
۱۵۲.....	Web2py	کتابخانه
۱۵۷.....	فصل هشتم؛ کتابخانه‌های پایگاه داده	

۱۵۷.....	SQLAlchemy کتابخانه
۱۶۰.....	Peewee کتابخانه
۱۶۳.....	Django ORM کتابخانه
۱۶۶.....	PyMongo کتابخانه
۱۶۹.....	Redis-py کتابخانه
۱۷۲.....	Psycpg2 کتابخانه
۱۷۵.....	PyMySQL کتابخانه
۱۷۸.....	SQLite3 کتابخانه
۱۸۳.....	فصل نهم؛ کتابخانه‌های شبکه و ارتباطات
۱۸۳.....	Twisted کتابخانه
۱۸۶.....	Asyncio کتابخانه
۱۸۹.....	Socket کتابخانه
۱۹۲.....	Paramiko کتابخانه
۱۹۵.....	Requests کتابخانه
۱۹۹.....	فصل دهم؛ کتابخانه‌های امنیت و رمزنگاری
۱۹۹.....	Cryptography کتابخانه
۲۰۲.....	PyCryptodome کتابخانه
۲۰۵.....	Hashlib کتابخانه
۲۰۹.....	فصل یازدهم؛ کتابخانه‌های تست و اتوماسیون
۲۰۹.....	Pytest کتابخانه
۲۱۲.....	Unittest کتابخانه
۲۱۵.....	Nose کتابخانه
۲۱۷.....	Tox کتابخانه
۲۲۰.....	Selenium کتابخانه

۲۲۳.....	کتابخانه Robot Framework
۲۲۷.....	فصل دوازدهم؛ کتابخانه‌های گرافیکی و GUI
۲۲۷.....	کتابخانه Tkinter
۲۲۹.....	کتابخانه PyQt
۲۳۳.....	کتابخانه wxPython
۲۳۶.....	کتابخانه Kivy
۲۳۹.....	کتابخانه PyGTK
۲۴۳.....	فصل سیزدهم؛ کتابخانه‌های مدیریت فایل و قالب‌بندی
۲۴۳.....	کتابخانه PyPDF2
۲۴۶.....	کتابخانه PDFMiner
۲۴۸.....	کتابخانه python-docx
۲۵۱.....	کتابخانه Openpyxl
۲۵۴.....	کتابخانه Xlrd
۲۵۷.....	فصل چهاردهم؛ کتابخانه‌های متفرقه
۲۵۷.....	کتابخانه Multiprocessing
۲۶۰.....	کتابخانه Threading
۲۶۲.....	کتابخانه Logging
۲۶۵.....	کتابخانه Datetime
۲۶۸.....	کتابخانه Itertools
۲۷۱.....	کتابخانه Functools
۲۷۴.....	کتابخانه Subprocess
۲۷۶.....	کتابخانه argparse
۲۷۹.....	فصل پانزدهم؛ کتابخانه‌های محاسبات موازی و توزیع شده
۲۷۹.....	کتابخانه Dask

۲۸۱.....	کتابخانه Ray
۲۸۴.....	کتابخانه Joblib
287.....	کتابخانه mpipy
۲۹۱.....	فصل شانزدهم؛ کتابخانه‌های دیگر
۲۹۱.....	کتابخانه os
۲۹۳.....	کتابخانه sys
۲۹۶.....	کتابخانه shutil
۲۹۹.....	کتابخانه glob
۳۰۱.....	کتابخانه pathlib
۳۰۳.....	کتابخانه json
۳۰۶.....	کتابخانه csv
۳۰۸.....	کتابخانه configparser
۳۱۱.....	کتابخانه pickle
۳۱۴.....	کتابخانه pytz
۳۱۶.....	کتابخانه email
۳۱۹.....	کتابخانه http.client
۳۲۲.....	کتابخانه urllib
۳۲۵.....	کتابخانه Pygame
۳۲۹.....	کتابخانه Requests-HTML
۳۳۳.....	کتابخانه Arrow
۳۳۶.....	کتابخانه PyTest-BDD
۳۳۹.....	کتابخانه Pendulum

پیش از آغاز معرفی، لازم است بدانیم کتابخانه‌های پایتون دو نوع است:

۱- کتابخانه‌های داخلی ۲- کتابخانه‌های خارجی

کتابخانه‌های داخلی (Built-in):

این کتابخانه‌ها به صورت پیش‌فرض همراه پایتون نصب می‌شوند و نیازی به نصب جداگانه ندارند:

sqlite3 (پایگاه داده)

asyncio (شبکه و ارتباطات)

socket (شبکه و ارتباطات)

unittest (تست و اتوماسیون)

logging (مدیریت فایل و قالب‌بندی)

datetime (مدیریت فایل و قالب‌بندی)

itertools (مدیریت فایل و قالب‌بندی)

functools (مدیریت فایل و قالب‌بندی)

subprocess (مدیریت فایل و قالب‌بندی)

argparse (مدیریت فایل و قالب‌بندی)

os (دیگر)

sys (دیگر)

shutil (دیگر)

glob (دیگر)

pathlib (دیگر)

json (دیگر)

csv (دیگر)

configparser (دیگر)

pickle (دیگر)

email (دیگر)

http.client (دیگر)

urllib (دیگر)

کتابخانه‌های خارجی (External):

این کتابخانه‌ها به صورت پیش‌فرض همراه پایتون نصب نمی‌شوند و باید به کمک pip نصب شوند:

نام کتابخانه pip install

مانند:

NumPy (علمی و عددی)

SciPy (علمی و عددی)

Pandas (علمی و عددی)

SymPy (علمی و عددی)

Statsmodels (علمی و عددی)

NetworkX (علمی و عددی)

Scikit-learn (یادگیری ماشین)

TensorFlow (یادگیری ماشین)

Keras (یادگیری ماشین)

PyTorch (یادگیری ماشین)

XGBoost (یادگیری ماشین)

LightGBM (یادگیری ماشین)

CatBoost (یادگیری ماشین)

Matplotlib (تجسم داده‌ها)

Seaborn (تجسم داده‌ها)

Plotly (تجسم داده‌ها)
Bokeh (تجسم داده‌ها)
Altair (تجسم داده‌ها)
ggplot (تجسم داده‌ها)
OpenCV (پردازش تصویر)
Pillow (پردازش تصویر)
scikit-image (پردازش تصویر)
NLTK (پردازش زبان طبیعی)
SpaCy (پردازش زبان طبیعی)
Gensim (پردازش زبان طبیعی)
TextBlob (پردازش زبان طبیعی)
Flair (پردازش زبان طبیعی)
BeautifulSoup (وب اسکرپینگ)
Scrapy (وب اسکرپینگ)
Selenium (وب اسکرپینگ)
lxml (وب اسکرپینگ)
Requests (وب اسکرپینگ و شبکه)
Django (توسعه وب)
Flask (توسعه وب)
FastAPI (توسعه وب)
Bottle (توسعه وب)
Pyramid (توسعه وب)
Tornado (توسعه وب)

Web2py (توسعه وب)
SQLAlchemy (پایگاه داده)
Peewee (پایگاه داده)
Django ORM (پایگاه داده)
PyMongo (پایگاه داده)
redis-py (پایگاه داده)
psycopg2 (پایگاه داده)
pymysql (پایگاه داده)
Twisted (شبکه و ارتباطات)
Paramiko (شبکه و ارتباطات)
cryptography (امنیت و رمزنگاری)
PyCryptodome (امنیت و رمزنگاری)
hashlib (امنیت و رمزنگاری)
pytest (تست و اتوماسیون)
nose (تست و اتوماسیون)
tox (تست و اتوماسیون)
robotframework (تست و اتوماسیون)
Tkinter (رابط گرافیکی)
PyQt (رابط گرافیکی)
wxPython (رابط گرافیکی)
Kivy (رابط گرافیکی)
PyGTK (رابط گرافیکی)
PyPDF2 (مدیریت فایل)

pdfminer (مدیریت فایل)
docx (مدیریت فایل)
openpyxl (مدیریت فایل)
xlrd (مدیریت فایل)
multiprocessing (محاسبات موازی)
threading (محاسبات موازی)
Dask (محاسبات موازی)
Ray (محاسبات موازی)
Joblib (محاسبات موازی)
mpi4py (محاسبات موازی)
Pygame (دیگر)
Requests-HTML (دیگر)
Arrow (دیگر)
Pendulum (دیگر)

فصل اول

کتابخانه‌های علمی و عددی

کتابخانه NumPy

NumPy (Numerical Python) یکی از کتابخانه‌های اصلی و پایه‌ای برای محاسبات علمی و عددی در پایتون است. این کتابخانه ابزارهایی قدرتمند برای کار با آرایه‌های چندبعدی و توابع ریاضی سطح بالا فراهم می‌کند که در تحلیل داده‌ها، یادگیری ماشین، علوم داده و بسیاری از حوزه‌های دیگر کاربرد دارند.

ویژگی‌ها و قابلیت‌ها

۱. آرایه‌های چندبعدی (ndarray)

NumPy ساختاری به نام `ndarray` ارائه می‌دهد که امکان ایجاد و کار با آرایه‌های چندبعدی (مانند بردارها و ماتریس‌ها) را فراهم می‌کند. این آرایه‌ها به صورت پیوسته در حافظه ذخیره می‌شوند و این موضوع باعث افزایش کارایی و سرعت در عملیات‌های عددی می‌شود.

۲. توابع ریاضی و آماری

NumPy مجموعه‌ای گسترده از توابع ریاضی و آماری را فراهم می‌کند که شامل توابع جمع، میانگین، انحراف معیار، ضرب ماتریسی و بسیاری از توابع دیگر است. این توابع امکان انجام محاسبات پیچیده و تحلیل داده‌ها را به سادگی فراهم می‌کنند.

۳. عملیات برداری

NumPy از عملیات برداری پشتیبانی می‌کند که به کاربر اجازه می‌دهد تا عملیات ریاضی را بدون نیاز به استفاده از حلقه‌ها به صورت مستقیم بر روی آرایه‌ها اعمال کند. این ویژگی باعث افزایش کارایی و کاهش پیچیدگی کد می‌شود.

۴. تولید اعداد تصادفی

NumPy ابزارهایی برای تولید اعداد تصادفی با توزیع‌های مختلف مانند یکنواخت، نرمال، پواسون و غیره دارد. این قابلیت‌ها برای شبیه‌سازی‌ها و مدل‌سازی‌های آماری بسیار مفید هستند.

۵. ادغام با کتابخانه‌های دیگر

NumPy به خوبی با بسیاری از کتابخانه‌های دیگر پایتون مانند SciPy، Pandas، Matplotlib و Scikit-learn ادغام می‌شود. این ادغام به کاربران اجازه می‌دهد تا از قابلیت‌های قدرتمند NumPy در کنار سایر کتابخانه‌ها استفاده کنند.

۶. تغییر شکل و تغییر اندازه آرایه‌ها

NumPy ابزارهای متنوعی برای تغییر شکل، برش، فشرده‌سازی و تغییر اندازه آرایه‌ها فراهم می‌کند. این امکانات به کاربران اجازه می‌دهند تا آرایه‌ها را به شکل‌ها و اندازه‌های مختلف تغییر دهند و آن‌ها را به صورت دلخواه دستکاری کنند.

۷. پشتیبانی از عملیات‌های پیچیده

NumPy از عملیات‌های پیچیده مانند دترمینان، وارون ماتریس، مقادیر ویژه و بردارهای ویژه پشتیبانی می‌کند. این قابلیت‌ها برای محاسبات خطی و علمی پیشرفته بسیار مفید هستند.

۸. کتابخانه‌های داخلی کارآمد

NumPy از کتابخانه‌های داخلی مانند BLAS و LAPACK برای بهبود کارایی در محاسبات ماتریسی استفاده می‌کند. این کتابخانه‌ها بهینه‌سازی‌های سطح پایین برای انجام محاسبات عددی فراهم می‌کنند که باعث افزایش سرعت و کارایی NumPy می‌شود.

کاربردها

۱. علوم داده و یادگیری ماشین

NumPy به عنوان یک ابزار اساسی در تحلیل داده‌ها و پیاده‌سازی الگوریتم‌های یادگیری ماشین استفاده می‌شود. بسیاری از کتابخانه‌های یادگیری ماشین مانند Scikit-learn و TensorFlow از NumPy به عنوان پایه‌ای برای پردازش داده‌ها استفاده می‌کنند.

۲. محاسبات علمی و مهندسی

NumPy در انجام محاسبات عددی پیچیده، شبیه‌سازی‌ها و مدل‌سازی‌های علمی و مهندسی کاربرد دارد. این کتابخانه به محققان و مهندسان کمک می‌کند تا محاسبات خود را به سادگی و کارایی بالا انجام دهند.

۳. پردازش تصویر

NumPy برای پردازش و تحلیل تصاویر دیجیتال استفاده می‌شود. این کتابخانه ابزارهای متنوعی برای تبدیل تصاویر، اعمال فیلترها و انجام عملیات‌های تصویری فراهم می‌کند.

۴. مدل‌سازی مالی

NumPy در مدل‌سازی مالی، تحلیل ریسک و مدیریت پورتفولیو کاربرد دارد. ابزارهای آماری و ریاضی NumPy به تحلیل‌گران مالی کمک می‌کند تا مدل‌های دقیق و کارآمدی ایجاد کنند.

۵. شبیه‌سازی‌های عددی

NumPy در انجام شبیه‌سازی‌های عددی در زمینه‌های مختلف مانند فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و اقتصاد کاربرد دارد. این کتابخانه امکان تولید داده‌های شبیه‌سازی شده و انجام محاسبات مربوطه را فراهم می‌کند.

NumPy به دلیل کارایی بالا، سادگی استفاده و قابلیت‌های گسترده، یکی از ابزارهای اصلی و ضروری برای هر برنامه‌نویس و محقق در زمینه‌های علمی و عددی است. این کتابخانه با ارائه امکانات گسترده و انعطاف‌پذیر، امکان انجام محاسبات پیچیده و تحلیل داده‌ها را به سادگی فراهم می‌کند.

کتابخانه NumPy یک کتابخانه خارجی است.

کتابخانه SciPy

SciPy (Scientific Python) یکی از کتابخانه‌های اصلی پایتون برای محاسبات علمی و مهندسی است. این کتابخانه بر پایه NumPy ساخته شده و مجموعه‌ای گسترده از الگوریتم‌ها و توابع برای انجام محاسبات عددی پیچیده و تحلیل داده‌ها فراهم می‌کند. SciPy امکاناتی برای حل مسائل ریاضی، محاسبات آماری، بهینه‌سازی، پردازش سیگنال و بسیاری از زمینه‌های دیگر فراهم می‌کند.

ویژگی‌ها و قابلیت‌ها

۱. توابع ریاضی و انتگرال‌گیری

SciPy مجموعه‌ای از توابع ریاضی پیشرفته مانند انتگرال‌گیری، مشتق‌گیری، حل معادلات دیفرانسیل و توابع ویژه را فراهم می‌کند. این توابع برای حل مسائل ریاضی پیچیده بسیار مفید هستند.

۲. بهینه‌سازی و ریشه‌یابی

SciPy ابزارهایی برای انجام بهینه‌سازی‌های عددی، پیدا کردن ریشه‌های معادلات غیرخطی و حل مسائل برنامه‌ریزی خطی و غیرخطی فراهم می‌کند. این قابلیت‌ها برای مهندسان و محققان در بهینه‌سازی فرآیندها و حل مسائل بهینه‌سازی بسیار کاربردی است.

۳. محاسبات آماری

SciPy مجموعه‌ای از توابع آماری شامل تست‌های فرضیه، توزیع‌های احتمالی، توابع چگالی احتمال و رگرسیون آماری را فراهم می‌کند. این توابع برای تحلیل داده‌های آماری و مدل‌سازی آماری بسیار مفید هستند.

۴. پردازش سیگنال

SciPy ابزارهایی برای پردازش سیگنال‌های دیجیتال و آنالوگ فراهم می‌کند. این ابزارها شامل فیلترگذاری، تبدیل فوریه، تبدیل لاپلاس و تحلیل سیگنال‌ها هستند که در زمینه‌های مهندسی برق و مخابرات بسیار کاربردی هستند.

۵. پردازش تصویر

SciPy امکاناتی برای پردازش و تحلیل تصاویر دیجیتال فراهم می‌کند. این قابلیت‌ها شامل اعمال فیلترها، تبدیل‌های تصویری و تحلیل ویژگی‌های تصاویر هستند که در پردازش تصویر و بینایی ماشین کاربرد دارند.

۶. محاسبات خطی

SciPy ابزارهای قدرتمندی برای انجام محاسبات ماتریسی، تحلیل مقادیر ویژه و حل سیستم‌های معادلات خطی فراهم می‌کند. این قابلیت‌ها برای محققان و مهندسان در انجام محاسبات عددی پیشرفته بسیار مفید هستند.

۷. فضای ویژگی‌ها

SciPy ابزارهایی برای تحلیل فضای ویژگی‌ها و کاهش ابعاد داده‌ها فراهم می‌کند. این قابلیت‌ها شامل تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)، تحلیل مؤلفه‌های مستقل (ICA) و دیگر روش‌های کاهش ابعاد هستند که در علوم داده و یادگیری ماشین کاربرد دارند.

۸. مجموعه داده‌های علمی

SciPy شامل مجموعه‌ای از داده‌های علمی است که به کاربران اجازه می‌دهد تا داده‌های واقعی را برای تحلیل و آزمایش استفاده کنند. این داده‌ها شامل داده‌های زمین‌شناسی، داده‌های نجومی و داده‌های زیست‌شناسی هستند.

کاربردها

۱. علوم داده و تحلیل داده‌ها

SciPy در تحلیل داده‌ها، پیش‌پردازش داده‌ها و مدل‌سازی آماری بسیار کاربردی است. این کتابخانه به کاربران اجازه می‌دهد تا تحلیل‌های آماری پیچیده و مدل‌سازی‌های عددی را به سادگی انجام دهند.

۲. یادگیری ماشین و هوش مصنوعی

SciPy به عنوان یک ابزار کمکی در پیاده‌سازی الگوریتم‌های یادگیری ماشین و تحلیل داده‌های بزرگ استفاده می‌شود. این کتابخانه امکاناتی برای پردازش داده‌ها و تحلیل آماری فراهم می‌کند که برای یادگیری ماشین بسیار مفید هستند.

۳. مهندسی و علوم محاسباتی

SciPy در حل مسائل مهندسی و محاسبات عددی پیچیده بسیار کاربرد دارد. این کتابخانه به مهندسان کمک می‌کند تا محاسبات عددی پیشرفته، شبیه‌سازی‌ها و تحلیل‌های مهندسی را به سادگی انجام دهند.

۴. پردازش سیگنال و تصویر

SciPy ابزارهای متعددی برای پردازش سیگنال‌های دیجیتال و تحلیل تصاویر دیجیتال فراهم می‌کند. این قابلیت‌ها در مهندسی برق، مخابرات و بینایی ماشین بسیار کاربردی هستند.

۵. بهینه‌سازی و شبیه‌سازی

SciPy امکاناتی برای انجام بهینه‌سازی‌های عددی و شبیه‌سازی‌های پیشرفته فراهم می‌کند. این ابزارها به محققان و مهندسان کمک می‌کنند تا فرآیندها را بهینه‌سازی کرده و شبیه‌سازی‌های دقیق انجام دهند.

۶. علوم زیستی و پزشکی

SciPy در تحلیل داده‌های زیستی، مدل‌سازی‌های پزشکی و تحلیل‌های آماری در علوم زیستی کاربرد دارد. این کتابخانه ابزارهایی برای تحلیل داده‌های ژنتیکی، مدل‌سازی‌های دارویی و تحلیل داده‌های پزشکی فراهم می‌کند.

SciPy با ارائه امکانات گسترده و ابزارهای پیشرفته، یکی از ابزارهای اصلی و ضروری برای برنامه‌نویسان، محققان و مهندسان در زمینه‌های علمی و مهندسی است. این کتابخانه با پایه‌گذاری بر NumPy و ارائه توابع و الگوریتم‌های پیشرفته، امکان انجام محاسبات پیچیده و تحلیل داده‌ها را به سادگی و کارایی بالا فراهم می‌کند.

کتابخانه SciPy یک کتابخانه خارجی است.

کتابخانه Pandas

Pandas یکی از کتابخانه‌های قدرتمند و پرکاربرد پایتون برای تحلیل و دستکاری داده‌ها است. این کتابخانه ابزارهایی برای کار با داده‌های جدولی مانند DataFrame ها و Series ها فراهم می‌کند که برای تحلیل داده‌ها، پاکسازی داده‌ها، ادغام و تجزیه داده‌ها بسیار مفید هستند.

ویژگی‌ها و قابلیت‌ها

۱. Series و DataFrame

DataFrame یک ساختار داده‌ای دو بعدی (مانند جدول) است که شامل سطرها و ستون‌ها می‌شود. این ساختار به کاربران اجازه می‌دهد تا داده‌ها را به صورت جدولی سازمان‌دهی و تحلیل کنند.

Series یک آرایه یک بعدی با برچسب‌های (index) است که می‌تواند هر نوع داده‌ای را در خود نگهداری کند. Series ها اجزای تشکیل دهنده DataFrame ها هستند.

۲. ورود و خروج داده‌ها

Pandas از فرمت‌های مختلف داده مانند CSV, Excel, SQL, JSON و بسیاری دیگر پشتیبانی می‌کند. کاربران می‌توانند داده‌ها را از منابع مختلف بارگذاری کرده و به فرمت‌های مختلف صادر کنند.

۳. دستکاری و پاکسازی داده‌ها

Pandas ابزارهای قدرتمندی برای پاکسازی داده‌ها، پر کردن مقادیر گمشده، حذف داده‌های تکراری و تغییر شکل داده‌ها فراهم می‌کند. این قابلیت‌ها به کاربران کمک می‌کند تا داده‌های خود را به شکلی قابل استفاده و تحلیلی درآورند.

۴. فیلتر و انتخاب داده‌ها

در Pandas کاربران می‌توانند داده‌ها را بر اساس شرایط مختلف فیلتر کرده و سطرها و ستون‌های خاصی را انتخاب کنند. این امکان به کاربران اجازه می‌دهد تا تنها با داده‌های مورد نظر خود کار کنند.

۵. تجمیع و گروه‌بندی داده‌ها

Pandas ابزارهایی برای گروه‌بندی داده‌ها بر اساس یک یا چند ستون و اعمال توابع تجمیعی (مانند میانگین، مجموع، شمارش) بر روی گروه‌ها فراهم می‌کند. این قابلیت‌ها برای تحلیل‌های آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها بسیار مفید هستند.

۶. ادغام و ترکیب داده‌ها

Pandas امکان ادغام و ترکیب داده‌ها از منابع مختلف را فراهم می‌کند. کاربران می‌توانند داده‌ها را بر اساس شاخص‌ها یا ستون‌های مشترک به هم متصل کنند (merge) یا آنها را به صورت عمودی یا افقی به هم پیوست کنند (concat).

۷. کار با داده‌های زمانی

Pandas ابزارهای متنوعی برای کار با داده‌های زمانی فراهم می‌کند. این ابزارها شامل تبدیل تاریخ‌ها، ایجاد سری‌های زمانی، تغییر فرکانس داده‌های زمانی و تجزیه و تحلیل داده‌های زمانی هستند.

۸. تجسم داده‌ها

Pandas امکاناتی برای تجسم داده‌ها با استفاده از توابع داخلی یا یکپارچگی با کتابخانه‌هایی مانند Matplotlib و Seaborn فراهم می‌کند. کاربران می‌توانند نمودارهای مختلفی را برای تحلیل داده‌های خود ایجاد کنند.

کاربردها

۱. تحلیل داده‌های مالی

Pandas برای تحلیل داده‌های مالی، قیمت‌های سهام، داده‌های بازاریابی و مدیریت پورتفولیو بسیار مفید است. ابزارهای Pandas به تحلیل‌گران مالی کمک می‌کند تا داده‌های مالی را به سادگی تحلیل و مدل‌سازی کنند.

۲. علوم داده و یادگیری ماشین

Pandas یکی از ابزارهای اصلی برای آماده‌سازی داده‌ها در پروژه‌های یادگیری ماشین و تحلیل داده‌ها است. این کتابخانه به دانشمندان داده کمک می‌کند تا داده‌ها را پاکسازی، تبدیل و تجزیه و تحلیل کنند.

۳. تحلیل داده‌های آماری

Pandas ابزاری برای انجام تحلیل‌های آماری پیچیده و تجزیه و تحلیل داده‌ها فراهم می‌کند. کاربران می‌توانند داده‌های خود را گروه‌بندی کرده و تحلیل‌های آماری مختلفی انجام دهند.

۴. تحلیل داده‌های حجیم

Pandas با استفاده از DataFrameها و ابزارهای بهینه‌سازی شده، امکان تحلیل داده‌های حجیم را با کارایی بالا فراهم می‌کند. این کتابخانه برای تحلیل داده‌های بزرگ و پیچیده مناسب است.

۵. تحلیل داده‌های زمانی

Pandas ابزارهای متنوعی برای تحلیل داده‌های زمانی فراهم می‌کند. این کتابخانه به تحلیل‌گران کمک می‌کند تا داده‌های زمانی را تحلیل کرده و الگوهای زمانی را شناسایی کنند.

۶. مدیریت و دستکاری داده‌ها

Pandas به کاربران کمک می‌کند تا داده‌های خود را به راحتی مدیریت و دستکاری کنند. این کتابخانه امکان تغییر شکل، پاکسازی و آماده‌سازی داده‌ها برای تحلیل‌های بیشتر را فراهم می‌کند.

Pandas با ارائه ابزارهای قدرتمند و انعطاف‌پذیر برای تحلیل و دستکاری داده‌ها، یکی از ابزارهای اصلی و ضروری برای هر برنامه‌نویس، دانشمند داده و تحلیل‌گر داده است. این کتابخانه با قابلیت‌های گسترده خود، امکان انجام تحلیل‌های پیچیده و مدیریت داده‌ها را به سادگی و کارایی بالا فراهم می‌کند.

کتابخانه Pandas یک کتابخانه خارجی است و قبل از استفاده باید با دستور `pip install pandas` نصب شود.

کتابخانه SymPy

SymPy یک کتابخانه پایتون برای محاسبات ریاضی نمادین است. این کتابخانه ابزارهایی برای انجام محاسبات جبری، حل معادلات، انتگرال‌گیری، مشتق‌گیری، سری‌های تیلور و بسیاری از محاسبات ریاضی دیگر به صورت نمادین فراهم می‌کند. SymPy به کاربران اجازه می‌دهد تا محاسبات پیچیده ریاضی را به صورت دقیق و بدون تقریب‌های عددی انجام دهند.

ویژگی‌ها و قابلیت‌ها

۱. جبر بینایی نمادین

SymPy ابزارهایی برای انجام محاسبات جبری نمادین مانند ساده‌سازی عبارات جبری، گسترش چندجمله‌ای‌ها، و تجزیه چندجمله‌ای‌ها فراهم می‌کند. این قابلیت‌ها به کاربران کمک می‌کند تا عبارات ریاضی پیچیده را به سادگی دستکاری و ساده‌سازی کنند.

۲. حل معادلات

SymPy امکاناتی برای حل معادلات جبری و دیفرانسیل به صورت نمادین فراهم می‌کند. کاربران می‌توانند معادلات خود را تعریف کرده و به صورت دقیق حل کنند.

۳. مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری

SymPy ابزارهایی برای مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری نمادین ارائه می‌دهد. این کتابخانه می‌تواند مشتقات و انتگرال‌های تابع‌های پیچیده را به صورت دقیق محاسبه کند.

۴. سری‌های تیلور و مک‌لورین

SymPy امکان گسترش تابع‌ها به سری‌های تیلور و مک‌لورین را فراهم می‌کند. این قابلیت برای تحلیل تقریب‌های تابع‌ها و تحلیل رفتار تابع‌ها در نزدیکی نقاط خاص بسیار مفید است.

۵. محاسبات ماتریسی

SymPy ابزارهایی برای انجام محاسبات ماتریسی نمادین مانند ضرب ماتریس‌ها، وارون ماتریس، دترمینان و مقادیر ویژه فراهم می‌کند. این قابلیت‌ها برای مهندسان و ریاضی‌دانان در تحلیل‌های خطی و ماتریسی بسیار کاربردی است.

۶. کار با چند جمله‌ای‌ها

SymPy امکاناتی برای کار با چندجمله‌ای‌ها، شامل فاکتورگیری، تقسیم و ریشه‌یابی فراهم می‌کند. این ابزارها به کاربران کمک می‌کنند تا چندجمله‌ای‌ها را تحلیل و دستکاری کنند.

۷. محاسبات مختلط

SymPy ابزارهایی برای انجام محاسبات با اعداد مختلط و عبارات مختلط فراهم می‌کند. این قابلیت‌ها برای تحلیل‌های الکتریکی و مهندسی بسیار مفید هستند.

۸. محاسبات گسسته

SymPy امکاناتی برای انجام محاسبات گسسته مانند جمع‌ها، حاصل‌ضرب‌ها و سری‌های گسسته فراهم می‌کند. این ابزارها به کاربران کمک می‌کنند تا محاسبات ریاضی گسسته را به سادگی انجام دهند.

۹. توابع ویژه

SymPy شامل مجموعه‌ای گسترده از توابع ویژه مانند تابع‌های گامی، بتا، وریلی، و بسیاری دیگر است. این توابع در محاسبات پیشرفته ریاضی و فیزیک کاربرد دارند.

۱۰. گرافیک

SymPy ابزارهایی برای تجسم عبارات ریاضی و رسم نمودارهای دو بعدی و سه بعدی فراهم می‌کند. این قابلیت‌ها به کاربران کمک می‌کند تا نتایج محاسبات خود را به صورت گرافیکی نمایش دهند.

کاربردها

۱. آموزش ریاضیات

SymPy به عنوان یک ابزار آموزشی در کلاس‌های ریاضی و مهندسی برای تدریس محاسبات نمادین و تحلیل عبارات ریاضی بسیار مفید است. این کتابخانه به دانش‌آموزان و دانشجویان کمک می‌کند تا مفاهیم ریاضی را به صورت دقیق و تعاملی فراگیرند.

۲. تحقیق و توسعه

SymPy در تحقیق و توسعه در زمینه‌های مختلف علمی و مهندسی کاربرد دارد. محققان می‌توانند از این کتابخانه برای انجام محاسبات پیچیده ریاضی و تحلیل‌های پیشرفته استفاده کنند.

۳. محاسبات مهندسی

SymPy در مهندسی برای تحلیل و طراحی سیستم‌های پیچیده، حل معادلات دیفرانسیل و انجام محاسبات نمادین در زمینه‌هایی مانند مهندسی برق، مکانیک و شیمی کاربرد دارد.

۴. علوم کامپیوتر

SymPy در علوم کامپیوتر برای تحلیل الگوریتم‌ها، تحلیل پیچیدگی‌های زمانی و فضایی، و مدل‌سازی ریاضی سیستم‌های کامپیوتری کاربرد دارد.

۵. محاسبات مالی

SymPy در مدل‌سازی مالی و تحلیل ریسک، انجام محاسبات نمادین برای قیمت‌گذاری مشتقات مالی و تحلیل حساسیت به پارامترهای مالی مفید است.

۶. فیزیک و شیمی

SymPy در فیزیک و شیمی برای مدل‌سازی و تحلیل پدیده‌های فیزیکی و شیمیایی، حل معادلات دیفرانسیل مربوط به پدیده‌های طبیعی و انجام محاسبات نمادین پیشرفته کاربرد دارد.

SymPy با ارائه ابزارهای قدرتمند و گسترده برای محاسبات ریاضی نمادین، یکی از ابزارهای اصلی و ضروری برای برنامه‌نویسان، محققان، مهندسان و دانشمندان در زمینه‌های مختلف علمی و مهندسی است. این کتابخانه امکان انجام محاسبات پیچیده و تحلیل عبارات ریاضی را به صورت دقیق و کارا فراهم می‌کند.

کتابخانه SymPy یک کتابخانه خارجی است و باید قبل از استفاده با دستور `pip install sympy` نصب شود.

کتابخانه Statsmodels

Statsmodels یک کتابخانه پایتون برای انجام تحلیل‌های آماری و مدل‌سازی داده‌ها است. این کتابخانه ابزارهای پیشرفته‌ای برای تخمین مدل‌های آماری، انجام آزمون‌های فرضیه، تحلیل سری‌های زمانی و تحلیل‌های آماری دیگر فراهم می‌کند. Statsmodels به ویژه برای تحلیل داده‌های اقتصادی، مالی، زیست‌شناسی و علوم اجتماعی بسیار کاربردی است.

ویژگی‌ها و قابلیت‌ها

۱. مدل‌های رگرسیون

- رگرسیون خطی: ابزارهایی برای تخمین و تحلیل مدل‌های رگرسیون خطی ساده و چندگانه، شامل مدل‌های OLS (کمترین مربعات معمولی) و GLS (کمترین مربعات تعمیم‌یافته).
- رگرسیون لجستیک: ابزارهایی برای تخمین مدل‌های رگرسیون لجستیک باینری و چندگانه برای تحلیل داده‌های طبقه‌بندی شده.

۲. مدل‌های سری‌های زمانی

- ARIMA ابزارهایی برای تخمین و تحلیل مدل‌های خودهمبسته میانگین متحرک (ARIMA) و مدل‌های فصلی (SARIMA).
- حالات فضایی: ابزارهایی برای تحلیل مدل‌های حالت فضایی و مدل‌های مارکوف مخفی.

۳. مدل‌های تجزیه واریانس (ANOVA) و کوواریانس (ANCOVA)

- ابزارهایی برای انجام آزمون‌های ANOVA و ANCOVA برای تحلیل تأثیر عوامل مختلف بر متغیر پاسخ و تعامل بین عوامل.

۴. آزمون‌های آماری

- مجموعه‌ای از آزمون‌های فرضیه آماری مانند آزمون t، آزمون کای دو، آزمون شاپیرو-ویلک، آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و بسیاری دیگر.

۵. مدل‌های داده‌های طولی و پنل

- ابزارهایی برای تحلیل داده‌های طولی (Repeated Measures) و داده‌های پنل (Panel Data)، شامل مدل‌های اثرات ثابت و تصادفی.

۶. تحلیل بقا

- ابزارهایی برای تحلیل داده‌های بقا و مدل‌های ریسک متناسب (Cox Proportional Hazards).

۷. مدل‌های رگرسیون تعمیم‌یافته (GLM)

ابزارهایی برای تخمین مدل‌های رگرسیون تعمیم‌یافته (GLM) شامل مدل‌های با توزیع نرمال، دو جمله‌ای، پواسون و توزیع‌های دیگر.

۸. تحلیل عاملی و تحلیل مولفه‌های اصلی (PCA)

ابزارهایی برای انجام تحلیل عاملی و تحلیل مولفه‌های اصلی برای کاهش ابعاد داده‌ها و شناسایی ساختارهای پنهان در داده‌ها.

۹. رابط کاربری مشابه R

Statsmodels سعی دارد که رابط کاربری مشابه R را ارائه دهد تا کاربرانی که با زبان R آشنا هستند به راحتی بتوانند از این کتابخانه استفاده کنند.

۱۰. پشتیبانی از داده‌های پاندا

Statsmodels به طور کامل از ساختارهای داده Pandas پشتیبانی می‌کند، که به کاربران امکان می‌دهد داده‌های خود را به راحتی وارد و تحلیل کنند.

کاربردها

۱. تحلیل داده‌های اقتصادی و مالی

Statsmodels به تحلیل‌گران اقتصادی و مالی کمک می‌کند تا مدل‌های آماری پیچیده‌ای برای تحلیل داده‌های مالی، پیش‌بینی بازار و تحلیل ریسک توسعه دهند.

۲. علوم اجتماعی و رفتاری

Statsmodels ابزارهای مفیدی برای محققان علوم اجتماعی فراهم می‌کند تا تأثیر عوامل مختلف بر رفتار انسانی را تحلیل کرده و مدل‌های پیش‌بینی کننده ایجاد کنند.

۳. تحلیل داده‌های پزشکی و زیستی

Statsmodels در تحلیل داده‌های پزشکی و زیستی، شامل تحلیل بقا، مدل‌سازی خطرات و تحلیل‌های اپیدمیولوژیک کاربرد دارد.

۴. تحلیل سری‌های زمانی

Statsmodels ابزارهای پیشرفته‌ای برای تحلیل سری‌های زمانی، پیش‌بینی روندها و تحلیل فصلی داده‌ها فراهم می‌کند که در علوم مختلف مانند اقتصاد، هواشناسی و فیزیک کاربرد دارد.

۵. آموزش و تحقیق

Statsmodels به عنوان یک ابزار آموزشی و تحقیقاتی در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی برای تدریس و انجام پژوهش‌های آماری و تحلیل داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

Statsmodels با ارائه ابزارهای پیشرفته و گسترده برای تحلیل آماری و مدل‌سازی داده‌ها، یکی از ابزارهای اصلی و ضروری برای برنامه‌نویسان، محققان و تحلیل‌گران داده در زمینه‌های مختلف علمی، اقتصادی و اجتماعی است. این کتابخانه با امکانات فراوان خود، امکان انجام تحلیل‌های پیچیده و مدل‌سازی دقیق داده‌ها را به سادگی و کارایی بالا فراهم می‌کند.

کتابخانه Statsmodels یک کتابخانه خارجی است و باید قبل از استفاده با دستور `pip install statsmodels` نصب شود.

کتابخانه NetworkX

NetworkX یک کتابخانه پایتون برای ایجاد، تحلیل و دستکاری گراف‌ها و شبکه‌ها است. این کتابخانه ابزارهای قدرتمندی برای مطالعه ساختارها و پویایی شبکه‌ها در اختیار کاربران قرار می‌دهد. NetworkX برای تحلیل شبکه‌های اجتماعی، شبکه‌های بیولوژیکی، شبکه‌های حمل‌ونقل و بسیاری دیگر از شبکه‌های پیچیده مناسب است.

ویژگی‌ها و قابلیت‌ها

۱. ایجاد و دستکاری گراف‌ها

NetworkX امکان‌هایی برای ایجاد انواع مختلف گراف‌ها (گراف‌های جهت‌دار، غیرجهت‌دار، چندگراف و گراف‌های وزن‌دار) فراهم می‌کند. کاربران می‌توانند گره‌ها و یال‌ها را به گراف‌ها اضافه کرده یا از آنها حذف کنند.

۲. قابلیت‌های پایه‌ای گراف

این کتابخانه ابزارهایی برای محاسبه و تجزیه و تحلیل ویژگی‌های پایه‌ای گراف مانند درجه گره‌ها، تعداد یال‌ها، مسافت‌ها و قطر گراف فراهم می‌کند.

۳. الگوریتم‌های مسیریابی

NetworkX شامل الگوریتم‌های مختلفی برای یافتن کوتاه‌ترین مسیر بین گره‌ها مانند الگوریتم Dijkstra، Floyd-Warshall و Bellman-Ford است. این الگوریتم‌ها برای مسائل مسیریابی و بهینه‌سازی شبکه‌ها مفید هستند.

۴. الگوریتم‌های خوشه‌بندی

NetworkX ابزارهایی برای خوشه‌بندی گره‌ها و تجزیه و تحلیل اجتماع‌ها در گراف فراهم می‌کند. این شامل الگوریتم‌های مختلفی مانند Girvan-Newman و Louvain است که برای شناسایی جوامع در شبکه‌ها استفاده می‌شوند.

۵. تحلیل‌های مرکزی

این کتابخانه امکان محاسبه معیارهای مرکزی مختلف مانند مرکزیت درجه، مرکزیت نزدیکی، مرکزیت بینابینی و مرکزیت برداری را فراهم می‌کند. این معیارها برای تحلیل نقش و اهمیت گره‌ها در شبکه مفید هستند.