

3.1 PyTorch 安装

3.1.1 Python 介绍

Python 是一门通用高级编程语言，由 Guido van Rossum 于 1991 年首次发布，其以简介、易读的语法和强大的功能而闻名。

主要特点

- 简单易学
- 开源免费
- 跨平台
- 丰富的第三方库
- 多范式
- 动态类型

主要应用领域

- 数据分析
- 机器学习与人工智能
- 网络爬虫
- Web 开发

Python 代码示例

```
# hello world
print("hello world")

# 变量
name = "Python"
print(name)

# 条件判断
x = 10
if x > 0:
    print("正数")
else:
    print("非正数")

# 循环
for i in range(5):
    print(i)

# 函数定义
def greet(user):
    return f"你好, {user}!"

print(greet("开发者"))

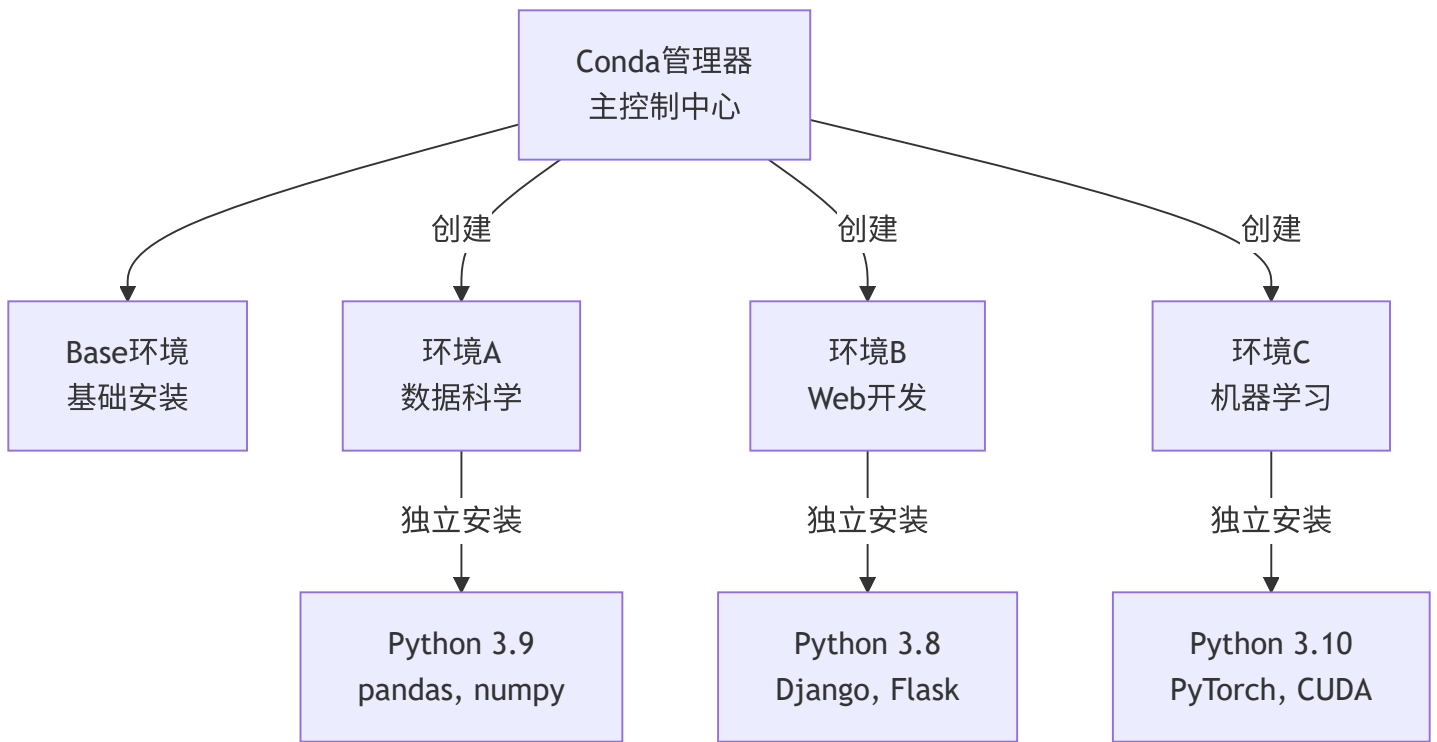
# 类定义
class Foo:
    def hello(self):
        print("hello")

Foo().hello()
```

3.1.2 虚拟环境介绍

虚拟环境是 Python 中一个独立的运行环境，允许用户在同一台计算机上为不同的项目创建隔离的 Python 环境，每个环境都有自己独立的 Python 版本与包依赖，互不干扰。

虚拟环境机制图示（以 Conda 为例）



为什么需要虚拟环境

1. **避免项目依赖冲突**：例如项目 A 需要特定版本的 NumPy，而项目 B 需要和项目 A 不同版本的 NumPy
2. **减少系统环境污染**：避免全局包污染系统环境
3. **维持环境一致性**：确保开发、测试和生产环境的一致性

常用的 Python 虚拟环境管理工具

1. **venv**：Python 自带的虚拟环境管理工具，便于使用，但与系统 Python 版本强绑定
2. **anaconda/miniconda**：专注于科学计算与数据科学的虚拟环境管理工具，miniconda 可视为 anaconda 的轻量版
3. **uv**：使用 Rust 编写的新一代 Python 环境管理工具，适用于多种常规项目

3.1.3 PyTorch 安装

PyTorch 版本概述

- 硬件平台
 - **GPU 版**：使用 CPU 进行计算的版本，性能远低于 GPU（CUDA）版，但只需 CPU 即可运行，适用于无 GPU（CUDA）的环境
 - **GPU（CUDA）版**：利用 NVIDIA GPU 的 CUDA 加速计算的版本，需要支持 CUDA 的硬件环境才可使用，性能通常显著优于 CPU 版
- 操作系统

- **Linux (推荐)**: Linux 是 PyTorch 主要支持的操作系统, 能够最方便地安装 PyTorch; 若宿主机没有安装 Linux 系统, 也可使用 Windows 平台的 WSL2 (Windows Subsystem for Linux 2), WSL2 支持直接使用 CUDA
- **Windows**: Windows 下也可安装 PyTorch, 但相对 Linux 而言安装可能较为麻烦, 且可能遇到更多问题
- **MacOS**: MacOS 无法安装 CUDA 版本的 PyTorch
- 安装方法
 - **虚拟环境安装 (推荐)**: 在虚拟环境中安装 PyTorch 可以确保环境的稳定性, 减少潜在的环境冲突风险, 减少降低安装时因环境差异造成的各类未知错误
 - **直接安装**: 直接为本机 Python 安装 PyTorch, 此安装方法极易引起环境冲突, 通常不建议

安装 PyTorch

鉴于虚拟环境安装 PyTorch 的显著优势, 此部分将介绍在 Conda 虚拟环境中安装 PyTorch 的方法。

若使用 Windows 系统, 可考虑使用 WSL2

(1) 安装 Miniconda

- Linux

在终端运行以下命令以安装最新版 Miniconda

```
wget https://repo.anaconda.com/miniconda/Miniconda3-latest-Linux-x86_64.sh
chmod +x ./Miniconda3-latest-Linux-x86_64.sh
./Miniconda3-latest-Linux-x86_64.sh -b -p $HOME/miniconda
```

执行以下命令激活 Conda 环境

```
source ~/miniconda/bin/activate
```

执行以下命令查看 Conda 版本, 若输出版本号 (如 conda 25.11.1) 则表示 Conda 安装成功

```
conda --version
```

- Windows

通过以下链接下载 Windows Miniconda x64 安装包, 运行安装包并按指示安装 Miniconda

https://repo.anaconda.com/miniconda/Miniconda3-latest-Windows-x86_64.exe

安装时建议均选择默认选项，如无明确需求，请勿更改选项，避免出现未知错误

打开系统开始菜单，运行 `Anaconda Prompt` 以打开激活了 Conda 环境的 Shell，在打开的 Shell 中执行以下命令检查 Conda 的安装

```
conda --version
```

(2) 创建虚拟环境

在 Shell 中运行以下命令以创建 Conda 虚拟环境

```
conda create -y -n pytorch_env python=3.13
```

如对特定版本有特殊要求，可以将 3.13 修改为其他版本号，如python=3.12

该环境命名为 `pytorch_env`，使用 Python 3.13 作为虚拟环境所用的 Python

使用以下命令激活 Conda 虚拟环境

```
conda activate pytorch_env
```

(3) 安装 PyTorch

• GPU (CUDA) 版

要安装 CUDA 版 PyTorch，需要有支持 CUDA 的 GPU，并安装 CUDA 开发工具组件。通过以下链接进入 CUDA 开发工具组件 CUDA Toolkit 的下载页面，在页面中选择目标环境的操作系统与架构，根据网站提供的安装指示安装 CUDA Toolkit

<https://developer.nvidia.com/cuda-downloads>

在 CUDA Toolkit 安装完成后，执行以下命令确认 CUDA 版本

```
nvidia-smi
```

输出的 CUDA Version 字段表示当前支持的最高版本 CUDA

如果支持的 CUDA 版本在 12.8 及以上，在虚拟环境中执行如下命令以安装 PyTorch 12.8

```
pip install torch torchvision --index-url https://download.pytorch.org/whl/cu128
```

如果支持的 CUDA 版本在 12.8 以下，或需要安装特定版本的 PyTorch（如 PyTorch 12.6、PyTorch 13.0），可参考如下命令列表

```
# PyTorch 11.7
```

```
pip install torch torchvision --index-url https://download.pytorch.org/whl/cu117
```

```
# PyTorch 12.6
```

```
pip install torch torchvision --index-url https://download.pytorch.org/whl/cu126
```

```
# PyTorch 13.0
```

```
pip install torch torchvision --index-url https://download.pytorch.org/whl/cu130
```

注 1：也可以通过 Conda 安装，如通过 Conda 安装 PyTorch 12.1，可使用命令：conda install pytorch torchvision pytorch-cuda=12.1 -c pytorch -c nvidia

注 2：更低版本的 PyTorch 可能需要更低版本的 Python，若安装低版本的 PyTorch，请考虑使用 Python 3.12 及以下的版本。

- **CPU 版**

如果没有 CUDA 可用，可以使用如下命令安装 CPU 版 PyTorch

```
conda install torch torchvision --index-url https://download.pytorch.org/whl/cpu
```

(4) 检查安装结果

创建 test-pytorch.py 文件，写入以下用于检查 PyTorch 的代码

```
import sys

print("Python版本:", sys.version)
print("\n" + "="*50 + "\n")

try:
    import torch
    print("PyTorch导入成功! ")
    print("PyTorch版本:", torch.__version__)

    # 检查CUDA是否可用
    print("CUDA是否可用:", torch.cuda.is_available())

    if torch.cuda.is_available():
        print("CUDA版本:", torch.version.cuda)
        print("当前设备:", torch.cuda.get_device_name(0))
        print("设备数量:", torch.cuda.device_count())
    else:
        print("CUDA不可用")

    # 检查cuDNN是否可用
    print("cuDNN是否可用:", torch.backends.cudnn.enabled)

    # 测试简单的张量操作
    x = torch.tensor([1.0, 2.0, 3.0])
    y = torch.tensor([4.0, 5.0, 6.0])
    z = x + y
    print("\n简单张量计算测试成功:", z)

    # 测试GPU计算（如果可用）
    if torch.cuda.is_available():
        x_gpu = x.cuda()
        y_gpu = y.cuda()
        z_gpu = x_gpu + y_gpu
        print("GPU计算测试成功:", z_gpu.cpu())

except ImportError as e:
    print("错误: 无法导入PyTorch")
    print("请确保已正确安装PyTorch")
    print(f"错误信息: {e}")
except Exception as e:
    print(f"出现错误: {e}")
```

执行如下命令以运行该脚本

```
python test-pytorch.py
```

若 PyTorch 安装成功，应有类似如下的输出

```
Python版本: 3.13.11 | packaged by Anaconda, Inc. | (main, Dec 10 2025, 21:28:48) [GCC 14.3.0]
```

```
=====
```

```
PyTorch导入成功!
```

```
PyTorch版本: 2.9.1+cu128
```

```
CUDA是否可用: True
```

```
CUDA版本: 12.8
```

```
当前设备: [此处显示你的 CUDA 设备]
```

```
设备数量: 1
```

```
cuDNN是否可用: True
```

```
简单张量计算测试成功: tensor([5., 7., 9.])
```

```
GPU计算测试成功: tensor([5., 7., 9.])
```