

保姆級教程：深度學習環境配置指南！（Windows、Mac、Ubuntu全講解）

極市平台 昨天

編者薦語：

本文轉自「Datawhale」這是一個AI領域的開源學習組織。開放的內容包含了cv，nlp，機器學習，強化學習等多個方向，每月一起自發組織學習活動。感興趣可以關注，和學習者一起成長。

以下文章來源於Datawhale，作者Datawhale



Datawhale

一個專注於AI領域的開源組織，匯集了眾多領域院校和知名企業的優秀學習者，聚合了...



↑點擊藍字 關注極市平台

作者 | 伍天舟、馬曾歐、陳信達

來源 | Datawhale

編輯 | 極市平台

極市導讀

俗話說，環境配不對，學習兩行淚。本文為保姆級別的教程，詳細介紹了Windows、Mac和Ubuntu的深度學習環境配置方法及問題，幫助卡在環境配置的小伙伴們，解決入門難關。 >> [加入極市CV技術交流群](#)，走在計算機視覺的最前沿

入門深度學習，很多人經歷了從入門到放棄的心酸歷程，且千軍萬馬倒在了入門第一道關卡：環境配置問題。俗話說，環境配不對，學習兩行淚。

如果你正在面臨配置環境的痛苦，不管你是Windows用戶、Ubuntu用戶還是蘋果死忠粉，這篇文章都是為你量身定制的。接下來就依次講下Windows、Mac和Ubuntu的深度學習環境配置問題。

一、Windows系統深度學習環境配置

系統：Win10 64位操作系統

安裝組合：Anaconda+PyTorch(GPU版)+GTX1060

開源貢獻：伍天舟，內蒙古農業大學

1.1 打開Anaconda Prompt

1、conda create -n pytorch python=3.7.0：創建名為pytorch的虛擬環境，並為該環境安裝python=3.7。

2、activate pytorch：激活名為pytorch的環境

```
(base) C:\Users\Administrator>conda activate pytorch
(pytorch) C:\Users\Administrator>_
```

1.2 確定硬件支持的CUDA版本

NVIDIA控制面板-幫助-系統信息-組件



2020年5月19日 16:46:31，我更新了顯卡驅動，看到我的cuda支持11以內的

1.3 確定pytorch版本， torchvision版本

進入pytorch官網：<https://pytorch.org/get-started/locally/>

PyTorch Build	Stable (1.5)		Preview (Nightly)	
Your OS	Linux	Mac	Windows	
Package	Conda	Pip	LibTorch	Source
Language	Python		C++ / Java	
CUDA	9.2	10.1	10.2	None
Run this Command:	conda install pytorch torchvision cudatoolkit=10.2 -c pytorch			

因為官方源太慢了，這裡使用清華源下載

1.4 鏡像中下載對應的安裝包

清華鏡像：

<https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/anaconda/cloud/pytorch/win-64/>

pytorch：

pytorch-1.5.0-py3.7_cuda101_cudnn7_0.tar.bz2	542.2 MiB	2020-04-21 23:21
pytorch-1.5.0-py3.7_cuda102_cudnn7_0.tar.bz2	559.9 MiB	2020-04-21 23:22
pytorch-1.5.0-py3.7_cuda92_cudnn7_0.tar.bz2	437.3 MiB	2020-04-21 23:22
pytorch-1.5.0-py3.8_cpu_0.tar.bz2	90.5 MiB	2020-04-22 12:15
pytorch-1.5.0-py3.8_cuda101_cudnn7_0.tar.bz2	542.7 MiB	2020-04-21 23:23
pytorch-1.5.0-py3.8_cuda102_cudnn7_0.tar.bz2	559.9 MiB	2020-04-21 23:24

torchvision：

torchvision-0.6.0-py37_cpu.tar.bz2	5.8 MiB	2020-04-23 00:25
torchvision-0.6.0-py37_cu101.tar.bz2	6.4 MiB	2020-04-23 00:25
torchvision-0.6.0-py37_cu102.tar.bz2	6.4 MiB	2020-04-23 00:25
torchvision-0.6.0-py37_cu92.tar.bz2	6.4 MiB	2020-04-23 00:25

1.5 本地安裝

接著第一步，在pytorch環境下進行安裝，依次輸入如下指令。

```
(base) C:\Users\Administrator>conda activate pytorch
(pytorch) C:\Users\Administrator>d:
(pytorch) D:\>cd d:\迅雷下载
(pytorch) d:\迅雷下载>conda install --offline pytorch-1.5.0-py3.7_cuda102_cudnn7_0.tar.bz2

Downloading and Extracting Packages
##### | 100%
Preparing transaction: done
Verifying transaction: done
Executing transaction: done

(pytorch) d:\迅雷下载>conda install --offline torchvision-0.6.0-py37_cu102.tar.bz2

Downloading and Extracting Packages
##### | 100%
Preparing transaction: done
Verifying transaction: done
Executing transaction: done
```

然後回到虛擬環境所在目錄，用conda install anaconda安裝環境所需的基礎包

```
(pytorch) d:\>cd D:\ProgramData\Anaconda3\envs\pytorch
(pytorch) D:\ProgramData\Anaconda3\envs\pytorch>conda install anaconda
```

1.6 測試

代碼1：

```
1  from future import print_function
2  import torch
3  x = torch.rand(5, 3)
4  print(x)
```

輸出類似於以下的張量：

```
tensor([[0.3380, 0.3845, 0.3217],  
        [0.8337, 0.9050, 0.2650],  
        [0.2979, 0.7141, 0.9069],  
        [0.1449, 0.1132, 0.1375],  
        [0.4675, 0.3947, 0.1426]])
```

代碼2：

```
1 import torch  
2 torch.cuda.is_available()
```

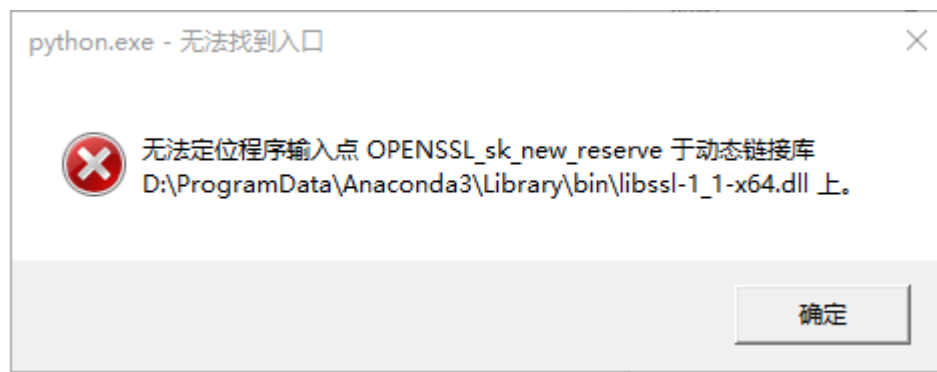
輸出：True

如果以上兩段代碼輸出無異常，表明環境搭建成功。

1.7 遇到的問題

- 用下面命令創建虛擬環境報錯

```
1 conda create -n py37_torch131 python=3.7
```



【解決方法】https://blog.csdn.net/weixin_42329133/article/details/102640763

環境會保存在Anaconda目錄下的envs文件夾內

- **PackagesNotFoundError: The following packages are not available from current channels**

```
(base) C:\Users\Administrator>conda update --prefix d:\programdata\anaconda3 anaconda
Collecting package metadata (repodata.json): done
Solving environment: failed

PackagesNotFoundError: The following packages are not available from current channels:

- conda==4.6.7

Current channels:

- https://mirrors.ustc.edu.cn/anaconda/pkgs/free/win-64
- https://mirrors.ustc.edu.cn/anaconda/pkgs/free/noarch

To search for alternate channels that may provide the conda package you're
looking for, navigate to

    https://anaconda.org

and use the search bar at the top of the page.
```

【解决方法】：

<https://www.cnblogs.com/hellojiao/p/10790273.html>

- **conda下载太慢问题**

【解决方案】<https://mirror.tuna.tsinghua.edu.cn/help/anaconda/>

我直呼一声清华NB！

- **cuda安装**

cuda历史版本下载：<https://developer.nvidia.com/cuda-toolkit-archive>

要看NVIDIA的组件，自己的CUDA支持哪个版本，我是1060显卡，所以我下的10.0版本的cuda



- **pytorch安装**

官网没有我的组合，我满脸问号

START LOCALLY

Select your preferences and run the install command. Stable represents the most currently tested and supported version of PyTorch. This should be suitable for many users. Preview is available if you want the latest, not fully tested and supported, 1.5 builds that are generated nightly. Please ensure that you have **met the prerequisites below (e.g., numpy)**, depending on your package manager. Anaconda is our recommended package manager since it installs all dependencies. You can also [install previous versions of PyTorch](#). Note that LibTorch is only available for C++.

PyTorch Build	Stable (1.5)		Preview (Nightly)	
Your OS	Linux	Mac	Windows	
Package	Conda	Pip	LibTorch	Source
Language	Python		C++ / Java	
CUDA	9.2	10.1	10.2	None
Run this Command:	conda install pytorch torchvision cudatoolkit=10.1 -c pytorch			

这里我直接（别忘了先进入刚创建的环境）

```
1 conda install pytorch torchvision cudatoolkit=10.0 -c pytorch
```

• jupyter note如何进入虚拟环境

```
python -m ipykernel install --name 虚拟环境名
```

1.打开Anaconda Prompt,输入conda env list 查看现有环境

2.输入activate name（name是你想切换的环境）

3.conda install ipykernel 安装必要插件

4.python -m ipykernel install --name Name 将环境添加到Jupyter中（Name是此环境显示在Jupyter中的名称，可自定义）

删除内核

jupyter kernelspec remove 内核名称

```
(base) C:\Users\Administrator>jupyter kernelspec list
Available kernels:
  python37064bitprogramdatavirtualenv84db1e284fb7478495bba71471055045  C:\Users\A
kernels\python37064bitprogramdatavirtualenv84db1e284fb7478495bba71471055045
  python37064bitprogramdatavirtualenva4aed23a4cc84f4cae470b07c4ffc399  C:\Users\A
kernels\python37064bitprogramdatavirtualenva4aed23a4cc84f4cae470b07c4ffc399
  python3                                                                    d:\Program
python3                                                                    d:\Program
  py37_torch120                                                            C:\Program
  py37_torch131                                                            C:\Program
  pytorch                                                                  C:\Program

(base) C:\Users\Administrator>jupyter kernelspec remove py37_torch120
Kernel specs to remove:
  py37_torch120                  C:\ProgramData\jupyter\kernels\py37_torch120
Remove 1 kernel specs [y/N]: y
[RemoveKernelSpec] Removed C:\ProgramData\jupyter\kernels\py37_torch120

(base) C:\Users\Administrator>jupyter kernelspec remove py37_torch131
Kernel specs to remove:
  py37_torch131                  C:\ProgramData\jupyter\kernels\py37_torch131
Remove 1 kernel specs [y/N]: y
[RemoveKernelSpec] Removed C:\ProgramData\jupyter\kernels\py37_torch131

(base) C:\Users\Administrator>jupyter kernelspec remove pytorch
Kernel specs to remove:
  pytorch                        C:\ProgramData\jupyter\kernels\pytorch
Remove 1 kernel specs [y/N]: y
[RemoveKernelSpec] Removed C:\ProgramData\jupyter\kernels\pytorch
```

报错[Errno 13]

```
[Errno 13] Permission denied: '/usr/local/share/jupyter'
```

为此，需要添加--user选项，将配置文件生成在本账户的家目录下。

```
1 python -m ipykernel install --user --name py27-caffe-notebook
```

至此，添加kernel完成。查看已有的kernel：

```
1 jupyter kernelspec list
```

删除已有的kernel

```
1 jupyter kernelspec remove kernelname
```

以上的命令删除仅仅是配置文件，并没有卸载相应虚拟环境的ipykernel，因此若要再次安装相应python虚拟环境的kernel，只需激活虚拟环境，然后

```
1 python -m ipykernel install --name kernelname
```

- conda安装一半总失败

把文件下载到本地，进入该文件的目录，然后用命令

```
1 conda install --offline 包名
```

二、Mac深度学习环境配置

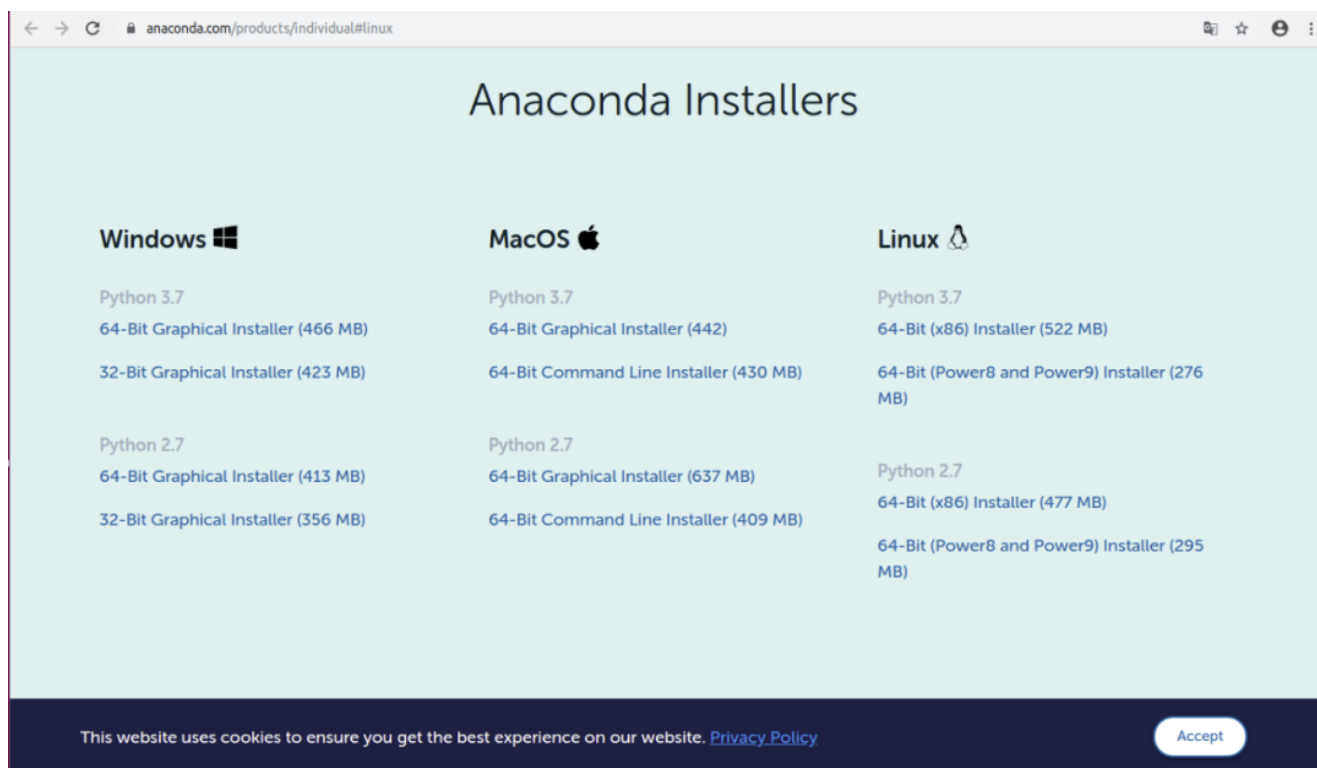
安装组合：Anaconda+PyTorch(GPU版)

开源贡献：马曾欧，伦敦大学

2.1 安装Anaconda

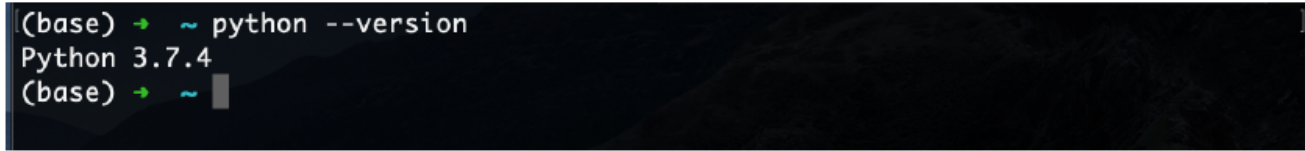
Anaconda 的安装有两种方式，这里仅介绍一种最直观的- macOS graphical install。

<https://www.anaconda.com/products/individual>里，Anaconda Installers 的位置，选择Python 3.7 下方的“64-Bit Graphical Installer (442)”。下载好



pkg 安装包后点击进入，按下一步完成安装即可。默认安装地点为~/opt。想用command line install 的，请自行参考：<https://docs.anaconda.com/anaconda/install/mac-os/>

2.2 确认下载情况



```
(base) → ~ python --version
Python 3.7.4
(base) → ~
```

在Mac 的Terminal 里，输入

```
1 python --version
```

确保安装的Python 是3.x 版本。在Terminal 输入

```
1 jupyter notebook
```

弹出网页，即可进入notebook。

```
(base) → ~ jupyter notebook
[I 09:05:24.595 NotebookApp] JupyterLab extension loaded from /Users/billma/opt/anaconda3/lib/python3.7/site-packages/jupyterlab
[I 09:05:24.595 NotebookApp] JupyterLab application directory is /Users/billma/opt/anaconda3/share/jupyter/lab
[I 09:05:24.597 NotebookApp] Serving notebooks from local directory: /Users/billma
[I 09:05:24.597 NotebookApp] The Jupyter Notebook is running at:
[I 09:05:24.597 NotebookApp] http://localhost:8888/?token=8d99a25dbc3a68bdc6ccc43a7dbd37853b49d032a74ff48
[I 09:05:24.597 NotebookApp] or http://127.0.0.1:8888/?token=8d99a25dbc3a68bdc6ccc43a7dbd37853b49d032a74ff48
[I 09:05:24.597 NotebookApp] Use Control-C to stop this server and shut down all kernels (twice to skip confirmation).
[C 09:05:24.607 NotebookApp]

To access the notebook, open this file in a browser:
    file:///Users/billma/Library/Jupyter/runtime/nbserver-26187-open.html
Or copy and paste one of these URLs:
    http://localhost:8888/?token=8d99a25dbc3a68bdc6ccc43a7dbd37853b49d032a74ff48
    or http://127.0.0.1:8888/?token=8d99a25dbc3a68bdc6ccc43a7dbd37853b49d032a74ff48
```

在网页右上角点击Quit，或返回Terminal，command + c，退出notebook。



2.2.1 常见问题

如果电脑中下载了多个Anaconda，运行时可能出现冲突。在Terminal 中输入

```
1 cd ~
```

返回home 目录，输入

```
1 cat .bash_profile
```

如果只能看到一个Anaconda 版本就没有问题。如果有多个则下载包时有可能造成一定的冲突。用vim、nano 或其他文本编辑器把旧版本Anaconda 的

```
1 export PATH= ...
```

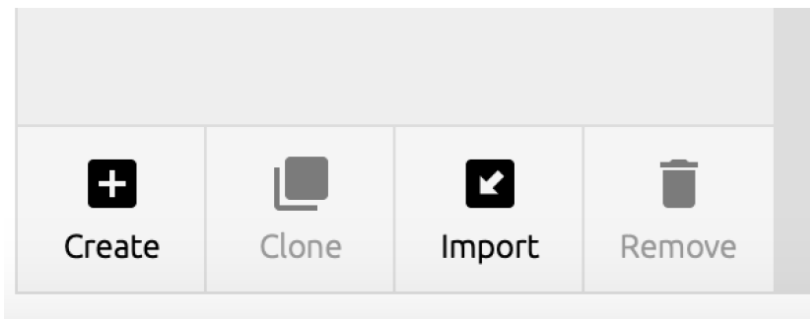
删除。

2.3 虚拟环境和包的下载

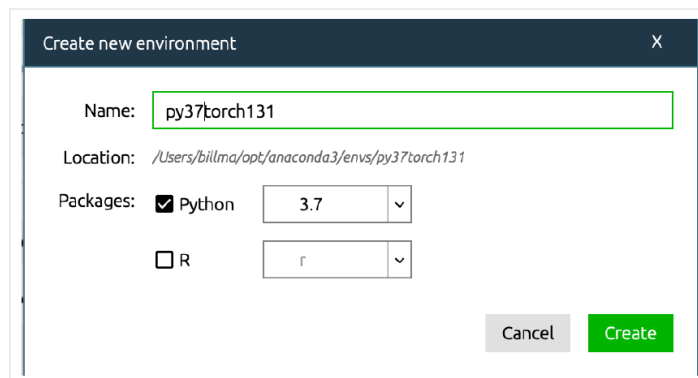
用conda 去创建虚拟环境和下载对应的包是很简单的一件事。

2.3.1 Graphic

点击Anaconda-Navigator，可以看到自己下载好的应用程序，左上角“Applications on”应该指向的是“base (root)”，左边点击“Environments”就可以看到自己建立的虚拟环境和对应的包了。点击左下角的Create 即可创建一个新的虚拟环境。

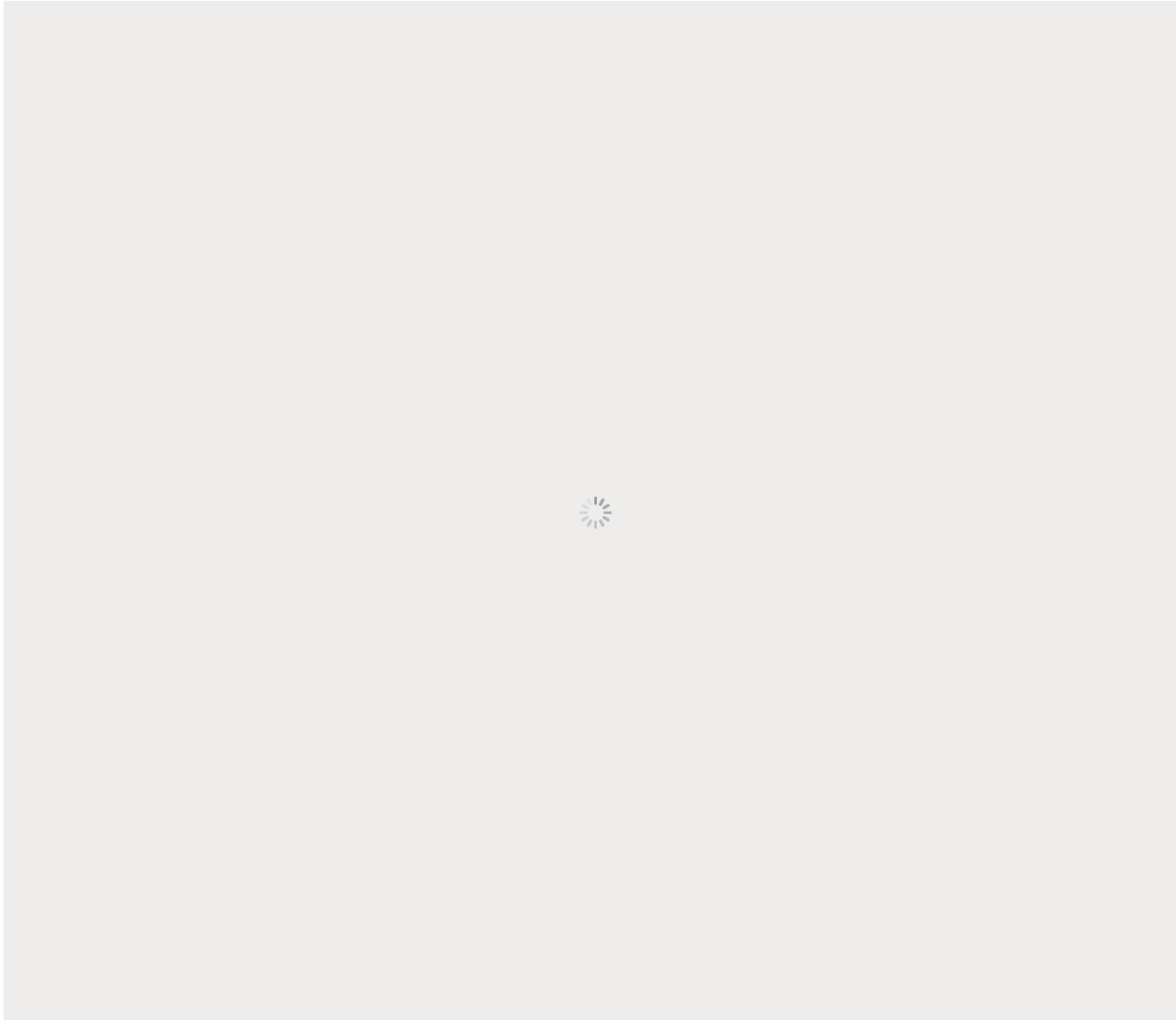


输入环境名称和python 的版本，点击create 进行创建。

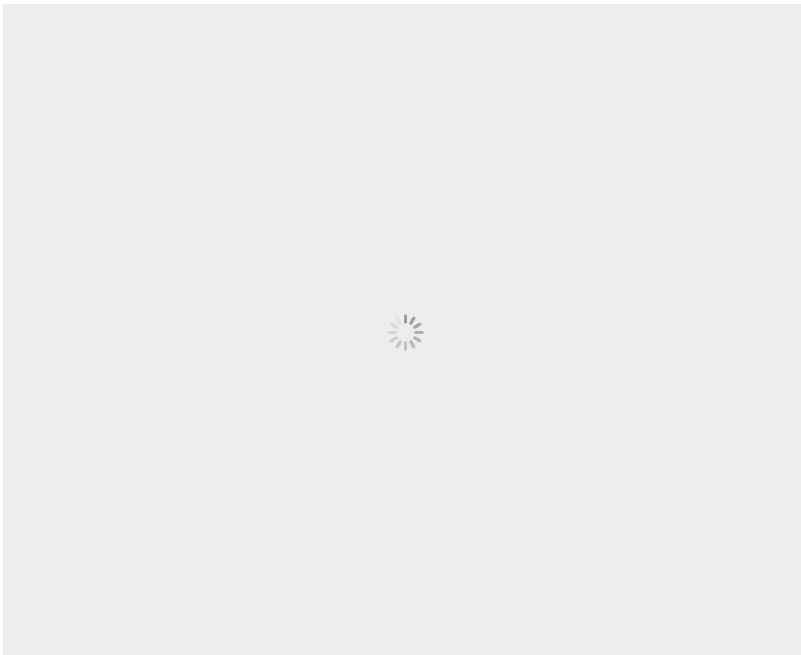


之后在Home 页面，确保左上角指向的是你刚刚创建的环境名，在这个环境下install jupyter notebook，注意原本装的notebook 是在base 里的，不可通用。

回到Environments 中，可以看到在此环境中的所有包，左上方选择All，然后输入想要下载的包名



然后选中进行下载



2.3.2 Command Line

用command line 完成以上的操作也很简洁。这次以Pytorch 为例。在Terminal 中输入

```
1 conda create --name env_name
```

就可以创建一个虚拟环境，叫“env_name”。输入

```
1 conda env list
```

即可看到创建了的所有虚拟环境，其中打* 的就是当前环境。输入

```
1 conda activate env_name
```

进入环境

```
1 conda deactivate
```

退出当前虚拟环境，进入base。

2.3.3 下载Pytorch

一般情况下Mac 是不支持CUDA 的。进入<https://pytorch.org/> 可以看到



pytorch 官网显示当前设备应该用的下载语句。此情况，我的是

```
1 conda install pytorch torchvision -c pytorch
```

复制下来，粘贴到Terminal 中运行就可以开始下载了。

下载完成后，在Terminal 输入

```
1 python3
```

之后import 两个刚下载的包，确认下载完成

```
1 import torch
2 import torchvision
3
4 print(torch.__version__)
5 print(torchvision.__version__)
```

如果import 和输出正常，配置就完成了！ 输入



```
1 quit()
```

就ok了。

2.4 额外情况

国内如果直接用conda下载，可能会很慢。可以换下载源进行加速。换源方法可参考下列资料中的Linux部分：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/87123943>。

conda下载中常会出现“Solving environment: failed...”的问题，如果正常创建虚拟环境，这位问题应该就没有问题的，如果还发生，可以再创建一个虚拟环境。

conda的社群很大，基本上遇到的问题很有可能有人遇到、有人解答，Google会是一个很好的解决办法。

三、Ubuntu深度学习环境配置

安装组合：Anaconda+PyTorch(CPU版)或PyTorch(GPU版)

开源贡献：陈信达，华北电力大学

3.1 Anaconda安装

Anaconda和Python版本是对应的，所以需要选择安装对应Python2.7版本的还是Python3.7版本或其他版本的，根据自己的需要下载合适的安装包。

下载链接：<https://www.anaconda.com/download/#linux>

点击下面的64-Bit (x86) Installer (522 MB)，下载64位的版本。



下载完后的文件名是：Anaconda3-2020.02-Linux-x86_64.sh。

cd到Anaconda3-2020.02-Linux-x86_64.sh所在的目录：

执行bash Anaconda3-2020.02-Linux-x86_64.sh开始安装：



一直按回车直到如下界面，然后输入yes：



这里直接回车安装到默认路径，或者在>>>后输入自定义路径



等待安装进度条走完，然后出现下面的提示，yes是加入环境变量，no是不加入环境变量，这里我们以输入no为例



接下来手动加入环境变量，先cd到~，然后编辑.bashrc文件：sudo vim .bashrc

在最下面添加如下几行(注意.后有空格)：

```
1  # 区分anaconda python与系统内置python
2  alias python3="/usr/bin/python3.5"
3  alias python2="/usr/bin/python2.7"
4
5  . /home/cxd/anaconda3/etc/profile.d/conda.sh
```

然后按esc + : + wq!保存



输入source .bashrc来执行刚修改的初始化文档

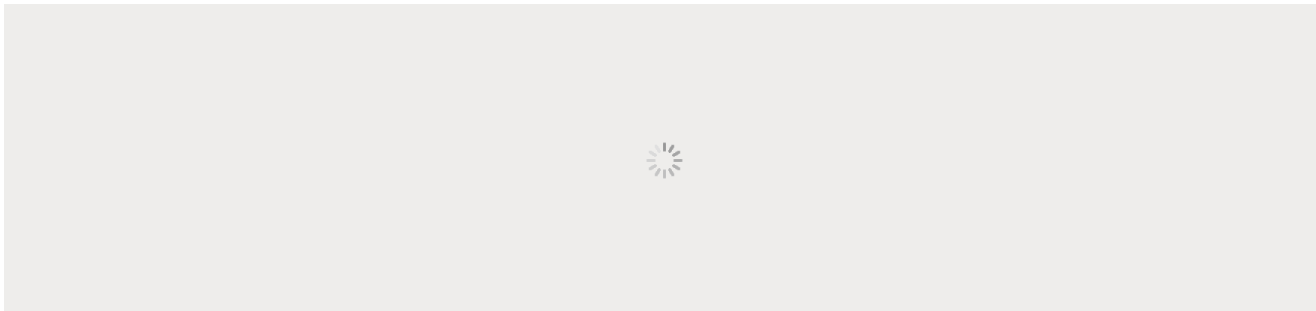
下面输入conda env list来试试环境变量是否设置成功：



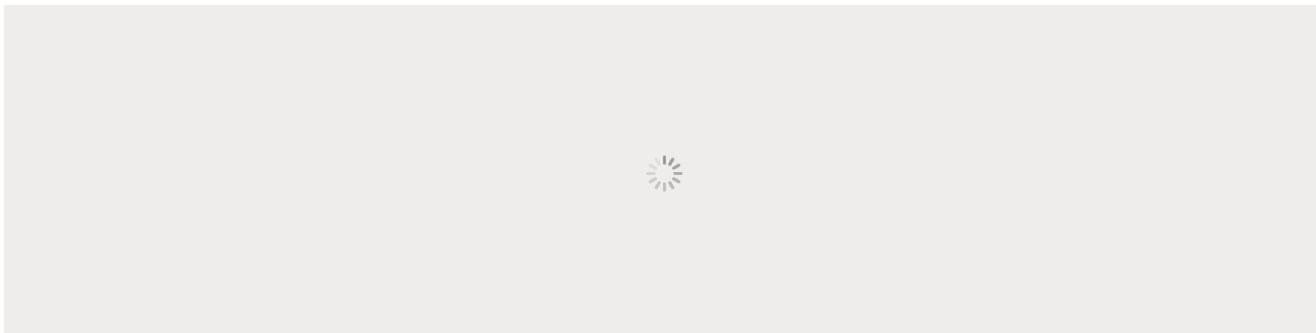
试试刚刚设置的使用内置python的命令：python2、python3



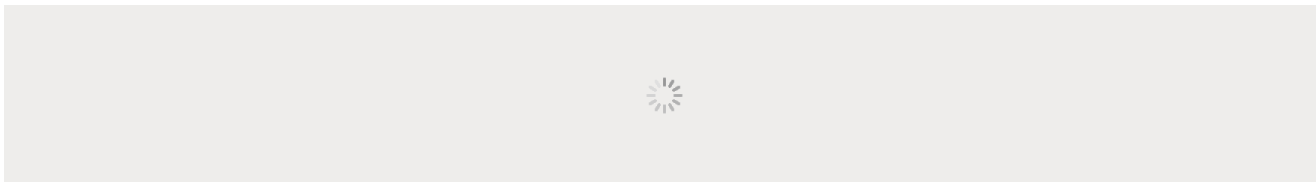
如果到这就结束的话，大家安装包的时候肯定会无比煎熬～这里需要将anaconda换一下源（加入清华源）：



然后我们创建一个名为pytorch的虚拟环境，发现报了下面的错误：



原因是我们没有清除上次安装留下来的源，输入`sudo vim .condarc`，修改该文件的内容（记得删除default那行）：



然后输入`source .condarc`，再次创建虚拟环境：



3.2 pytorch cpu版本安装

打开pytorch官网：<https://pytorch.org/>



激活刚刚创建的虚拟环境：conda activate pytorch在安装之前先添加下面这个源：

```
1  conda config --add channels  
   https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/anaconda/cloud/pytorch
```

然后输入下面代码：

```
1  conda install pytorch torchvision cpuonly -c pytorch
```



等到安装好后测试一下是否安装完成：

```
1  import torch  
2  print(torch.__version__)
```

输出如下则安装成功：



3.3 pytorch-gpu安装

3.3.1 GPU驱动安装

■ 检测显卡类型

执行命令：'ubuntu-drivers devices'

```
1  == /sys/devices/pci0000:00/0000:00:01.0/0000:01:00.0 ==
2  modalias : pci:v000010DEd00001C8Dsv00001028sd0000086Fbc03sc02i00
3  vendor   : NVIDIA Corporation
4  model    : GP107M [GeForce GTX 1050 Mobile]
5  driver   : nvidia-driver-390 - distro non-free
6  driver   : nvidia-driver-435 - distro non-free
7  driver   : nvidia-driver-440 - distro non-free recommended
8  driver   : xserver-xorg-video-nouveau - distro free builtin
9
10 == /sys/devices/pci0000:00/0000:00:14.3 ==
11 modalias : pci:v00008086d0000A370sv00008086sd000042A4bc02sc80i00
12 vendor   : Intel Corporation
13 model    : Wireless-AC 9560 [Jefferson Peak]
14 manual_install: True
15 driver   : backport-iwlwifi-dkms - distro free
```

大家可以看到，这里有个设备是GTX1050。推荐安装驱动是440。

■ 安装驱动

安装所有推荐驱动

```
1 sudo ubuntu-drivers autoinstall
```

安装一个驱动

```
1 sudo apt install nvidia-440
```

3.3.2 安装cuda

cuda安装需要对应合适的显卡驱动。下面是驱动和cuda的版本对应关系

```
1 Table 1. CUDA Toolkit and Compatible Driver Versions
2 CUDA Toolkit      Linux x86_64 Driver Version Windows x86_64 Driver
3 Version
4 CUDA 10.2.89      >= 440.33    >= 441.22
5 CUDA 10.1 (10.1.105 general release, and updates) >= 418.39    >=
6 418.96
7 CUDA 10.0.130     >= 410.48    >= 411.31
8 CUDA 9.2 (9.2.148 Update 1) >= 396.37    >= 398.26
9 CUDA 9.2 (9.2.88)  >= 396.26    >= 397.44
10 CUDA 9.1 (9.1.85)  >= 390.46    >= 391.29
11 CUDA 9.0 (9.0.76)  >= 384.81    >= 385.54
12 CUDA 8.0 (8.0.61 GA2) >= 375.26    >= 376.51
```

```
12  CUDA 8.0 (8.0.44)    >= 367.48    >= 369.30
13  CUDA 7.5 (7.5.16)    >= 352.31    >= 353.66
    CUDA 7.0 (7.0.28)    >= 346.46    >= 347.62
```

cuda下载链接：<http://suo.im/6dY8rL>

Installer Type选择第一第二个都可。但是要在获得cuda文件后先检测gcc版本。下面以第一个runfile(local)安装方式为例。

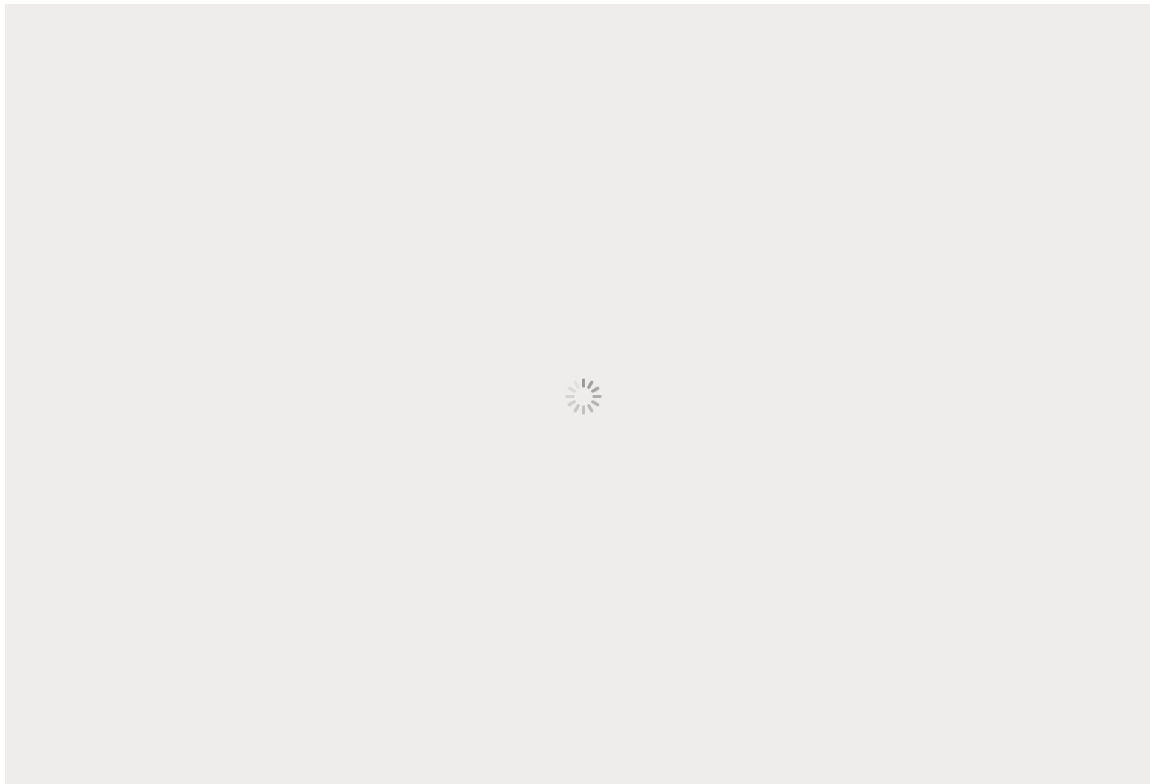
■ 安装gcc

linux一般会自带了gcc，我们先检测一下自己系统的gcc版本

```
1 gcc --version
```

而cuda的gcc依赖版本在官方文档的安装指南上会给出





如果版本和cuda依赖gcc不对应，就安装cuda需要的版本

```
1 sudo apt-get install gcc-7.0
2 sudo apt-get install g++-7.0
```

安装完成后需要更换系统gcc版本

```
1 sudo update-alternatives --install /usr/bin/gcc gcc /usr/bin/gcc-7 50
2 sudo update-alternatives --install /usr/bin/g++ g++ /usr/bin/g++-7 50
```

选择需要的版本

```
1 sudo update-alternatives --config gcc
2
3      选择            路径            优先级    状态
4  -----
5  *  0                /usr/bin/gcc-9      50      自动模式
6      1                /usr/bin/g++-9      50      手动模式
7      2                /usr/bin/gcc-7      50      手动模式
```

输入前面显示的编号即可。

■ 安装cuda

```
1 sudo sh cuda_你的版本_linux.run
```

■ 配置环境变量

```
1 sudo vim ~/.bashrc
```

将下面的命令复制进去

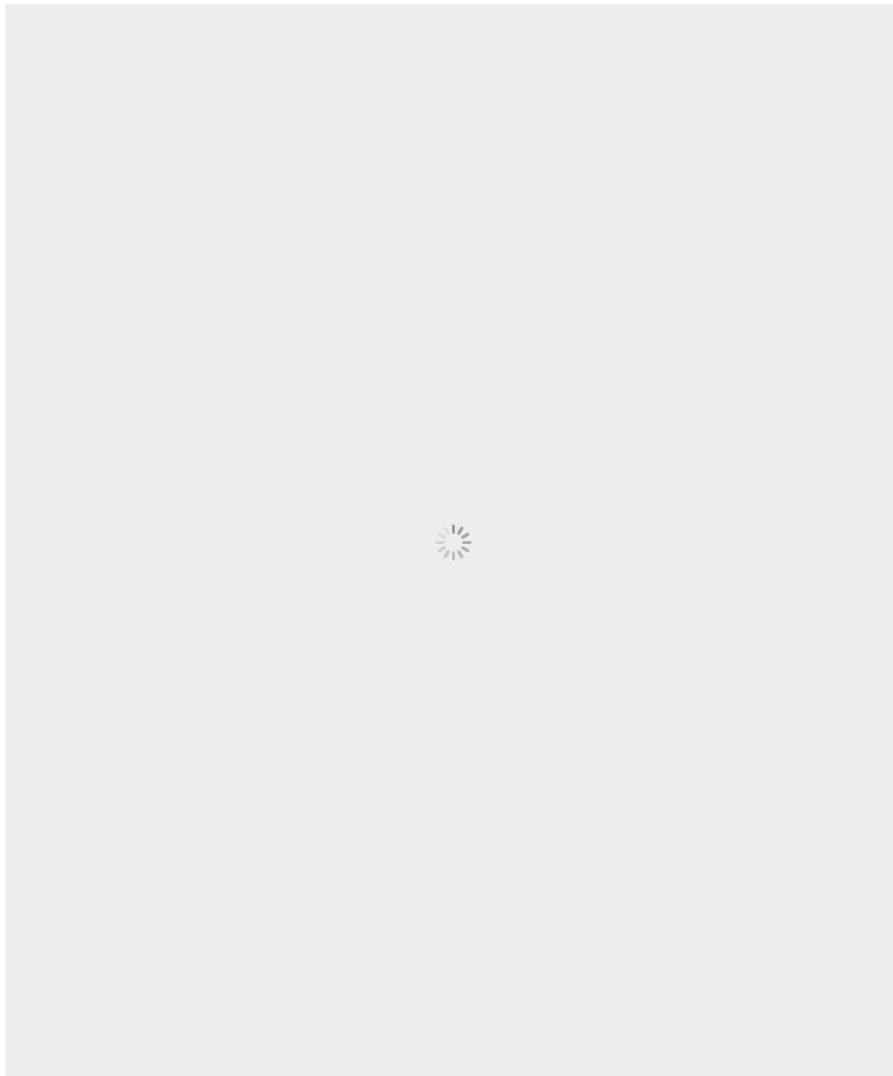
```
1 export PATH=/usr/local/cuda-10.2/bin${PATH:+:${PATH}}
2 export LD_LIBRARY_PATH=/usr/local/cuda-
  10.2/lib64${LD_LIBRARY_PATH:+:${LD_LIBRARY_PATH}}
```

检查是否安装成功


```
1 nvcc -V
```

3.3.3 安装cudnn

<https://developer.nvidia.com/cudnn> 选择对应cuda的版本即可



然后将cudnn解压后的include和lib64文件夹复制到cuda中

```
1  sudo cp cuda/include/cudnn.h      /usr/local/cuda-10.2/include      #解压后
2  的文件夹名字为cuda-10.2
3  sudo cp cuda/lib64/libcudnn*      /usr/local/cuda-10.2/lib64
   sudo chmod a+r /usr/local/cuda-10.2/include/cudnn.h    /usr/local/cuda-
   10.2/lib64/libcudnn*
```

3.3.4 安装pytorch-gpu



conda安装：

```
1  # 选择自己对应的cuda版本
2  conda install pytorch torchvision cudatoolkit=10.2
```

pip安装：

```
1 pip install torch torchvision -i  
https://pypi.mirrors.ustc.edu.cn/simple
```

四、写在最后

所有的深度学习环境安装指南到这里就结束了，希望能解决你面临的环境配置难题。关于实践项目，可以结合阿里天池的学习赛进行动手实践。

数据挖掘学习赛（进行中，5832人参与）

<https://tianchi.aliyun.com/competition/entrance/231784/forum>

cv实践学习赛（进行中，1933参与）

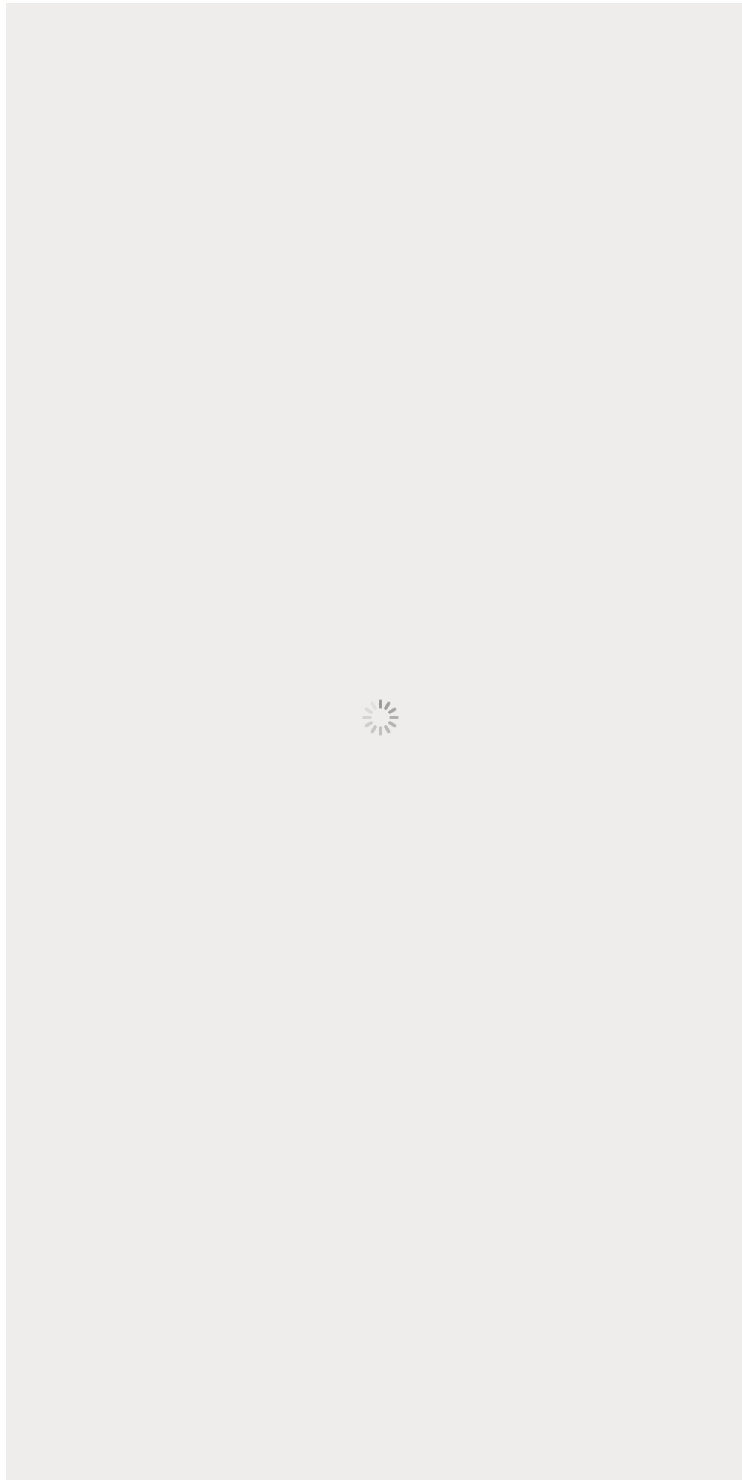
<https://tianchi.aliyun.com/competition/entrance/531795/forum>

nlp实践学习赛（进行中，573人参与）

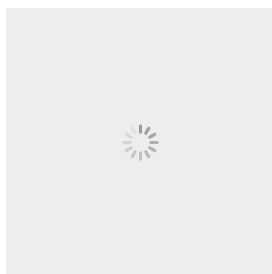
<https://tianchi.aliyun.com/competition/entrance/531810/forum>

推荐阅读

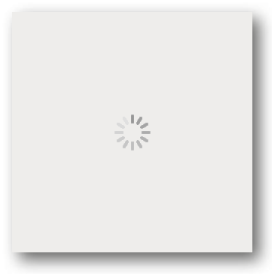
- 深度学习和机器视觉top组都在研究什么？
- 保姆级教程：个人深度学习工作站配置指南
- 分布式深度学习最佳入门（踩坑）指南



添加極市小助手微信（ID：[cvmart2](#)），備註：[姓名-學校/公司-研究方向-城市](#)（如：小極-北大-目標檢測-深圳），即可申請加入[極市目標檢測/圖像分割/工業檢測/人臉/醫學影像/3D/SLAM/自動駕駛/超分辨率/姿態估計/ReID/GAN/圖像增強/OCR/視頻理解](#)等技術交流群：每月大咖直播分享、真實項目需求對接、求職內推、算法競賽、乾貨資訊匯總、與 **10000+** 來自港科大、北大、清華、中科院、CMU、騰訊、百度等名校名企視覺開發者互動交流~



△長按添加極市小助手



△長按關注極市平台，獲取最新CV乾貨

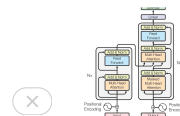
覺得有用麻煩給個在看啦~

[閱讀原文](#)

喜歡此內容的人還喜歡

[從源碼學習Transformer!](#)

機器學習算法工程師





从零解讀Xgboost 算法(原理+代碼)

Python中文社區



入門教程：花5 分鐘學習Go 語言

Go語言中文網

