

国立台湾大学机器学习和深度学习简介

土木工程系教师

。C.-S.CHEN

家庭作业5

应提交时间：2022年12月8日（星期四） 21:00

逾期24小时内提交：得分*0.9。**在解决方案发布之前逾期提交：得分*0.8（解决方案通常会在一周内发布）；在解决方案发布之后没有逾期提交)**

共计90%+20%奖金

如果您对本次作业有任何疑问，请联系TA江郁瑄（r10521605），和李俊昇（r11521608）

1. (50%) 卷积过滤器在CNN中起着关键作用，我们可以使用SciPy提供的包来查看其效果。但是在我们进一步进行之前，我们需要知道一些使用matplotlib进行图像IO的基本技巧。

使用matplotlib读取和显示图片

下面的代码块展示了如何使用matplotlib.image中的imread()函数将一幅图像读入一个numpy数组。像素值在0到255之间。

```
%matplotlib inline
import numpy as np
import matplotlib.image as mpimg
import matplotlib.pyplot as plt

im = mpimg.imread("images/currency.tif")
```

我们可以打印im的形状和类型，它是一个numpy数组。

```
print(im.shape, type(im))
(500, 1192) <class 'numpy.ndarray'>
```

我们也可以打印im的一些内容：

```
print(im[100, 350:380])
[215 212 208 207 212 208 203 212 214 173  98 103 188 209 176 102  32  46
 88  85  80  91  63  44  81 126  88  51 110 172]
```

为了显示图像，我们可以使用matplotlib.pyplot中的imshow()函数：

```
plt.imshow(im, cmap='gray')
```



用SciPy信号的convolve2d进行卷积

SciPy信号模块的`convolve2d()`函数可用于卷积。下面的代码块展示了如何使用该函数来进行简单的卷积。

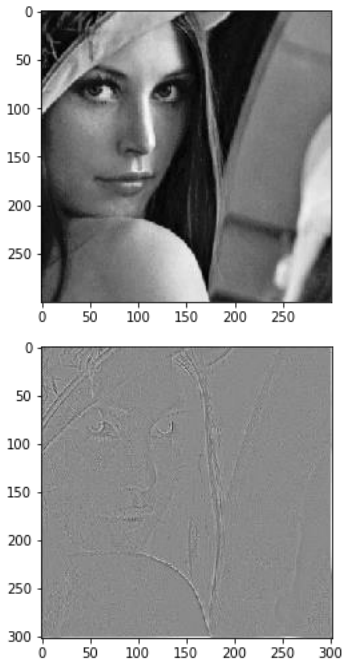
输入numpy作为np

```
from scipy.signal import convolve2d as conv2
image = np.array([1, 3, 0, -1],
                  [-2, 0, 3, 2],
                  [2, -3, -1, 4],
                  [4, 2, 0, 1]])
kernel = np.array([[2, 0], [-1, 3]])
output = conv2(image, np.flip(kernel), mode='valid')
print(output)
```

```
[[ 4 15  3]
 [-15  0 19]
 [ 6 -8  1]]
```

(a) (30%)

将你的Jupyter笔记本命名为`im_filter.ipynb`。应用上述概念和代码，读取课程网站上提供的HW5 `Supplementary.zip`中的图像`lenna-gray.tif`，并使用课堂上涉及的边缘检测内核来充分显示边缘。下面是原始图像和卷积的图像。



(b) (20%)

将你的文件命名为`Filter_Report.pdf`。从你的手机上拍摄一些照片，把它们转换成灰度，并应用一些滤镜来充分展示它们的特征。记录你的努力。

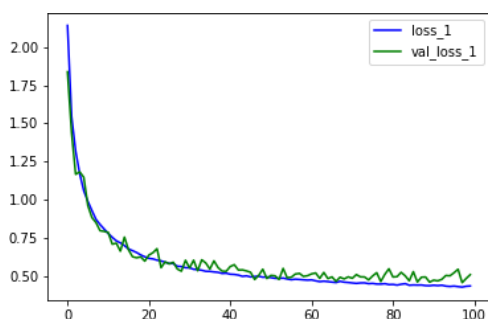
2. (40%) 在许多场合，你需要恢复和继续你的训练或保持历史记录。请参考本文件最后给出的参考资料。我们将按照下面描述的情景来练习这个练习。它是这样的

有一天，TA的200个epochs长的训练任务在epoch

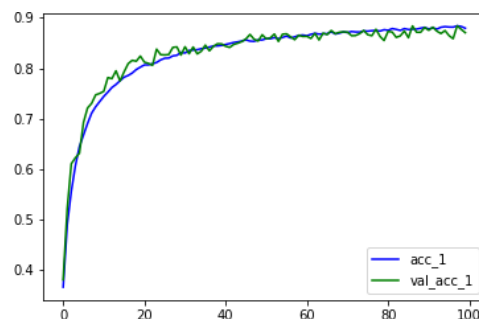
100处意外中断了。除了日志（training.csv）之外，整个训练进度都消失了，而且还保存了第100个epoch的模型状态（Prob2_epoch_100.h5）。这两个文件都在HW5 Supplementary.zip中，可从课程网站上获得。

- (1) 将你的Jupyter笔记本命名为Plot_Learning_Curve.ipynb。使用提供的日志文件（training.csv）绘制模型训练和验证的准确性和损失的学习曲线，并保存损失曲线图，名称为：problem2_1_loss.png，准确性曲线图，名称为：problem2_1_acc.png。

注意。你应该绘制图例来指定训练曲线和验证曲线。下面给出了样本图。



problem2_1_loss.png

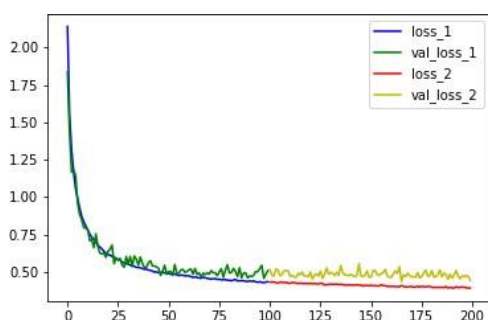


problem2_1_acc.png

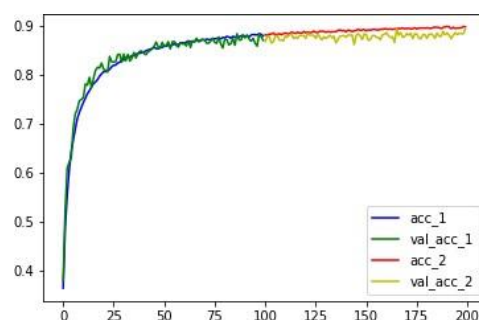
- (2) 按照课程网站提供的HW5

Supplementary.zip中的HW5_Cifar10.ipynb，完成所有的TODO，加载提供的模型文件（Prob2_epoch_100.h5），继续训练100个epochs。然后将训练历史与所提供的日志文件（training.csv）连接起来，绘制完整的模型准确性和模型损失的学习曲线（200 epochs）。然后将损失曲线图保存为：problem2_2_loss.png，准确性曲线图保存为problem2_2_acc.png。

注意。你应该绘制图例来指定两阶段的训练和验证曲线。下面给出了样本图。



问题2_2_损失.png

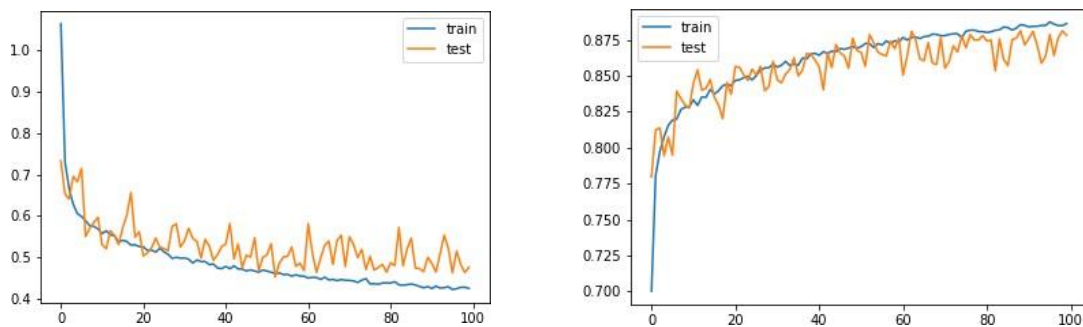


problem2_2_acc.png

3. (奖金，20%) 转移学习的想法是将一个训练好的模型的参数转移到另一个新的模型，这样我们就不需要从头开始，或者我们可以用更好的权重值开始。在这个问题中，我们将提供一个预先训练好的基本CNN模型的权重和一个新的CNN模型结构。

按照课程网站提供的HW5

Supplementary.zip中的HW5_Cifar10_bonus.ipynb，完成所有的TODO，将提供的权重加载到一个新的CNN模型，并从这些初始权重重新训练100个epochs。绘制100个epochs的模型训练和验证准确性和损失的学习曲线，并保存损失曲线图，命名为：problem3_loss.png，准确性曲线图，命名为：problem3_acc.png。



- **Ref:**

https://www.tensorflow.org/api_docs/python/tf/keras/Model

https://www.tensorflow.org/api_docs/python/tf/keras/callbacks

https://www.tensorflow.org/api_docs/python/tf/keras/callbacks/ModelCheckpoint

https://www.tensorflow.org/api_docs/python/tf/keras/callbacks/CSVLogger

- **提交格式。** 你需要提交im_filter.ipynb, Filter_Report.pdf, Plot_Learning_Curve.ipynb, problem2_1_loss.png, problem2_1_acc.png, your revised HW5_Cifar10.ipynb, problem2_2_loss.png, problem2_2_acc.png, (奖金) your revised HW5_Cifar10_bonus.ipynb, problem3_loss.png, problem3_acc.png。请将所有文件压缩到yourStudentId_hw5.zip, 然后上传到NTU COOL。