

实验4. 深度神经网络

4.1 基于CNN手绘图像分类

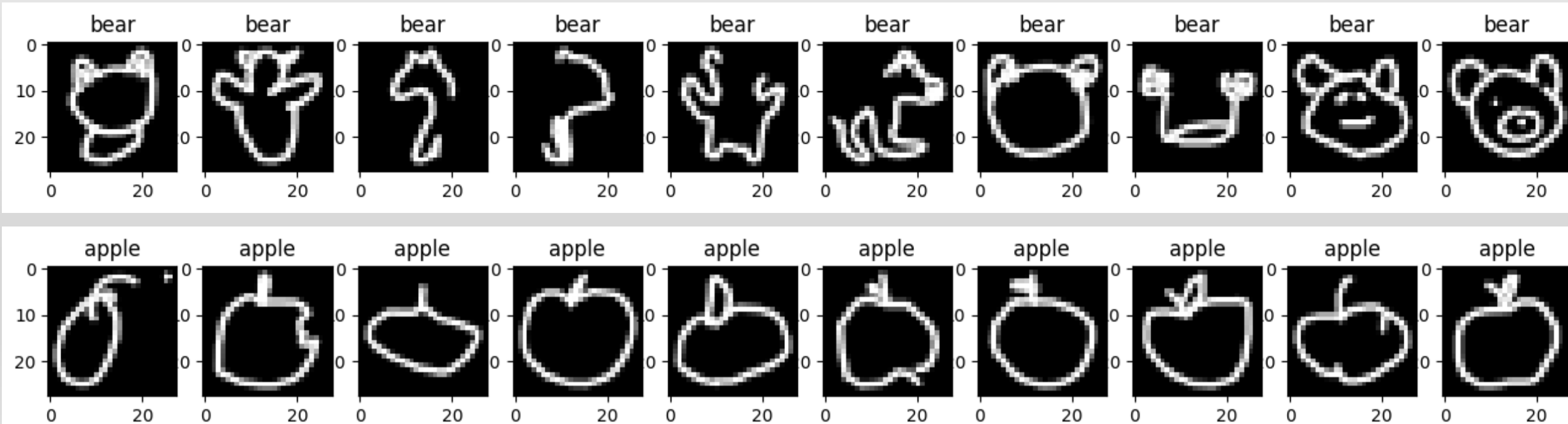
手绘图像数据集

1. 读入“手绘图像数据集”，该数据集提供10

classes=['ambulance','apple','bear','bicycle','bird','bus','cat','foot','owl','pig'], 手绘图像数据(28*28尺寸), 每一类下有10000张图片的数据。

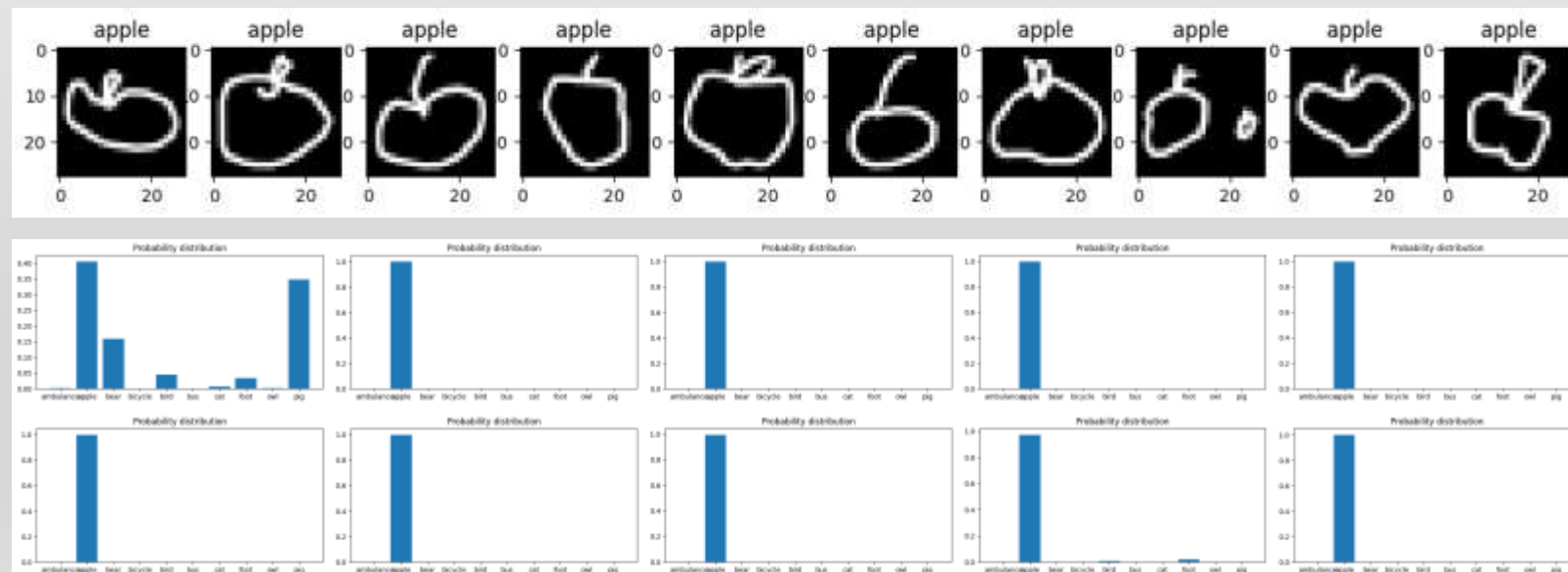
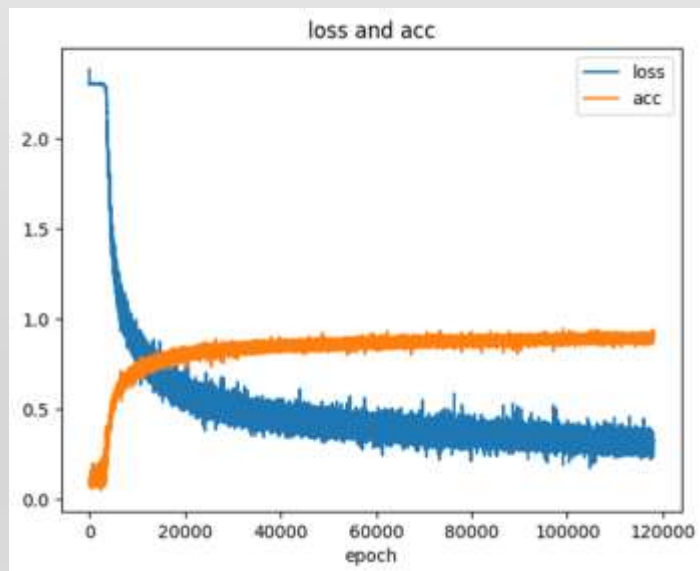
首先, 每类展示10个样本图像 (要给出图像标签)。

其次, (1) 将'ambulance','apple','bear','bicycle','bird','bus','cat' 7个类的数据, 每类按照7:2:1划分为“训练集”、“验证集”和“分布内测试集 (IN-test)”。(2) 将'foot','owl','pig'作为“分布外数据集”, 每类抽取100张图像构成“分布外测试数据集 (OOD-test)”



基于CNN的手绘图像分类

2. 使用pytorch实现一个基于CNN（分别用lenet、以及googlenet两种CNN模型实现）的7-分类
classes=['ambulance','apple','bear','bicycle','bird','bus','cat']的手绘图像分类模型。使用上述类别的“训练集”训练分类模型，并在验证集上进行模型验证和最优选择。绘制模型训练过程中的损失函数下降曲线和预测ACC曲线。
3. 完成模型训练和验证后，分别在“分布内测试集（IN-test）”和“分布外测试集（OOD-test）”上进行预测。输出在IN-test、OOD-test上的预测ACC。对于每一个分布内类别，输出在随机选择的10个IN-test样本上预测的概率分布；以及在每一个分布外类别上，输出随机选择的10个OOD-test样本模型输出的概率分布结果。并分析在上述两个数据集上预测结果。



4.2 基于LSTM的手绘图点序列分类

手绘图点序列数据

$(\Delta x, \Delta y, p_1, p_2, p_3)$

```
[[ 19., 25., 1., 0., 0.],  
 [-37., -48., 0., 1., 0.],  
 [ 11., 106., 1., 0., 0.],  
 ...,  
 [ 0., 122., 1., 0., 0.],  
 [-43., -4., 1., 0., 0.],  
 [ 23., 0., 1., 0., 0.]],
```

```
[[ 52., 91., 1., 0., 0.],  
 [-7., 0., 1., 0., 0.],  
 [ 5., 4., 1., 0., 0.],  
 ...,  
 [ 16., 124., 1., 0., 0.],  
 [-22., 0., 1., 0., 0.],  
 [ 15., 4., 1., 0., 0.]],
```

每一幅手绘图像可认为是由多条线组成，每条线又由“点序列”组成。

序列中每一个点用1个5维向量描述 $(\Delta x, \Delta y, p_1, p_2, p_3)$ 。

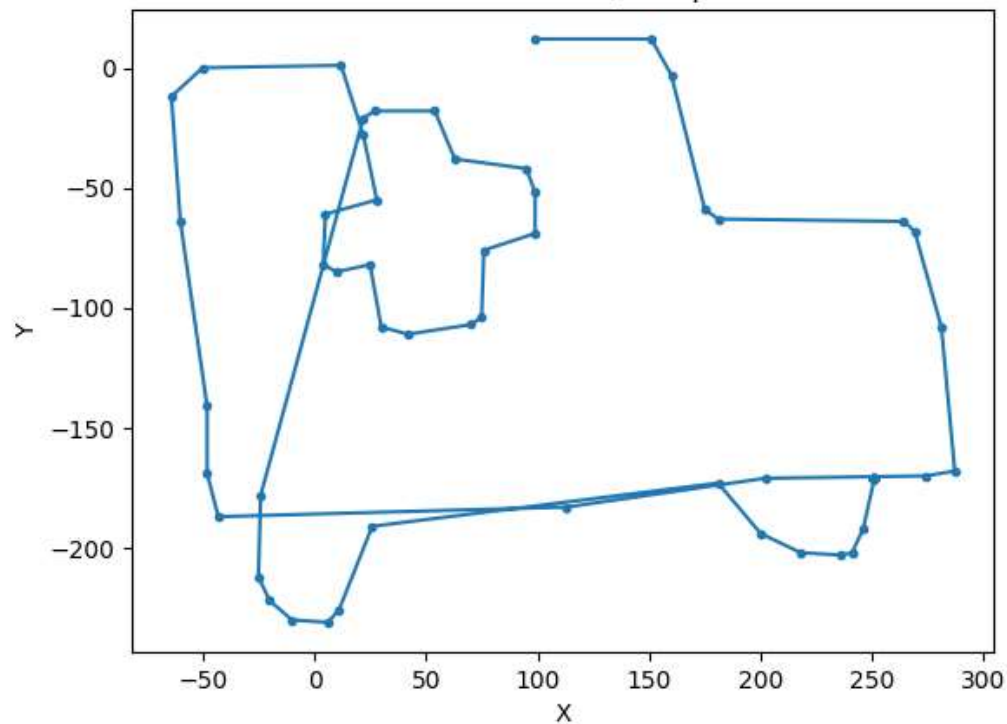
p_1 : 表示画笔此时正在画图

p_2 : 表示画笔此时离开画布

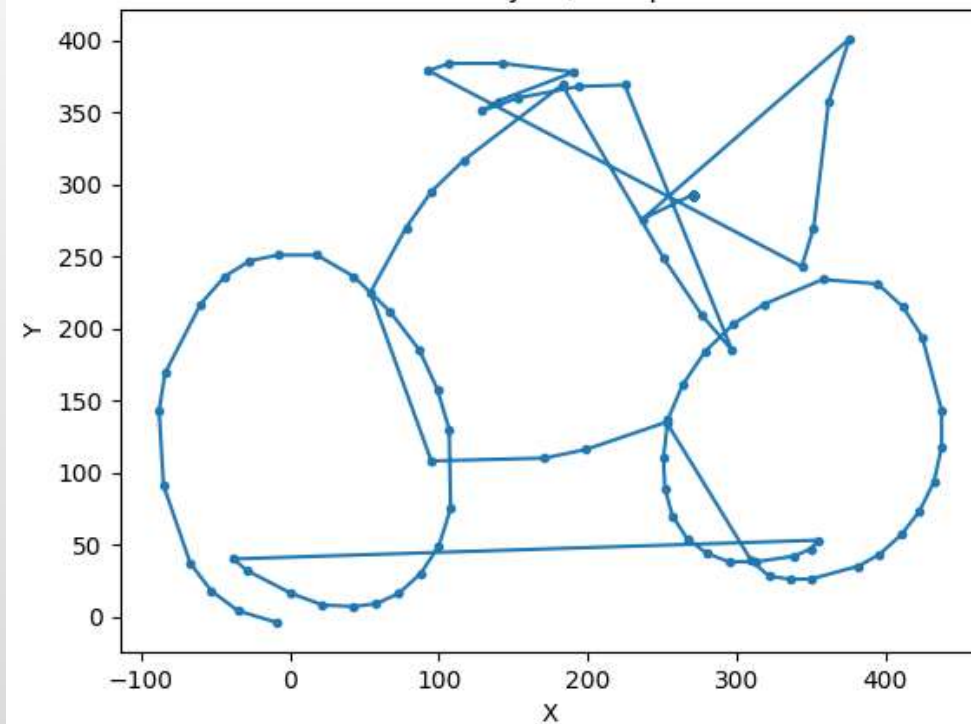
p_3 : 表示此时结束绘画

手绘图点序列数据集

Label: ambulance, Sample: 1



Label: bicycle, Sample: 1



apple

car

基于LSTM的手绘图点序列分类

1. 读入“手绘图像数据集”，该数据集提供10

classes=['ambulance','apple','bear','bicycle','bird','bus','cat','foot','owl','pig'],手绘图像数据(28*28尺寸), 每一类下有10000张图片的数据。

首先, 每类展示10个样本点序列, 同一幅图内不同的点序列用不同颜色进行标识(要给出对应标签)。

其次, (1) 将'ambulance','apple','bear','bicycle','bird','bus','cat' 7个类的数据, 每类按照7:2:1划分为“训练集”、“验证集”和“分布内测试集(IN-test)”。(2) 将'foot','owl','pig'作为“分布外数据集”, 每类抽取100张图片构成“分布外测试数据集(OOD-test)”

2. 使用pytorch构建一个双向LSTM作为图像点序列数据的编码器, 基于此编码器+Softmax构建7-分类

classes=['ambulance','apple','bear','bicycle','bird','bus','cat']的手绘图点序列分类模型模型。(注意LSTM处理序列的长度限定为256, 长度不够的图像点序列通过补0补全, 长度超过256的序列进行截断)。使用上述类别的“训练集”训练分类模型, 并在验证集上进行模型验证和最优选择。绘制模型训练过程中的损失函数下降曲线和预测ACC曲线。

*选做: 思考是否能对此双向LSTM+Softmax的点序列分类模型中引入“注意力机制”提升分类预测的准确性, 同时通过基于注意力系数的热图给出点序列中相关点(或点集)对于分类结果影响的重要性??

3. 完成模型训练和验证后, 分别在“分布内测试集(IN-test)”和“分布外测试集(OOD-test)”上进行预测。

输出在IN-test、OOD-test上的预测ACC。对于每一个分布内类别, 输出在随机选择的10个IN-test样本上预测的概率分布柱状图; 以及在每一个分布外类别上, 输出随机选择的10个OOD-test样本模型输出的概率分布结果。并分析在上述两个数据集上预测结果。