

机器学习工程师纳米学位

毕业项目开题报告

aesne

2017年8月27日

猫狗大战

项目背景

准确而快速地识别猫或者是狗的图片，对人类而言是很容易的，但是对与计算机来讲并不那么简单。困难的原因在于，计算机对于图像信息的处理是以像素为单位的，当拍摄同一物体的角度、亮度发生变化，甚至是物体被遮挡时，产生的图片像素可能完全不同，但毫无疑问都是同一物体的图像。如何快速准确地识别物体，依然是计算机视觉领域几十年来的重要挑战，也是人工智能的重要分支。

我在众多项目中选择了猫狗大战 (<https://www.kaggle.com/c/dogs-vs-cats-redux-kernels-edition>)，一方面是因为它涉及到了很多计算机视觉领域的基本问题，而机器视觉是人工智能应用中的重要分支；另一方面，它是Kaggle的经典项目，具有一定的知名度，可作为项目经历写在简历中。

问题描述

该项目的主要解决的问题是：输入一张猫或者狗的图片，识别出图片的内容，并且多次输入下，识别的准确率应达到一个合理的水平。

对于这类很难界定特征的分类问题，目前采用深度学习 (https://en.wikipedia.org/wiki/Deep_learning)效果比较好，特别的在图像识别领域，受生物视觉原理启发的卷积神经网络 (https://en.wikipedia.org/wiki/Convolutional_neural_network)方法比较适合处理此类问题。

数据输入

用于训练和测试的数据集 (<https://www.kaggle.com/c/dogs-vs-cats-redux-kernels-edition/data>)由Kaggle提供，来自Petfinder.com (<https://www.petfinder.com/>)提供的一部分数据。Petfinder.com是世界上最大的专门为无家可归的宠物寻找家园的网站，提供了超过三百万只猫和狗的图像，由美国各地数千个动物收容所的人工分类。

训练集文件夹包含25,000张狗和猫的图像，该文件夹中的每个图像都有标签作为文件名的一部分。测试集文件夹包含12,500个图像，根据数字标识命名。对于测试集中的每个图像，需要预测图像是狗的概率（1表示是狗，0表示是猫）。

解决办法

利用训练集中的一部分数据，对一些知名的CNN模型进行训练，另一部分数据用于评价各模型表现，选出最优的模型，其模型及参数为该问题的解决办法。最终用测试集进行测试。

评估指标

采用对数损失函数来衡量模型表现：

$$\text{LogLoss} = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [y_i \log(\hat{y}_i) + (1 - y_i) \log(1 - \hat{y}_i)],$$

其中，

- n 为测试集中的图片数量
- \hat{y}_i 为预测图片内容为狗的概率
- y_i , 如果是狗值为1, 如果是猫则值为0
- $\log()$ 为自然（底为 e ）对数 对数损失函数值越小越好。

基准模型

- **LeNet** (<http://yann.lecun.com/exdb/publis/pdf/lecun-01a.pdf>)
 - 卷积神经网络使用3层架构：卷积（提取图像空间特征）、下采样（使用了图像平均稀疏性）、非线性激活函数（ \tanh 或者 sigmoid 函数）
 - 多层神经网络（MLP）作为最后的分类器
 - 层之间使用稀疏连接矩阵，以避免大的计算成本
- **AlexNet** (<https://papers.nips.cc/paper/4824-imagenet-classification-with-deep-convolutional-neural-networks.pdf>)
 - 数据增强（水平翻转，随机裁剪、平移变换，颜色、光照变换）
 - 使用ReLU函数作为激活函数，降低了Sigmoid类函数的计算量
 - 利用dropout技术在训练期间选择性地剪掉某些神经元，避免模型过度拟合
 - 利用LRN临近数据做归一化，进一步减少错误率
 - 引入pooling池化技术
 - 利用GPU并行计算显著减少训练时间
- **VGGNet** (<https://arxiv.org/abs/1409.1556>)
 - 使用小卷积核减少运算量
 - 采用更多层的卷积
- **GoogLeNet** (<https://arxiv.org/abs/1409.4842>)
 - 引入Inception, $1 * 1$ 卷积核用于降维，多个卷积核形成的网络作为整体网络中的一层
- **ResNet** (<https://arxiv.org/abs/1512.03385>)
 - 引入残差网络
- **Inception v3** (<https://arxiv.org/abs/1512.00567>)
- **Inception v4** (<https://arxiv.org/abs/1602.07261>)
- **Xception** (<https://arxiv.org/abs/1610.02357>)
- **ResNeXt** (<https://arxiv.org/abs/1611.05431>)

#Deep Learning回顾#之LeNet、AlexNet、GoogLeNet、VGG、ResNet
<https://zhuanlan.zhihu.com/p/22094600>

CNN那么多的网络有什么区别吗？如何对CNN网络进行修改？
<https://www.zhihu.com/question/53727257>ZOMI的回答

设计大纲

1. 正确读取训练集的内容和标签
2. 将训练集分为训练集和验证集
3. 实现CNN模型
4. 利用训练集训练模型，并用验证集评估模型
5. 选出最佳模型，利用测试集测试正确率