DL lab2

吴越凡 PB18000149

April 2021

1 实验目的

使用 pytorch 或者 tensorflow 实现卷积神经网络，在 ImageNet 数据集上进行图片分类。研究 dropout、normalization、learning rate decay、residual connection、网络深度等超参数对分类性能的影响。

2 算法描述

Algorithm 1: CNN network

Load data from files

Set some hyperparameter like learning-rate,epochs, etc.

for *i = 1 to M* **do**

  Train the network

  Calculate loss

  Backward

CNN 是一个基于父类 nn.Module 的子类，鉴于这次考虑的方向不太好直接通过参数进行输入调整，所以大部分都是通过手调

针对整个题目，分别使用了 ResNet，NFNet 等现成模型，并且加入了一些自己设计的模型进行比较

3 实验结果

下面的三个表分别给出了 ResNet，ResNet with learning rate decay, NFNet, 以及一系列以一个 Conv2d(3,10) 作为开始，中间 block 填充 Conv2d(10,10), 最后接上一层 Linear 的网络。

表 1: ResNet family

ResNet34	33.2%	ResNet50	35.76%
ResNet101	32.1%	ResNet152	33.24%

表 2: ResNet with learning rate decay

ResNet34	34.68%	ResNet50	35.49%
ResNet101	34.61%	ResNet152	31.85%

表 3: NFNet family

F0	34.87%	F1	36.61%
F2	36.35%	F3	36.29%
F4	35.43%	F5	35.97%

4 总结

- 从结果整体上来看，那一些提前搭建好的模型相较于自己构建的模型来说，效果更好。这一方面得益于那些被提出的模型都是经过多次的测试，在不同的数据集上进行了多次对比试验得到的一种效果较好的情况，例如 ResNet；而自己搭建的模型就比较随意，在这次的实验中，为了能在后台进行多次实验，中间的卷积全部都是不改变数据大小的情况，并且是使用 ModuleList 进行了堆叠，对于 maxpooling 的使用并没有很细化，这可能也是导致结果不尽如人意的一个原因。
- 对于两大类的预训练模型，其结果大体停留在 30%-40% 之间，效果较为稳定。不过训练后期都不可避免的出现了过拟合的情况。不过加上了学习率衰减之后，在训练后期的时候，过拟合情况出现的并不严重。

- 对于自己定义的模型中，可以看出影响较大的并不是 norm 和 dropout 的使用与否，影响较大的是网络的深度，这一定程度上是模型的超参数选择不妥当的结果。但如果对比 ResNet 和 NFNet 的话，其中 NFNet 是 ResNet 基础上在 ResNet 的基础上，将提出的新模型，可以看出其效果较好。这推翻了曾有人提出的加上 norm 对于模型的效果会有提升的想法，但也有一定程度上的原因是 NFNet 中其余的一些方案的添加导致的。

表 4: Model

Hidden layers	norm	dropout	accuracy
1	True	True	18.24%
1	True	False	16.76%
1	False	True	17.7%
1	False	False	17.65%
2	True	True	18.05%
2	True	False	16.85%
2	False	True	18.15%
2	False	False	16.98%
3	True	True	18.45%
3	True	False	17.42%
3	False	True	16.4%
3	False	False	17.4%
4	True	True	17.8%
4	True	False	16.05%
4	False	True	16.55%
4	False	False	16.19%
5	True	True	16.35%
5	True	False	16.77%
5	False	True	14.73%
5	False	False	14.32%
6	True	True	16.27%
6	True	False	16.53%
6	False	True	15.72%
6	False	False	14.52%
7	True	True	15.94%
7	True	False	15.94%
7	False	True	15.56%
7	False	False	13.34%
8	True	True	15%
8	True	False	15.86%
8	False	True	15.19%
8	False	False	13.49%