

无监督学习论文实验复现

通读整篇论文，要复现论文实验，总体分为两部分，第一部分就是特征学习，第二部分就是特征提取和分类。下面就从这两面来说论文复现的思路。

第一部分 特征学习

特征学习过程主要有下面三个步骤：

1. 从没有标签的训练图像中随机提取大小为 $w * w$ 的 patch。以我的代码为例，该部分实现可从图像中任意取一个像素点，以该像素为左上角像素，向右向下取以7为边长的 patch。
2. 对每个 patch 进行预处理，对每个 patch 减去均值并除以其元素的标准差来达到标准化的目的。
3. 使用非监督学习算法学习一个特征映射关系。这里我用的是 K-means 聚类方法。提取了10个聚类中心出来，即 $K=10$ 。

第二部分 特征提取与分类

特征提取与分类过程主要也有三步骤：

1. 对训练集进行以 s 为步长提取大小为 $w * w$ 的 patch。在我的代码中，以3为步长，提取共64个 patch。
2. 对特征进行 pool 来减少特征的数目。对于每个测试集来说，将64个 patch 分为四个大的象限，然后对每个象限进行池化，我所用的池化方法是将象限内 patch 的值相加完成降维，最终降为4k维的特征。
3. 使用4K维的特征进行 SVM 分类。

最终测试结果精确度并不高，只有43.1%的精确度，分析原因有很多影响最终的精确度。首先，提取的 patch 大小可以调整，稍大一点的 patch 重叠部分更多，会提高精确度。其次，特征学习时是随机取的 patch，随机性很大，如果 patch 取得好，那么测试精度会有很大的提升。对训练集按步长提取时，可以将步长设的更小一点，那么每张图取出的 patch 数量就越多，特征就越多，可以更好地训练模型。此外，训练集的数量应该也会有一部分原因影响，训练集数量一开始我只取了1000个，取得更多效果应该会更好。聚类的中心数对精确度应该也有影响。以及池化的过程，我这里是直接将4个象限的 patch 加起来实现了，可以在池化的过程进一步改进。