

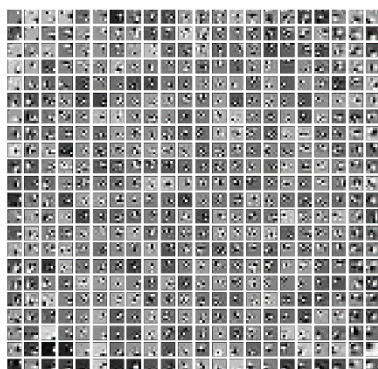
认知科学与类脑计算课程实验报告

| | | |
|---|-----------|------------------|
| 实验题目： TopoICA 模型实现 | | 学号： 201600181073 |
| 日期： 2019.5.31 | 班级： 智能 16 | 姓名： 唐超 |
| 实验目的： 在 MNIST 数据集上实现一个简单的 TopoICA 模型。 | | |
| 实验环境： Jupyter notebook & python3.6 & numpy | | |
| 主要算法及步骤： <p>拓扑 ICA（拓扑结构的独立成分分析）是一个生成模型，他将拓扑映射和 ICA 结合在一起。在所有的拓扑映射中，表征空间中的距离（在拓扑‘网格’）是相似于表征的成分的距离。在拓扑 ICA 中，表征成分的距离通过高阶相关性的互信息定于得到的，这给出了 ICA 上下文中的自然距离测量。在自然图像数据上的应用，拓扑 ICA 给出了类 Gabor 线性特征中的线性分解。与普通的 ICA 相比，这个高阶依赖性显示线性 ICA 不能移除定义一个拓扑顺序使得近邻的细胞倾向于在同一时间激活。这同样暗示这邻居有着与复杂细胞一样的特性。这个方法因此可以展现复杂细胞特性和拓扑组织的同时发生。这两个特性通过同时邻居的激活值定义的拓扑的原则而得到的。</p> <p>拓扑 ICA 对经典 ICA 模型进行了一个修正，使得成分之间的依赖性被显式的表达。还要特别提出，独立成分的残余依赖性结构，也就是 ICA 无法消除的依赖性，能够用于定义成分之间的一种拓扑序。这种拓扑序很容易用可视化方式表示，因其与脑建模之间的联系，拓扑序随图像特征提取具有重要意义。</p> | | |
| 程序设计&调试分析： 主要采用实验文档中给出的 model.py, train.py, visualize.py 进行构建 TopoICA 模型、训练模型和可视化生成结果。其中对训练数据集由 cifar-10 改为 mnist。 | | |
| 遇到的问题： 实验要求用 mnist 数据集，因此对代码中加载数据集的方式，reshape 的形状做了更改。 | | |

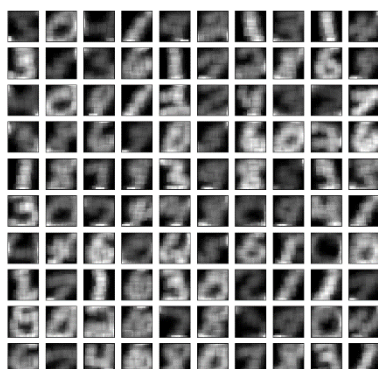
测试结果及分析:

经过 200 个 epoch, 结果如下:

W:



Y:



Z:

