用于大规模图像检索的中心积量化网络

一. 成果完成人及所在单位：郭泽添， 计算机与信息工程学院 指导教师：洪朝群

二. 成果简介：

本研究的主要目的是为了让用户能够在大规模的图像数据中高效又精准的检索到需要的图像信息，将深度学习与乘积量化方法相结合，提出了新的基于半监督的乘积量化检索网络：中心乘积量化网络。本研究设计了一个新的度量学习策略，保留标记数据的语义相似性和底层数据结构，并且利用熵正则化项充分挖掘未标记数据的内在潜力。我们还提出了新的半监督损失算法，通过减少量化误差，最小化标记数据的经验误差以及未标记数据的嵌入误差，增加量化网络的泛化能力。大量的实验结果表明，这项研究在大规模真实图像基准数据集上产生了最先进的性能。

三. 主要研究内容及创新点：

研究内容：为了提高用户在大规模的图像数据库中图像检索的精度。本研究提出了一种新的半监督乘积量化检索网络（见图 1），使用基于深度卷积神经网络的 VGG 修改版进行特征提取，然后采用内归一化和软分配对提取的高维特征进行量化，将它们约束在一定范围内，让每个数据点都能靠近与之最近的类代表数据。提出了基于余弦相似性的分类器辅助乘积量化表的生成，并且以半监督的方式捕获标记数据的深层语义信息，充分利用未标记数据的非底层结构对网络的泛化，有助于语义保持二进制码。深度半监督检索的关键是避免对标记数据的过度拟合，增加对未标记数据的泛化，因此我们对乘积量化表中的每个子空间使用一个子空间熵，最小化标记数据的交叉熵让标记数据点接近子空间的质心，然后最大化质心和未标记数据点的熵让质心向未标记数据点移动形成新的质心，再最小化未标记数据点的熵让它们聚集在新的质心附近（见图 2）。最后通过非对称距离计算得到检索结果。

创新点：本研究提出了一种新的半监督乘积量化网络，设计了新的度量学习策略，用分类器辅助乘积量化表的生成，既保持了标记数据的语义相似性，又充分挖掘未标记数据的内在潜力。本研究还提出一种新的半监督损失函数，在减少量化误差的基础上，联合最小化标记数据的经验误差和未标记数据的嵌入误差，利用数据的潜在结构生成更有效的哈希码。

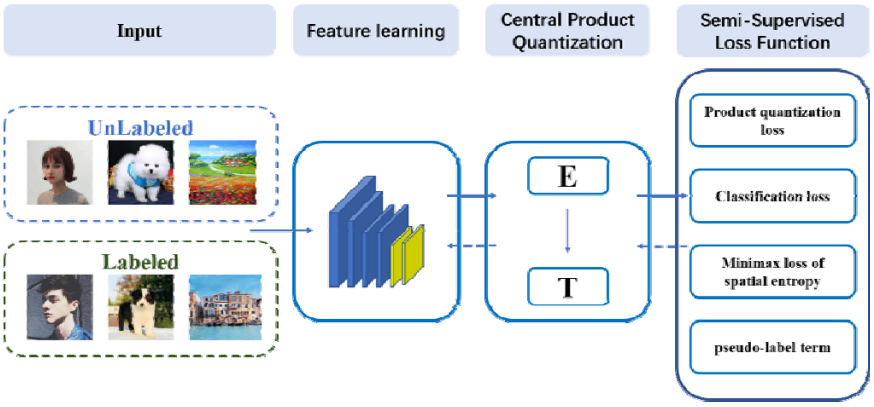


图 1 中心乘积量化网络图

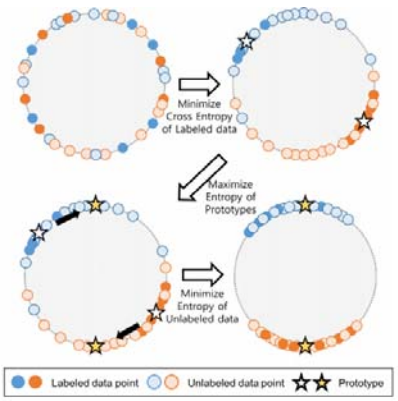


图 2 损失函数学习

四. 主要研究成果及应用情况

《2021 IEEE International Conference on Big Data》上发表论文 1 篇；
在申专利一项；

联系人：郭泽添， 电 话：15750716765 Email:343021283@qq.com