一种基于特征融合和局部敏感哈希的相似图像检索算法

一.成果完成人及所在单位： 张凯强，计算机学院 指导教师：李伟

二.成果简介：

以图像检索为研究对象，将注意力机制和局部敏感哈希方法相结合，融合全局特征和注意力特征来获得图像特征，能够更好的表征图像内容，通过使用 arcface 损失函数，减小类内距离又增大类间距离来最大化分类边界，能够使同一类别的图像更加紧凑，使不同类别的图像尽可能的划分，使用局部敏感哈希算法加快检索时间，在保证查找精度稳定的同时提升检索效率。这项研究对提高图像检索的平均查准率和召回率有较大改进，检索时间大大减少。

三. 主要研究内容及创新点：

提出了一种基于特征融合和局部敏感哈希的图像检索算法，主要分为离线阶段和在线阶段，在离线阶段，对图像的处理包括图像增强、特征提取、特征哈希编码和构建索引，在在线阶段，对输入的图像进行特征抽取、特征相似度计算、查询索引进行相似度计算。在离线阶段，首先对图像数据库中的图像进行预处理操作，包括统一图像大小、裁剪、模糊、添加噪声、遮挡、翻转操作，增加训练图像的数量和复杂程度，提高图像特征提取模型的鲁棒性。然后，将图像输入基于卷积神经网络的特征提取模块得到图像表征向量。接着，通过哈希函数对融合的特征向量进行哈希编码，使用局部敏感哈希算法建立索引。在在线阶段，用户输入一张查询的图像，经过特征提取网络后，进行哈希编码，通过局部敏感哈希算法与图像特征数据库中的特征向量作余弦相似性计算，得到 k 个相似性等分按降序排列，返回对应的图像作为查询结果。

本研究的主要贡献如下：

1、提出了一种基于 ECA 注意力机制的特征聚合网络，查询图像被输入网络后经由双支路分别提取全局特征和注意力特征，通过级联两种特征得到最终特征来表征图像。

2、在训练用于提取图像特征的卷积神经网络时， 替换 softmax 损失函数为 arcface 损失函数，减小类内距离又增大类间距离来最大化分类边界，不同支路的网络分别使用不同的池化层，以此尽可能关注不同的图像特征，使得级联后能够互相补充，能更好的表达图像。

3、在图像特征提取完成后，使用哈希函数对特征向量进行哈希编码，通过 LSH 构建索引，能够有效地降低特征向量的相似度计算时间，并缓解了特征向量数据库占用存储空间大的问题。

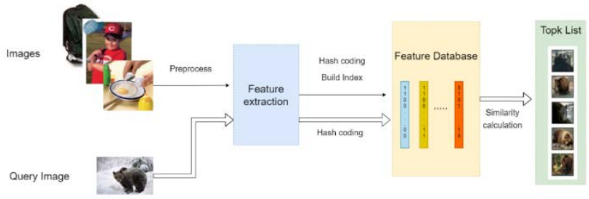


图 1 算法框架图

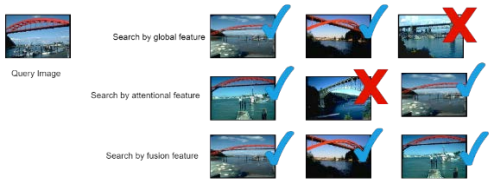


图 2 基于 Corel5k 的一个检索例子

四. 主要研究成果及应用情况

在 DSIE 2022 发表 EI 论文 1 篇。

项目研究成果在图像检索领域成功应用。

联系人：张凯强， 电 话：18668618320 Email:1281446456@qq.com