

# CV 作业二报告

520030910342 柳纪宇

## 1. 概述

在本次作业中，我使用 bag-of-features 的方法，通过提取图片的 sift 特征，用 Kmeans 聚类 and 直方图统计的方式得到特征向量，并使用 SVM 作为分类器，完成了 Caltech-101 数据集的图片分类任务。

## 2. 实验流程

### 2.1. 数据集准备

通过给定的数据集接口读取 Caltech-101 数据集，得到数据集图片总数为 9144，图片 shape 为 (200, 200, 3)，训练集个数为 6400，测试集个数为 2744。

### 2.2. 提取 sift 特征

1. 构造字典 `vec_dict` 存储每一类图片的 sift 信息。
2. 遍历训练集，提取标准化图片的 `kp` 向量与 `des` 向量，遍历二者，向 `vec_dict` 的当前图片标签值对应的项的 `'kp'` 项和 `'des'` 项分别添加 `kp` 和 `des` 值。

### 2.3. 统计最少特征值的类别

统计最少特征值的类别 `bneck_value`，并将上一步得到的 `kp` 列表按照 `response` 大小进行逆序排序。

## 3. Kmeans 聚类

从每个类中提取 `bneck_value` 个特征点组成聚类数据，对这些数据进行 Kmeans 聚类，初始聚类中心点个数设置为 1000，最大迭代次数设置为 1000。

### 3.1. 直方图统计

遍历训练集数据，提取每张图片的 sift 特征，遍历特征值列表，用之前训练好的 kmeans 聚类器对每个特征点的 `des` 值进行类别预测，并将直方图向量中该类别的对应值加一。

在完成该图片的直方图构造后对直方图向量进行归一化操作。

### 3.2. 构造 SVM 分类器

将直方图统计得到的直方图矩阵和训练集的标签进行 SVM 拟合，得到训练好的 SVM 分类器。

### 3.3. 模型测试

与前文直方图统计类似，在这里我们遍历测试集数据，提取每张图片的 sift 特征，以 kmeans 聚类器对每个特征点的 `des` 值进行类别预测并以此构建直方图向量。

通过 SVM 分类器对测试集的直方图向量进行预测，将预测结果与测试集标签进行比较，得到模型测试准确率。

使用不同的 `N_cluster` 进行 Kmeans 聚类时得到的测试准确率如下图所示：

表 1: 使用不同的 `N_cluster` 进行聚类时模型准确率变化表

<code>N_cluster</code>	模型准确率
10	0.206
100	0.368
1000	0.357
3000	0.318
10000	0.299