

1 SIFT 特征提取

```
1 vec_dict[data.train_lb[i]][ 'kp' ].extend(list(kp_vector))
2 vec_dict[data.train_lb[i]][ 'des' ].extend(map(lambda x:np.squeeze(x), np.split(des_vector, des_vector.shape
    [0], axis=0)))
```

对于训练集中的每一张图片，直接使用 cv2 内置的 sift 函数提取其 feature，然后将其放入对应 label 的词典中即可。将训练集遍历一遍之后，即可在词典的每个 label 对应的子词典中存放该类的所有 sift 特征点和描述子。

2 选择特征点

```
1 vec_list = []
2 for i in range(102):
3     coupled = list(zip(vec_dict[i][ 'kp' ], vec_dict[i][ 'des' ]))
4     coupled = sorted(coupled, key=lambda x:x[0].response, reverse=True)
5     des_sorted = [x[1] for x in coupled]
6     vec_list.extend(des_sorted[0:bneck_value])
7     vec_list = np.float64(vec_list)
```

助教给出的代码提示我们应该用每个 descriptor 的 response 值来排序，然后取前 bneck_value 个 descriptor。直接对 vec_dict 中的 descriptor 进行排序不行，所以就将其对应的 keypoint 绑定，之后根据 keypoint 的 response 值排序。排序之后将前 bneck_value 个 descriptor 取出，转换为 np.float64 类型，存入 vec_list 中。

3 Kmeans 聚类

```
1 N_clusters = 1000
2 kmeans = KMeans(n_clusters=N_clusters, max_iter=300, random_state=0).fit(vec_list)
```

设定参数，然后直接用库函数聚类即可。

4 基于直方图的特征向量

```
1 kp_vector, des_vector = sift.detectAndCompute(tep, None)
2 pred = kmeans.predict(np.float64(des_vector))
3 for category in range(N_clusters):
4     hist_vector[i][category] = np.sum(pred == category)
5     hist_vector[i] = (hist_vector[i] - np.min(hist_vector[i]))/(np.max(hist_vector[i]) - np.min(hist_vector[i]))
```

对于训练集中的每张图片的 descriptor，使用刚才生成的 kmeans 分类器对其 descriptor 进行分类，每个 descriptor 会归属于某个 cluster，而一张图片会有多个 descriptor，所以对于每张图片，我们可以得到一个累计数组，也就是类似于直方图的 hist_vector，最后将各自的直方图归一化，即可得到图片的特征向量。

5 测试集的特征向量

```
1 kp_vector, des_vector = sift.detectAndCompute(tep, None)
2 pred = kmeans.predict(np.float64(des_vector))
3 for category in range(N_clusters):
4     hist_test_vector[i][category] = np.sum(pred == category)
5 hist_test_vector[i] = (hist_test_vector[i] - np.min(hist_test_vector[i])) / (np.max(hist_test_vector[i]) - np.min(hist_test_vector[i]))
```

这一部分逻辑和训练集是完全一样的，只不过属于要用测试集的数据。

6 实验结果简述

在基于 response 排序的情况下，准确率为 36.22%，不排序的情况下，准确率为 34.43%。可以看出，descriptor 基于 kepoint 的 response 排序对于准确率的提升的作用有限。