

# 图像视频实验二

计 22 黄杰 2012011272

## 一、实验设计

通过对图片颜色直方图的统计和分析进行图片检索。在颜色直方图计算时，采用 bin16 与 bin128 两种对颜色空间的分割方法。在计算两幅图片的颜色直方图的相似度的时候，采用了以下五种方法：

$$\text{Euclidean (L2)} D(P, Q) = \sqrt{\sum_i (p_i - q_i)^2}$$

$$\text{Histogram Intersection (HI)} D(P, Q) = \sum_i \min(p_i, q_i) \text{ or } \frac{\sum_i \min(p_i, q_i)}{\sum_j q_j}$$

$$\text{Bhattacharyya (Bh)} D(P, Q) = \sqrt{1 - \sum_i \sqrt{p_i q_i}} \text{ (for percentile histogram)}$$

$$\text{Camberra(Cam)} : D(P, Q) = \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i - y_i}{x_i + y_i} \right|$$

$$\text{Jffrey(Jff)}: D(P, Q) = (\sum_{i=1}^n (\sqrt{x_i} - \sqrt{y_i})^2)^{\frac{1}{2}}$$

对于每个查询，从图片库中寻找最相似的 30 张图作为结果返回，并计算准确率。将完成的文件按照实验要求保存在文本文件中返回，文件名命名格式如要求所示。最后实现了一个简单的界面来进行导入和选择的操作。

## 二、实验结果

计算不同 bin 值与距离测量算法的准确性，结果如下：

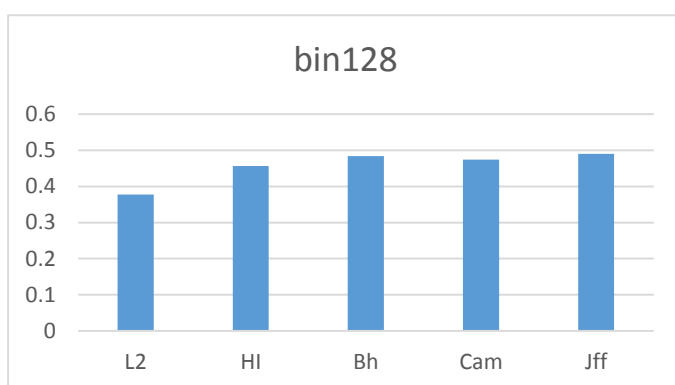
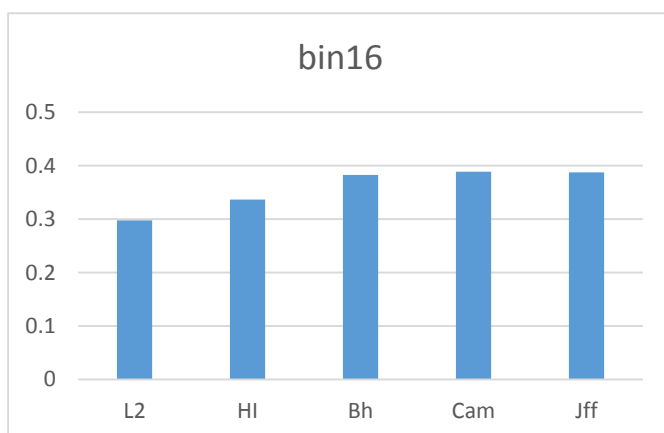
	bin16	bin128
L2	0.297530864	0.377777778
HI	0.337037037	0.456790123
Bh	0.382716049	0.483950617
Cam	0.388888889	0.474074074
Jff	0.387654321	0.490123457

计算不同样例在不同 bin 和 method 下的每张图片的准确率

	Jff12	L2	HI128
arborgreens/Image01.jpg	0.4	0.333333	0.466667
arborgreens/Image02.jpg	0.7	0.6	0.633333
arborgreens/Image03.jpg	0.6	0.533333	0.633333
beach/110.jpg	0.133333	0.066667	0.1
beach/112.jpg	0.2	0.1	0.166667
beach/113.jpg	0.333333	0.266667	0.433333
elephants/510.jpg	0.633333	0.566667	0.566667
elephants/511.jpg	0.1	0.133333	0.1
elephants/512.jpg	0.2	0.233333	0.2
flowers/600.jpg	0.366667	0.5	0.533333
flowers/601.jpg	0.266667	0.2	0.2
flowers/602.jpg	0.5	0.3	0.4
foods/901.jpg	0.5	0.433333	0.5
foods/902.jpg	0.566667	0.4	0.466667
foods/903.jpg	0.2	0.166667	0.166667
football/Image09.jpg	0.8	0.6	0.766667
football/Image10.jpg	0.833333	0.566667	0.8
football/Image11.jpg	0.733333	0.566667	0.666667
horses/700.jpg	0.6	0.466667	0.533333
horses/701.jpg	0.666667	0.466667	0.6
horses/702.jpg	0.666667	0.533333	0.633333
mountains/800.jpg	0.4	0.2	0.333333
mountains/802.jpg	0.2	0.1	0.166667
mountains/803.jpg	0.266667	0.233333	0.2
tribe/10.jpg	0.733333	0.433333	0.633333
tribe/12.jpg	0.766667	0.633333	0.766667
tribe/17.jpg	0.866667	0.566667	0.666667

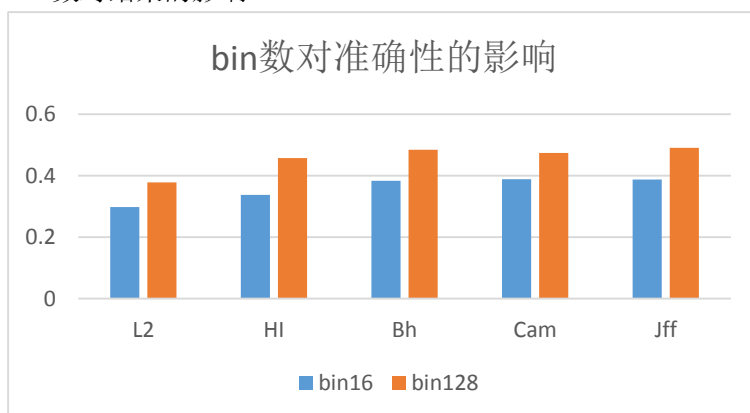
### 三、 实验分析

- a) 不同距离测量算法影响  
在 bin16 情况下：



同过上图发现，无论对于 bin16 还是 128，几种距离测量算法的优劣类似，大致与  $Jff=Cam=Bh>HI>L2$ 。其中 Euclidean 距离在一定程度上放大了较大元素误差在距离测度中的作用，是在各个领域应用比较广泛的一种算法。Jffreys 是对 Euclidean 距离的一种修正，减小了误差造成的影响。Camberra 距离做了自身的标准化，考虑到了数据与自身的比重，比较适合高度偏移的数据。

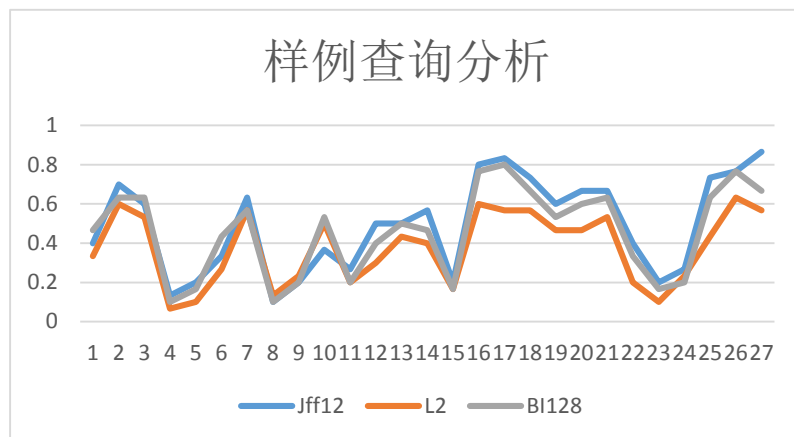
- b) Bin 数对结果的影响



从上图中可以发现，无论对于哪一种算法来说，采用 bin128 都比 bin16 的准确性更高。因为采用更加细力度的统计方式，保留了更多图片颜色的信息，能够使得对图片的匹配更加准确，提高检索的准确率。

c) 对样例的细致分析与建议

首先挑选在 bin128 情况下 Jff（最优），L2（最差），HI（中等）三个分析不同查询请求的准确性。



发现其中如第 4、23、8 这两个样例对三种算法的查询错误率都较高。其中 3、7、27 三种算法的准确率都较高。

以 23 样例为例进行分析：

23 图片为：



在 jff 中，前 7 与其匹配的图片为：

DAtaSet/buses/309.jpg

DAtaSet/buses/323.jpg

DAtaSet/buses/312.jpg

DAtaSet/buses/308.jpg

DAtaSet/beach/114.jpg

DAtaSet/buses/314.jpg

DAtaSet/buses/305.jpg

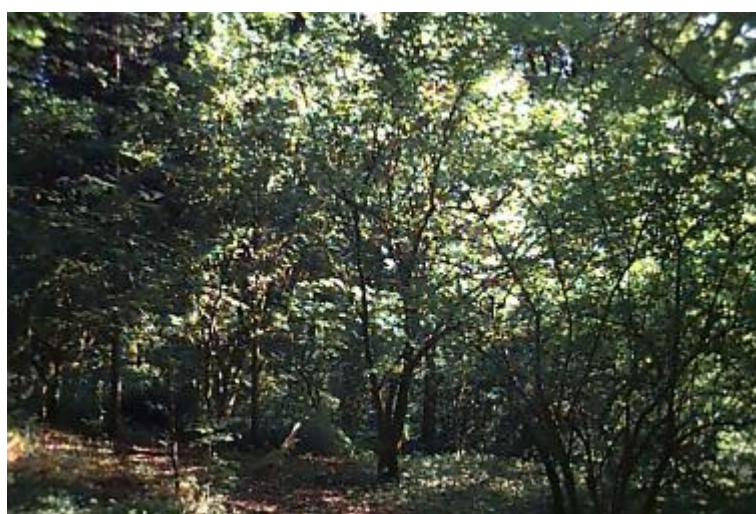
发现其中并没有正确的图片，而大多都是 buses 的图片。

与 mountains 中大多数图片为

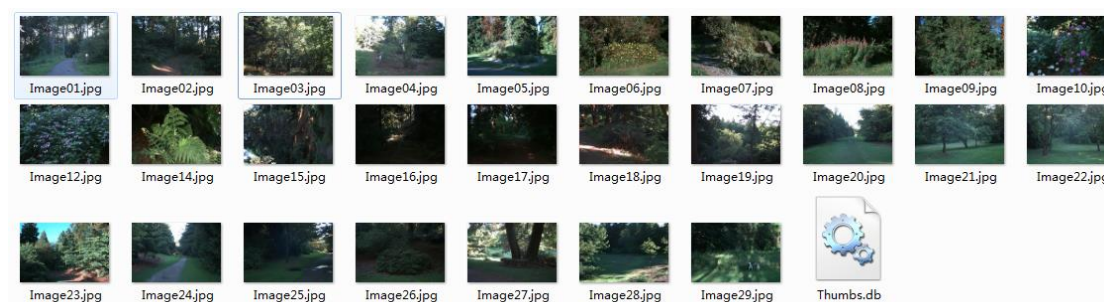


可以发现，大多数 mountains 的图片偏蓝白色，而我们要检索的图片偏黑色与灰色，所以采用颜色匹配的时候不能很好的匹配到正确的图片。

分析检索准确率比较高的图片，如 DAtaSet/arborgreens/Image03.jpg



与整体集合的色彩比较



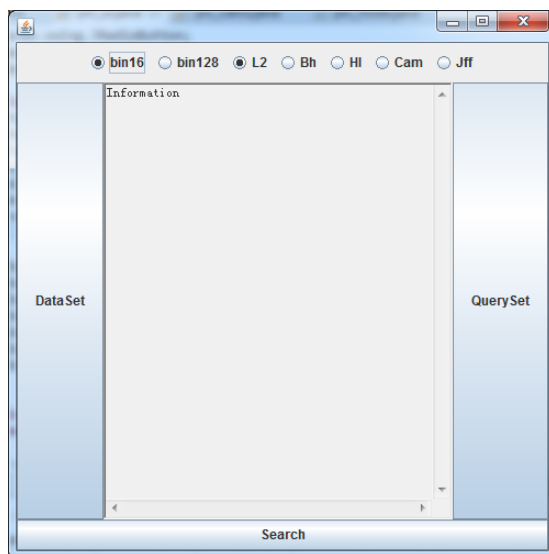
可以发现两者的图片颜色都是偏深绿到-黑色，且在图片中没有大块的光色部分，使得匹配可以更加准确。

结合以上两个样例的分析可以发现，基于颜色直方图图片内容检索，只依赖于图片的颜色分布，而不依赖于图片颜色的位置与形状。所以一旦一幅图片的主色调与该类别的图片的大致色调不相符的时候容易产生检错出现错误的情况。

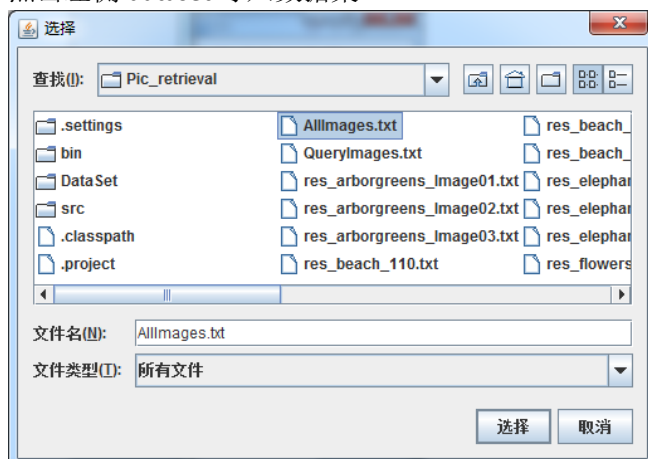
为了提升准确率，可以引入图片颜色位置的分布信息，分析颜色相近的颜色块的大小位置等信息。除此之外还可以进行纹理、边缘等基于图片形状的分析方式。采用这些方式可以弥补单纯使用颜色造成的不足。

## 四、 界面介绍

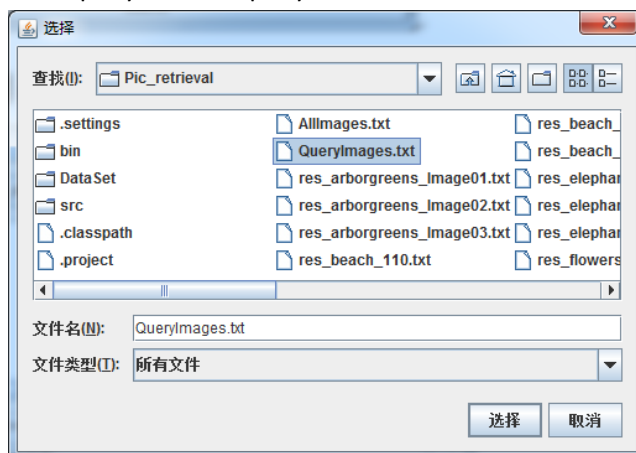
主体界面



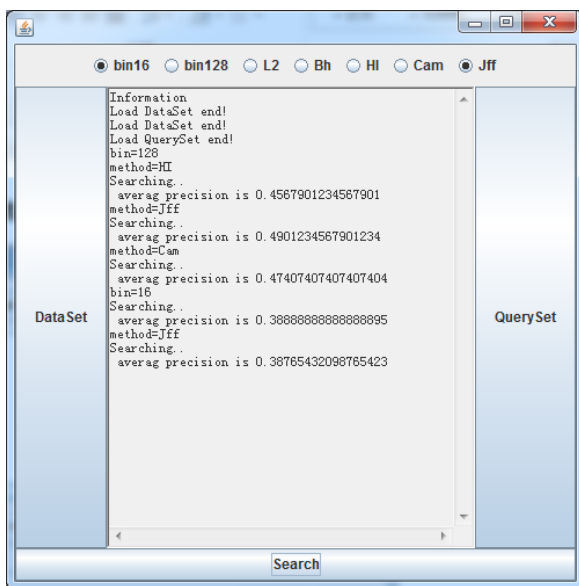
点击左侧 dataset 导入数据集



右侧 queryset 导入 query 集合



导入可能需要一些时间，导入完成后在上面选择需要的 bin 和 method 值，然后点击 search 返回结果



同时在运行过程中，对应结果的文本文件也会生成

res_arborgreens_Image01.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_arborgreens_Image02.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_arborgreens_Image03.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_beach_110.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_beach_112.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_beach_113.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_elephants_510.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_elephants_511.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_elephants_512.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_flowers_600.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_flowers_601.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_flowers_602.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_foods_901.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_foods_902.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_foods_903.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_football_Image09.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_football_Image10.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_football_Image11.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_horses_700.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_horses_701.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_horses_702.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_mountains_800.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_mountains_802.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_mountains_803.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_overall.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	0 KB
res_tribe_10.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_tribe_12.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB
res_tribe_17.txt	2015/6/5 15:54	文本文档	2 KB