

算法比较实验

1. 实验数据说明

针对各个算法的效率和效果，设计了三个不同的实验，对每个实验我们准备了五组各具特点的测试图片，图片样式如图 1 所示，各组图像特点的描述如表 1 所示。



图 1 实验数据图片

数据编号	对应图像	尺寸	图像大小	说明
0	左上，手持图	320x240	9KB/6KB	仅有手持物的微量变化
1	上中，书籍图	421x613	31KB/26KB	图像发生旋转
2	右图，山	1000x1000	812KB/836KB	图像左右平移，且图像较大
3	左下，大象图	340x240	25KB/27KB	图像左右平移
4	下中，行人图	486x710	30KB/34KB	图像上下平移

表 1 测试图像说明

图像组	方法	无ANMS		使用ANMS	
		特征点数	用时(s)	特征点数	用时(s)
0	SIFT	530	0.0977409	400	0.0644546
	SURF	631	0.103982	400	0.102302
	ORB	906	0.0199646	400	0.0661078
1	SIFT	1932	0.219821	400	0.259124
	SURF	2085	0.231244	400	0.392419
	ORB	1000	0.0347727	400	0.248297
2	SIFT	33182	1.34178	400	14.4233
	SURF	13515	1.20051	400	14.4299
	ORB	1000	0.129611	400	14.2221
3	SIFT	460	0.0778462	400	0.0639642
	SURF	999	0.0715532	400	0.0690893
	ORB	777	0.0187297	400	0.0639811
4	SIFT	1061	0.260949	400	0.252896
	SURF	2872	0.287416	400	0.307523
	ORB	1000	0.0355567	400	0.263798

表 2 实验一结果表

由表 1 可知，测试图像包含了图像旋转平移、物体平移旋转、图像本身特征点多少等各种情况，用这些图进行测试，具有好的可比较性。

2. 实验一：特征提取方法比较 (SITF、SURF、ORB) 以及 ANMS 抑制

实验一中，我们针对五张图进行了 SIFT、SURF、ORB 三种不同的特征提取方法，并加入了 ANMS 去除野点（没有进行匹配），他们分别的用时、效果如表 2 所示。

可以发现，在特征点的提取数量上，SIFT、SURF 提取的特征点数量一般要多于 ORB；但在用时上，则是 ORB 要明显快于 SIFT 和 SURF。而因为本文实现的 ANMS 方法可以设置最终控制的特征点数，所以经过 ANMS 后可以明显地减少特征点数（通过其在测试图 2 上的效果，如图 2 所示，可以清晰地看到其去除野点的效果）。

图像	方法	匹配数	用时(s)	方法	匹配数	用时(s)
0	BF	249	0.120689	FLANN	249	0.0870872
	BFL1	249	0.108993	RANSAC	249	0.0984806
1	BF	1031	0.339932	FLANN	1031	0.320619
	BFL1	1031	0.332139	RANSAC	1031	0.342901
2	BF	17142	8.45516	FLANN	17142	3.15939
	BFL1	17142	13.4289	RANSAC	17142	8.70495
3	BF	219	0.0941651	FLANN	219	0.102561
	BFL1	219	0.0867732	RANSAC	219	0.10352
4	BF	496	0.386987	FLANN	496	0.321772
	BFL1	496	0.324493	RANSAC	496	0.367925

表 3 实验二结果表



图 2 ANMS 在测试图 2 上的效果

3. 实验二：特征匹配方法比较（BF、BFL1、FLANN、RANSAC）

在实验二中，我们对四种不同特征匹配方式进行了比较（都使用 SIFT 特征点，没有使用错误匹配去除），在我们测试的五幅图中，匹配效果差异不大，都较为良好，主要区别在其用时上。

其中 FLANN 用时显得较短，而 BF 也如所估计的那样用时最长，另外由于 RANSAC 方法还要进行模型参数的计算，所以用时相对 FLANN 要长一些。

图像	方法	匹配数	用时(s)
0	NN	134	0.120973
	NNDR	141	0.0907963
	Homography	249	0.0876323
1	NN	479	0.358617
	NNDR	466	0.324698
	Homography	1031	0.336019
2	NN	5933	8.75284
	NNDR	5924	9.14682
	Homography	17142	9.14835
3	NN	150	0.107877
	NNDR	154	0.0913632
	Homography	219	0.0933146
4	NN	222	0.329991
	NNDR	236	0.448234
	Homography	496	0.331858

表 4 实验三结果表

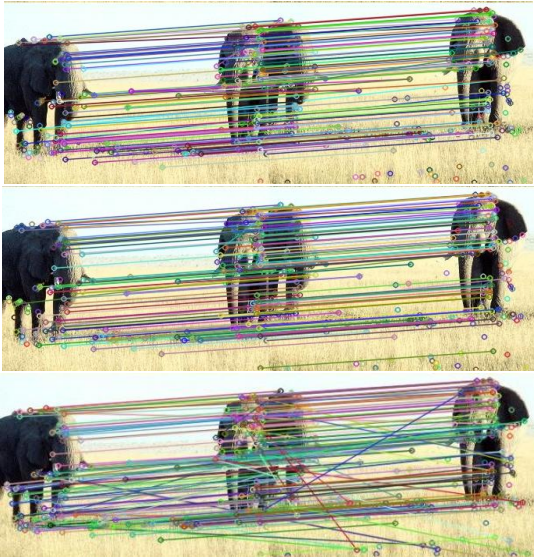


图 3 实验三在图 3 上效果

(从上到下依次为 NN、NNDR 和 Homography)

4. 实验三：错误匹配去除方法比较（NN、NNDR、Homography）

实验三中,我们采用了三种方法来去除错误匹配(都使用 **SIFT** 特征和 **BF** 匹配方法),效果记录在表 4 中。分析可知,在减少匹配数上来说, **NN** 和 **NNDR** 减少的较多(这也与设置的阈值等参数有关,进一步的比较在此次实验中没有进行);而在时间上,三者的差异也不是很大,但分析在测试图 2 上的结果,或许对于较大图像, **NN** 的速度最快。

三种错误匹配去除的一个例子如图 3 所示,可知在这种移动类型的变化图像上,计算单应性模型去除的效果未必一定好。