

山东大学 计算机科学与技术 学院  
计算机视觉 课程实验报告

学号：201800130086	姓名：徐鹏博	
实验题目：图像匹配 1		
实验过程中遇到和解决的问题： <ul style="list-style-type: none"><li>了解 cv::matchTemplate 函数的用法，并选择合适的测试图像进行测试，要求：<ul style="list-style-type: none"><li>理解 TM_SQDIFF 等相似性度量方法的含义和适用情况。</li><li>针对模板与图像目标存在颜色（亮度）差异、几何 形变等情况进行测试分析，可以重点对比 TM_SQDIFF 和 TM_CCOEFF_NORMED 进行对比。</li></ul></li></ul>		
<pre>void cv::matchTemplate(     cv::InputArray image,    //用于搜索的输入图像     cv::InputArray temp,    //用于匹配的模板, 和 image 类型相同     cv::OutputArray result, //匹配结果图像     int method              //用于比较的方法 );</pre> <p>代码:</p> <pre>void Get_MatchImage(int, void *){     if(value&lt;0) value=0;     Mat img,temp,img_match,result;     input.copyTo(result);     cvtColor(input, img, COLOR_BGR2GRAY);     cvtColor(input_temp, temp, COLOR_BGR2GRAY);     matchTemplate(img, temp, img_match, value);     normalize( img_match, img_match, 0, 1, NORM_MINMAX, -1 );     double minVal,maxVal;    Point minLoc,maxLoc;     minMaxLoc(img_match, &amp;minVal, &amp;maxVal, &amp;minLoc, &amp;maxLoc);     if(value&lt;2) cout&lt;&lt;"min_val:"&lt;&lt;minVal&lt;&lt;endl;     else cout&lt;&lt;"max_val:"&lt;&lt;maxVal&lt;&lt;endl;     if(value&lt;2)         rectangle(result, minLoc, Point(minLoc.x + temp.cols, minLoc.y + temp.rows), Scalar(0, 0, 255), 4, 8, 0);     else         rectangle(result, maxLoc, Point(maxLoc.x + temp.cols, maxLoc.y + temp.rows), Scalar(0, 0, 255), 4, 8, 0);     imshow(WinName, result); }</pre> <p>①TM_SQDIFF 是平方差匹配；TM_SQDIFF_NORMED 是标准平方差匹配。 利用平方差来进行匹配,最好匹配为 0。 主要考虑 minVal 和 minLoc 的值。</p> <p>TM_SQDIFF:</p> $R(x,y)=\sum_{x',y'}(T(x',y')-I(x+x',y+y'))^2$		

TM\_SQDIFF\_NORMED:

$$R(x,y) = \frac{\sum_{x',y'} (T(x',y') - I(x+x',y+y'))^2}{\sqrt{\sum_{x',y'} T(x',y')^2 \sum_{x',y'} I(x+x',y+y')^2}}$$

②TM\_CCORR 是相关性匹配；TM\_CCORR\_NORMED 是标准相关性匹配。

采用模板和图像间的乘法操作, 数越大表示匹配程度较高, 0 表示最坏的匹配效果。

TM\_CCORR:

$$R(x,y) = \sum_{x',y'} (T(x',y') \times I(x+x',y+y'))$$

TM\_CCORR\_NORMED:

$$R(x,y) = \frac{\sum_{x',y'} (T(x',y') \times I(x+x',y+y'))}{\sqrt{\sum_{x',y'} T(x',y')^2 \sum_{x',y'} I(x+x',y+y')^2}}$$

③TM\_CCOEFF 是相关性系数匹配；TM\_CCOEFF\_NORMED 是标准相关性系数匹配。

将模版对其均值的相对值与图像对其均值的相关值进行匹配。

1 表示完美匹配, -1 表示糟糕的匹配, 0 表示没有相关性。

主要考虑 maxVal 和 maxLoc 的值。

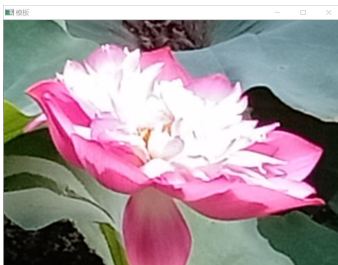
TM\_CCOEFF:

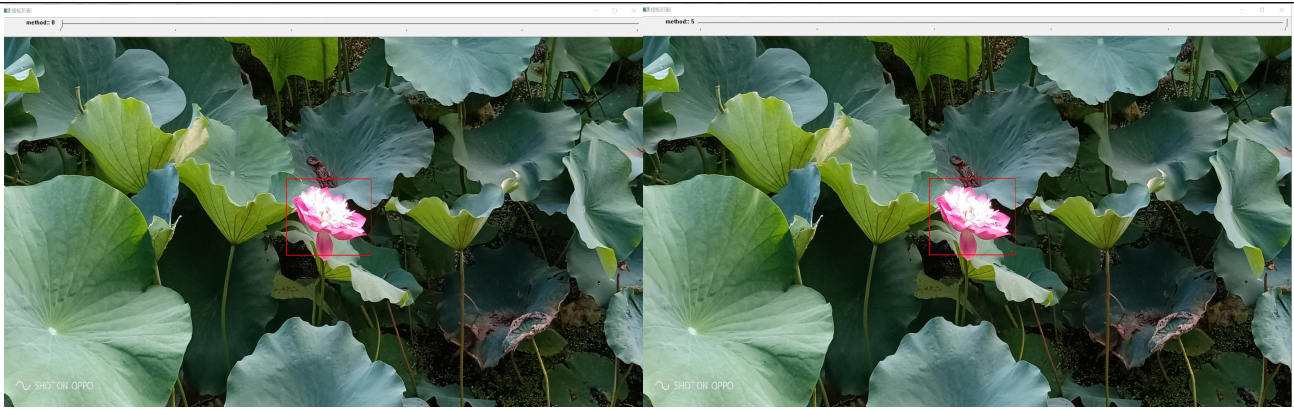
$$T'(x,y) = T(x,y) - \frac{\sum_{x',y'} T(x',y')}{w \times h}$$
$$I'(x,y) = I(x,y) - \frac{\sum_{x',y'} I(x',y')}{w \times h}$$
$$R(x,y) = \sum_{x',y'} (T'(x',y') \times I'(x+x',y+y'))$$

TM\_CCOEFF\_NORMED:

$$T'(x,y) = \frac{T(x,y) - \frac{1}{w \times h} \sum_{x',y'} T(x',y')}{\sqrt{\sum_{x',y'} T(x',y')^2}}$$
$$I'(x,y) = \frac{I(x,y) - \frac{1}{w \times h} \sum_{x',y'} I(x',y')}{\sqrt{\sum_{x',y'} I(x',y')^2}}$$
$$R(x,y) = \sum_{x',y'} (T'(x',y') \times I'(x+x',y+y'))$$

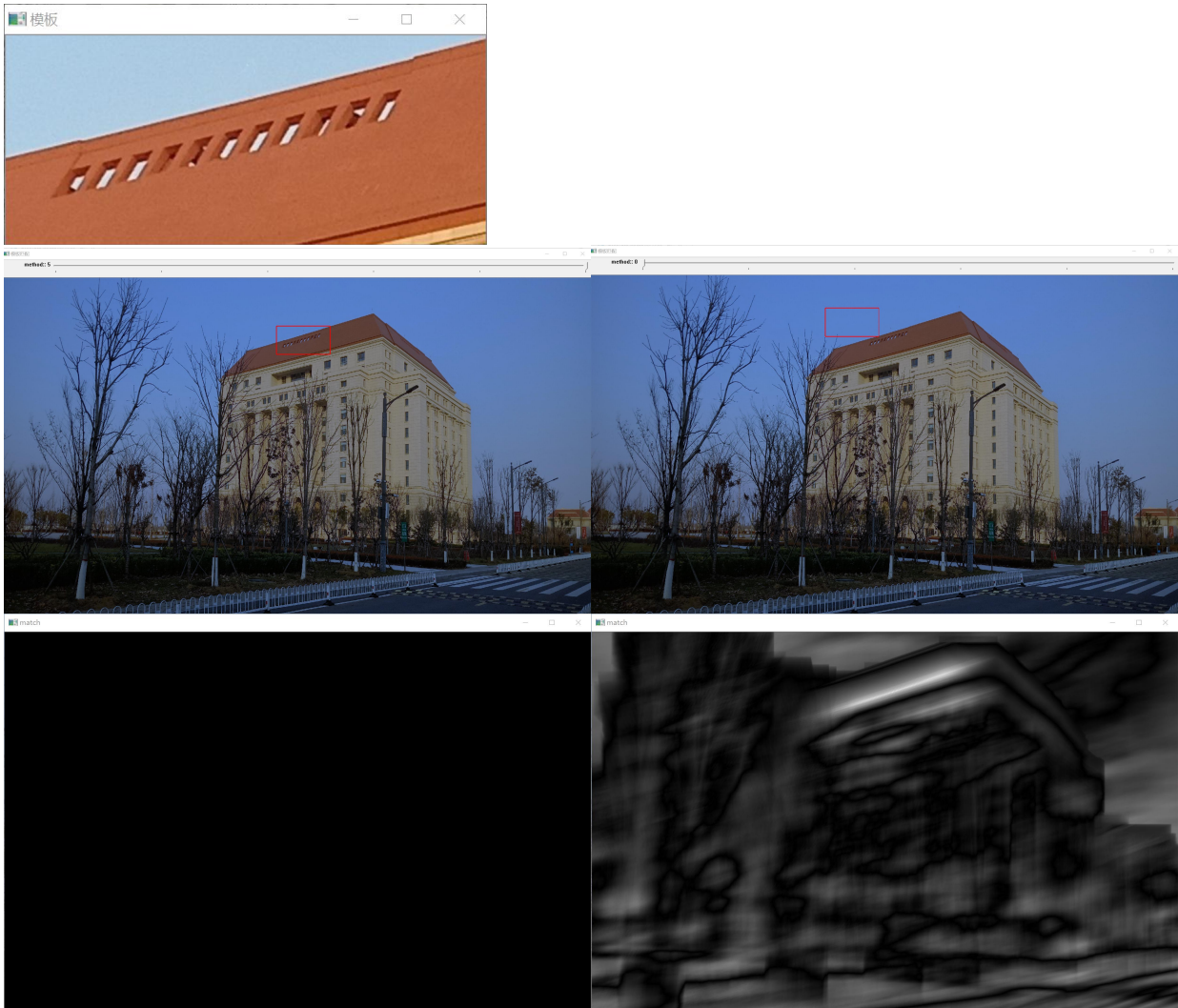
效果图:





当考虑到模板与图像目标存在颜色/亮度差异时,发现  $TM\_SQDIFF$  不好,不如  $TM\_CCOEFF\_NORMED$ 。随后显示出他们的匹配相似度图,发现前者确实没有找到相似图。

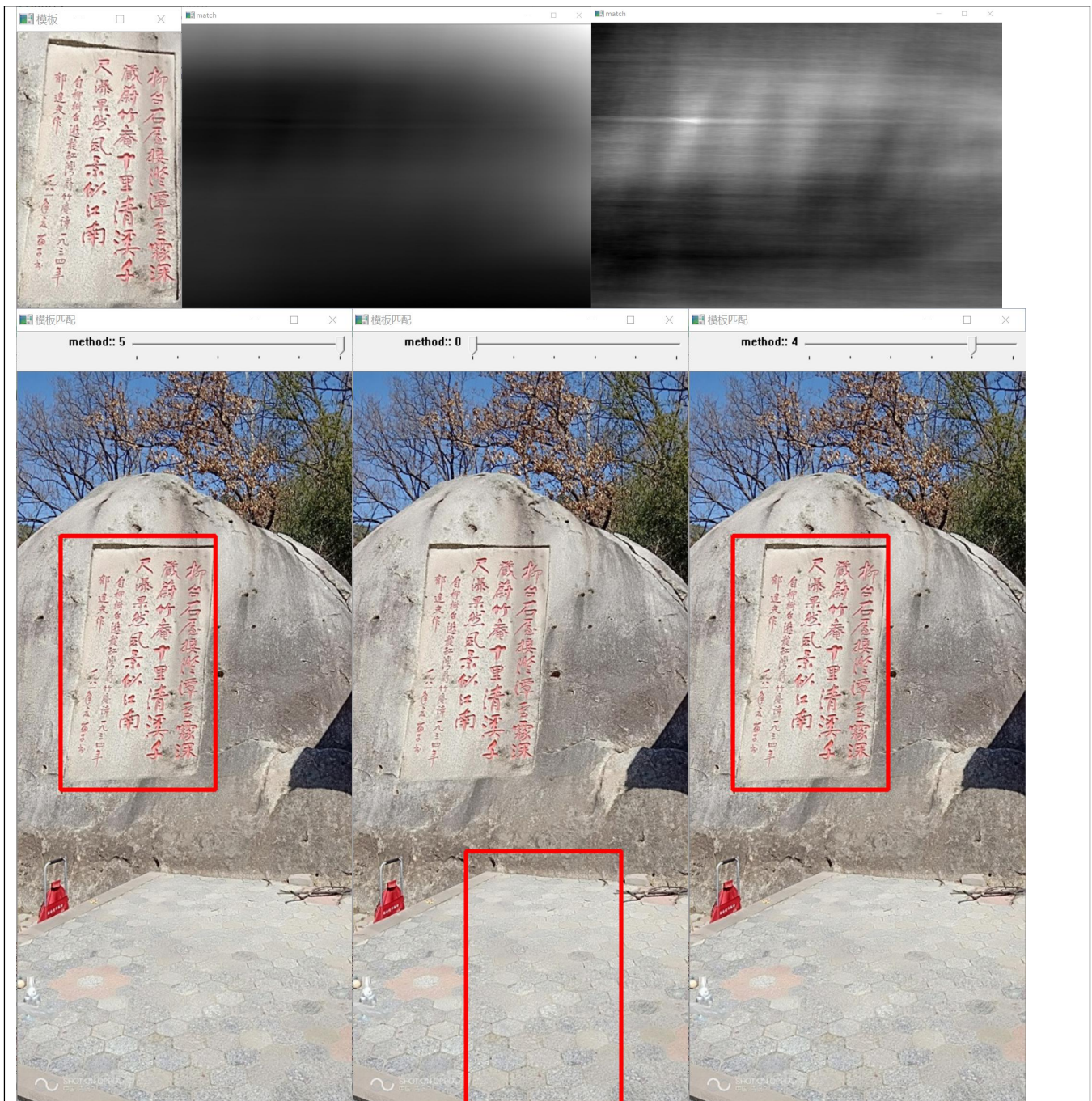
效果图:



之后采用形态发生改变,角度稍微改变一些的图片。发现前四种方法都不好,只有最后两种正确。

效果图:





### 结果分析与体会：

模板匹配就是通过, 从左往右, 从上往下滑动, 在每一个位置, 都进行一次度量计算来表明模板和原图像的特定区域的相似性。

经过实验发现, 相关系数匹配和标准相关系数匹配两种方法对于一定程度的模板形变和亮度/颜色变化仍然有较好的匹配结果。