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: 201900130151 姓名: 莫甫龙

实验题目:图像匹配

实验过程中遇到和解决的问题:

(记录实验过程中遇到的问题,以及解决过程和实验结果。可以适当配以关键代码辅助说明,但不要大段贴代码。)

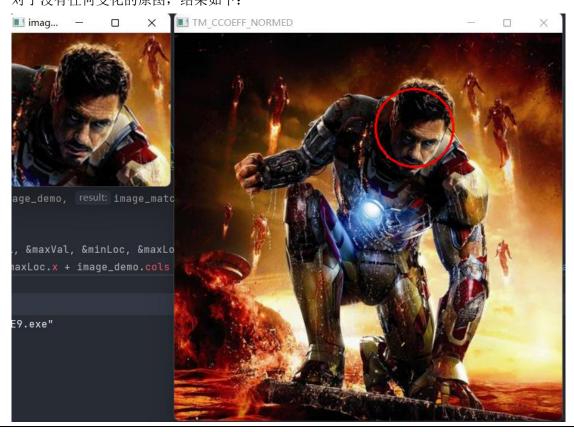
该实验只需要调用 matchTemplate 函数即可,就主要是对比两种匹配算法的差异即可,两种匹配方式的计算如下:

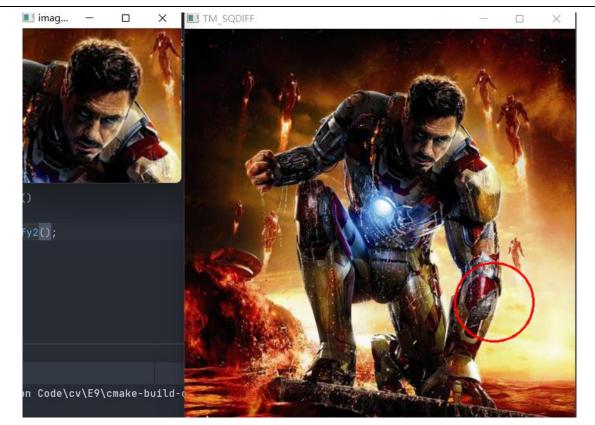
$$R(x,y) = \sum_{x',y'} (T(x',y') - I(x+x',y+y'))^2$$

$$TM_CCORR_NORMED$$

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

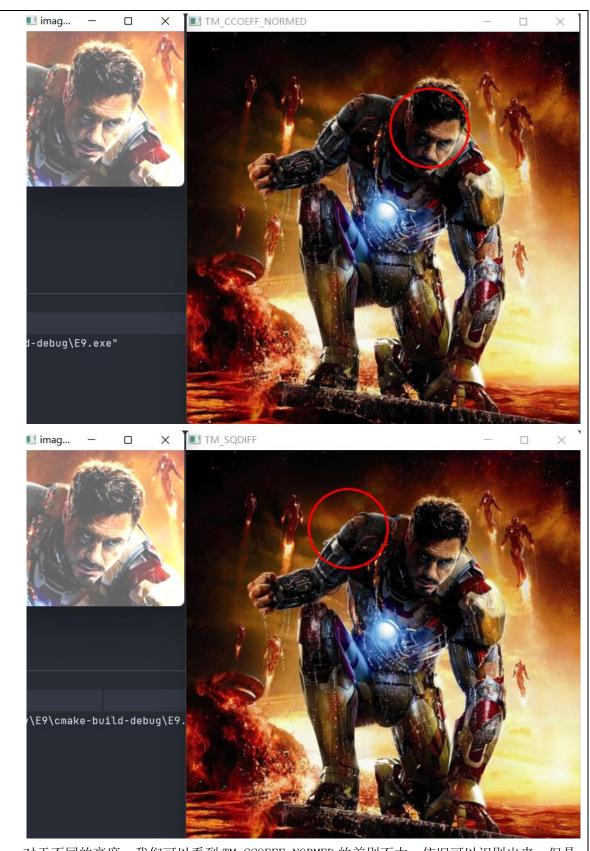
对于没有任何变化的原图,结果如下:





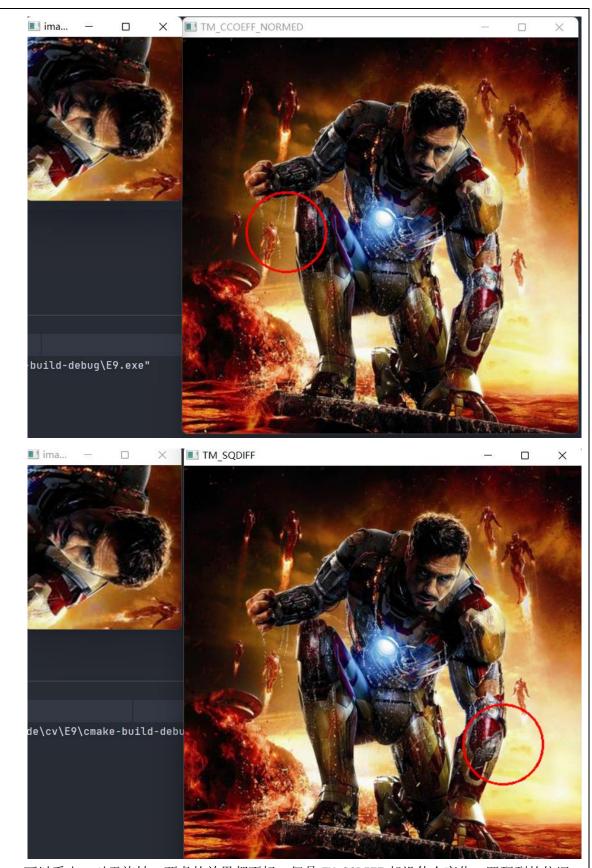
可以看出 TM_CCOEFF_NORMED 效果比 TM_SQDIFF 好,考虑到利用平方差来进行匹配,最好匹配为 0。匹配越差,匹配值越大。而 TM_SQDIFF 是平方差匹配,那么它的结果就会偏向于颜色和原图差别最大的位置,所以会匹配到上面的地方。而 TM_CCOEFF_NORMED 是标准相关性匹配,采用模板和图像间的乘法操作,数越大表示匹配程度较高,0表示最坏的匹配效果。

对于不同的亮度差异,结果如下:

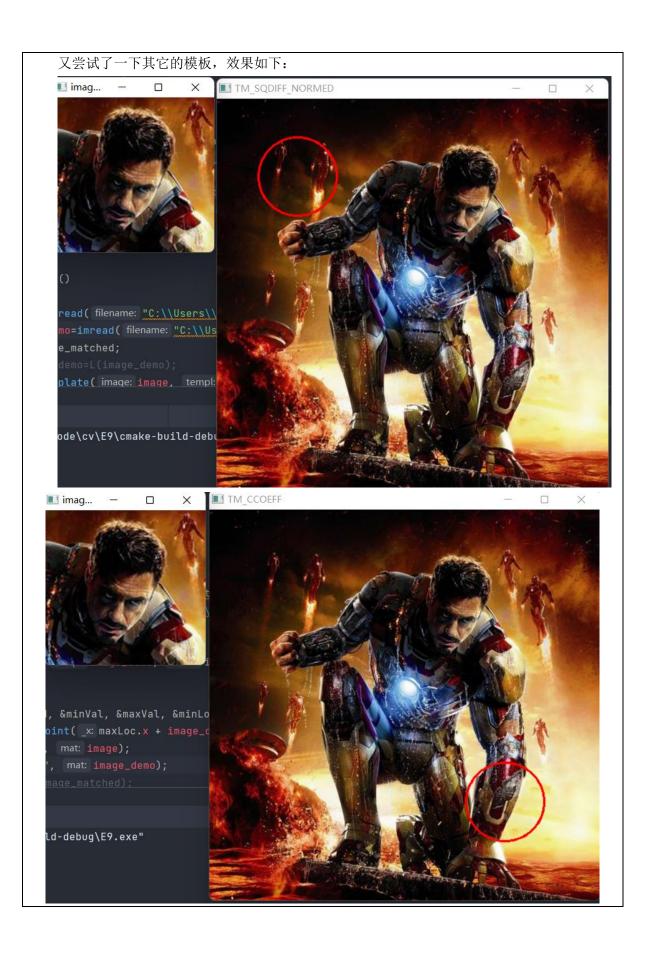


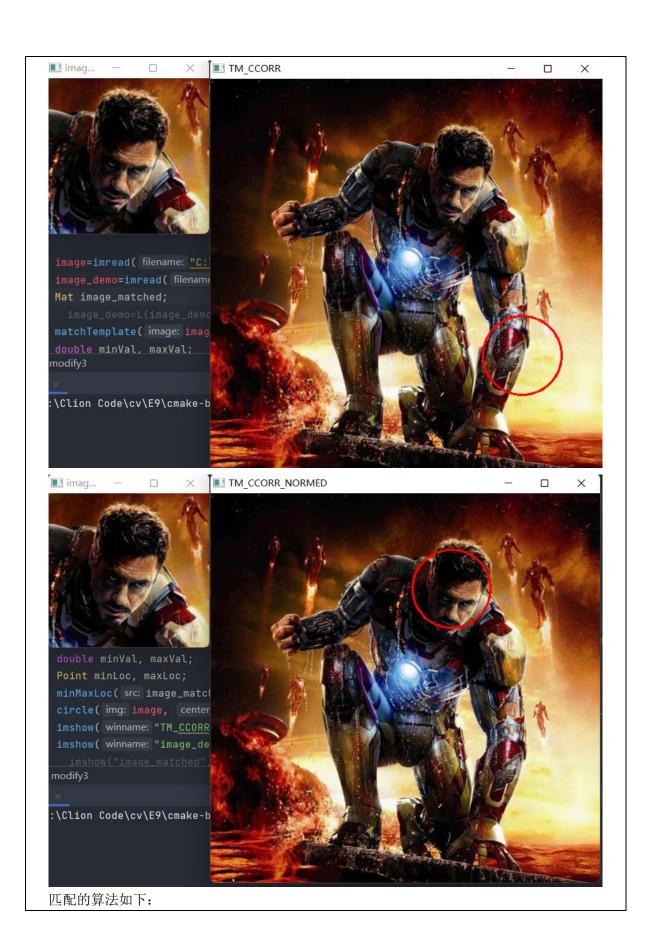
对于不同的亮度,我们可以看到 TM_CCOEFF_NORMED 的差别不大,依旧可以识别出来,但是 TM_SQDIFF 就比原图更明显了,它直接匹配到了和模板亮度差异最大的区域。

对于几何形变,我使用了旋转,结果如下:



可以看出,对于旋转,两者的效果都不好,但是 TM_SQDIFF 却没什么变化,匹配到的依旧是原来的区域。





TM_SQDIFF	$R(x,y) = \sum_{x',y'} (T(x',y') - I(x+x',y+y'))^2$
TM_SQDIFF_NORMED	$R(x,y) = \frac{\sum_{x',y'} (T(x',y') - I(x+x',y+y'))^2}{\sqrt{\sum_{x',y'} T(x',y')^2 \cdot \sum_{x',y'} I(x+x',y+y')^2}}$
TM_CCORR	$R(x,y) = \sum_{x',y'} (T(x',y') \cdot I(x+x',y+y'))$
TM_CCORR_NORMED	$R(x,y) = \frac{\sum_{x',y'} (T(x',y') \cdot I(x+x',y+y'))}{\sqrt{\sum_{x',y'} T(x',y')^2 \cdot \sum_{x',y'} I(x+x',y+y')^2}}$
TM_CCOEFF	$R(x,y) = \sum_{x',y'} (T'(x',y') \cdot I'(x+x',y+y'))$ where $T'(x',y') = T(x',y') - 1/(w \cdot h) \cdot \sum_{x'',y''} T(x'',y'')$ $I'(x+x',y+y') = I(x+x',y+y') - 1/(w \cdot h) \cdot \sum_{x'',y''} I(x+x'',y+y'')$
TM_CCOEFF_NORMED	$R(x,y) = \frac{\sum_{x',y'} (T'(x',y') \cdot I'(x+x',y+y'))}{\sqrt{\sum_{x',y'} T'(x',y')^2 \cdot \sum_{x',y'} I'(x+x',y+y')^2}}$

结果分析与体会:

由实验运行的效果可以看出, 六个匹配模板, 只有两个的效果比较好, 并且都是进行了标准 化以后的。