

# Project02——图片(盲)水印的嵌入与提取以及鲁棒性测试

数字水印技术(Digital Watermarking)是通过一定的算法将一些标志性信息直接嵌入到多媒体内容当中,但不影响原来内容的价值和使用,并且不能被人的感知系统察觉或者注意到,只有通过专门的检测器或者阅读器才能提取。

本项目基于开源库([https://github.com/guofei9987/blind\\_watermark](https://github.com/guofei9987/blind_watermark))实现图片的盲水印嵌入与提取,并对该图片水印的鲁棒性进行测试。

## 1 嵌入水印

基于上述库实现图片水印的嵌入如下:

```
bwm1 = WaterMark(password_img=1, password_wm=1)
bwm1.read_img('cat.png')
bwm1.read_wm([True, False, True, False, True, False], mode='bit')
bwm1.embed('cat-w.png')
len_wm = len(bwm1.wm_bit)
print(f'Watermark length: {len_wm}')
```

## 2 提取水印与鲁棒性测试

我们将图片嵌入水印,然后对图片进行一系列操作,再对操作后的图片进行提取水印,若提取水印与原水印一致,则认为对该操作有好的鲁棒性。定义攻击方式如下:

```
# 定义所有攻击方法
attacks = {
    'none': lambda x: x,
    # 水平翻转
    'flip_h': lambda x: kornia.geometry.transform.hflip(x),
    # 平移(右下角平移20%)
    'translate_20': lambda x: kornia.geometry.transform.translate(
        ensure_4d_tensor(x),
        translation=torch.tensor([[0.2 * x.shape[-1], 0.2 * x.shape[-2]]],
        device=x.device),
        mode='bilinear'
    ),
    # 平移(右下角平移40%)
    'translate_40': lambda x: kornia.geometry.transform.translate(
        ensure_4d_tensor(x),
        translation=torch.tensor([[0.4 * x.shape[-1], 0.4 * x.shape[-2]]],
        device=x.device),
        mode='bilinear'
    ),
    # 保留50%中心区域
    'crop_50': lambda x: kornia.geometry.transform.center_crop(
        ensure_4d_tensor(x),
        size=(int(x.shape[-2] * 0.5), int(x.shape[-1] * 0.5))
    ),
```

```

# 缩小到原来的30%
'resize_03': lambda x: F.interpolate(
    ensure_4d_tensor(x),
    scale_factor=0.3,
    mode='bilinear',
    align_corners=False
),
# 缩小到原来的50%
'resize_05': lambda x: F.interpolate(
    ensure_4d_tensor(x),
    scale_factor=0.5,
    mode='bilinear',
    align_corners=False
),
# 旋转45度
'rot_45': lambda x: kornia.geometry.transform.rotate(
    ensure_4d_tensor(x),
    angle=torch.tensor([45.0], device=x.device)
),
# 旋转90 度
'rot_90': lambda x: kornia.geometry.transform.rotate(
    ensure_4d_tensor(x),
    angle=torch.tensor([90.0], device=x.device)
),
# 高斯模糊
'blur': lambda x: kornia.filters.gaussian_blur2d(
    ensure_4d_tensor(x),
    kernel_size=(3, 3),
    sigma=(4.0, 4.0)
),
# 降低对比度
'contrast_05': lambda x: kornia.enhance.adjust_contrast(
    ensure_4d_tensor(x),
    factor=0.5
),
# 增加对比度
'contrast_20': lambda x: kornia.enhance.adjust_contrast(
    ensure_4d_tensor(x),
    factor=2.0
),
}

```

测试结果如下

图片操作	结果
原始图片	正确
水平翻转	错误
右下移动20%	正确
右下移动40%	正确
保留50%中心区域	正确
缩小30%	正确
缩小50%	正确
旋转45度	错误
旋转90度	错误
高斯模糊	正确
降低对比度	正确
提高对比度	正确

可以看出，该开源库实现的图片盲水印技术，对于旋转、反转的鲁棒性不佳；对于平移、缩放、模糊、对比度、裁剪的鲁棒性比较好。