

视频的數字水印技术



中国科学院 信息工程研究所
INSTITUTE OF INFORMATION ENGINEERING, CAS

姓 名：胡博翔
年 级：2022级硕士

主要内容

- **视频数字水印**
- 基于传统方法的水印技术
- 基于神经网络的水印技术
- 挑战和未来工作

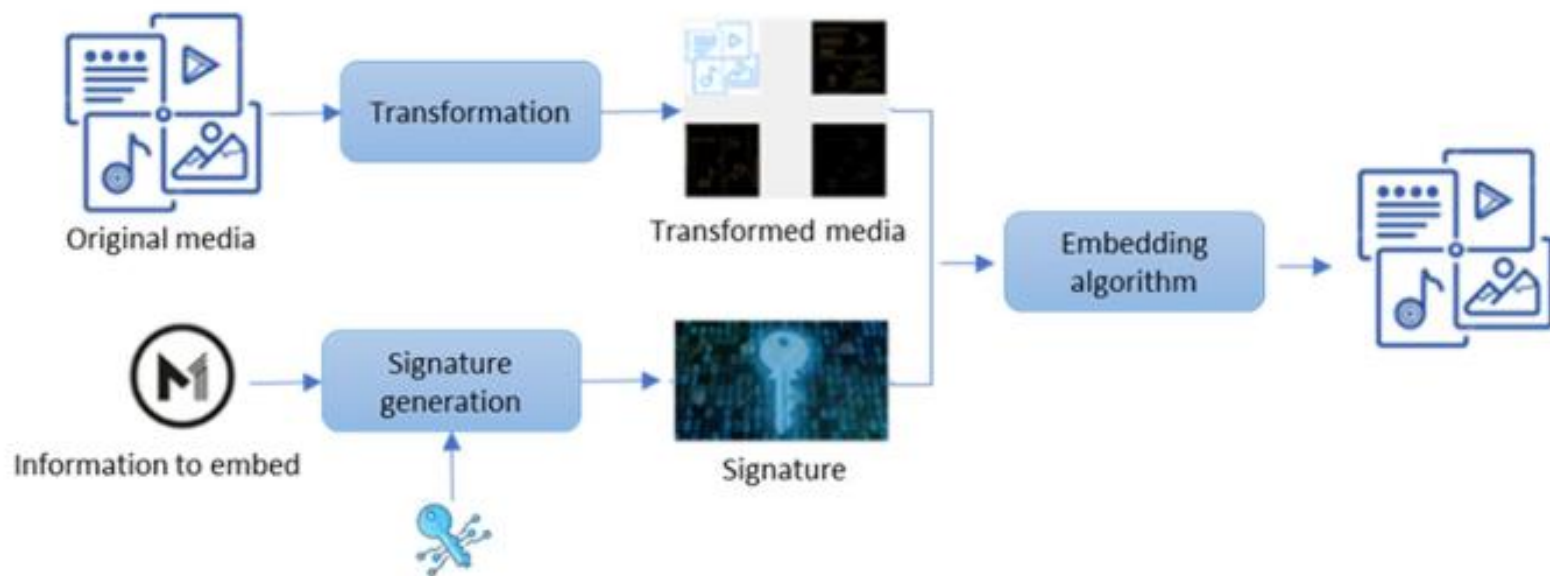
视频数字水印

□ 数字水印系统：水印生成、嵌入和提取或检测。



视频数字水印

- 视频数字水印：图像数字水印PLUS。
- 图像数字水印：保真性、鲁棒性、无歧义性、安全性、可靠性
- PLUS：实时性、盲水印
- PLUS：更大水印容量、更多样的技术
- PLUS：视频编码标准相结合、视频速率的恒定性



主要内容

- 视频数字水印
- **基于传统方法的水印技术**
- 基于神经网络的水印技术
- 挑战和未来工作

基于传统方法的水印技术

□ 基本知识

□ DCT系数 (Discrete Cosine Transform 系数) 在进行DCT变换时需要的系数矩阵

□ MPEG-2

□ 亮度 (Y) 和色度 (UV)

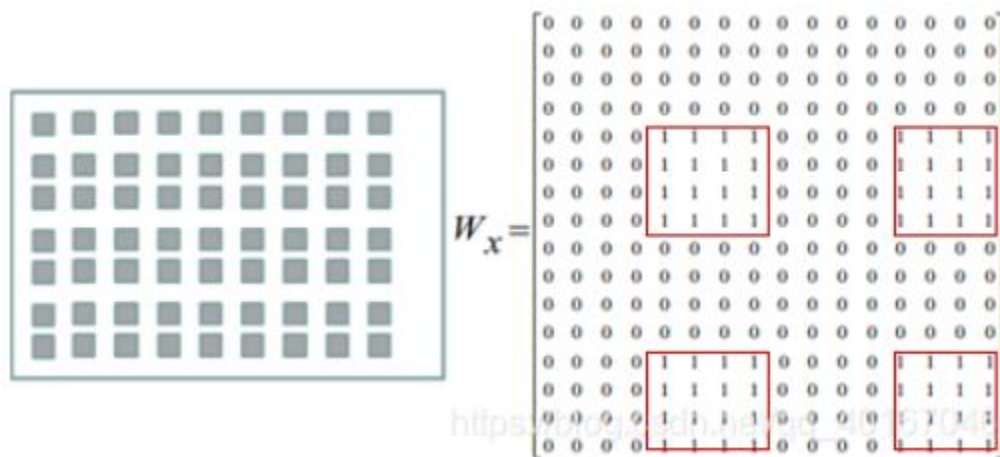


基于传统方法的水印技术

AN H.264/AVC HDTV watermarking algorithm robust to camcorder recording

□ 水印生成:

- 1. 视频解码后将每帧图像由RGB转化为YUV
- 2. 将每帧Y通道图像分为32x32块, 每个块又分为16个8x8块
- 3. 将每个8x8的块分为4x4的块, 选择具有最大亮度的4x4的块并调整它的亮度, 然后计算这个帧所以4x4块的亮度调整程度, 获得对应每帧的水印模板W, 对应矩阵Wx如下图:

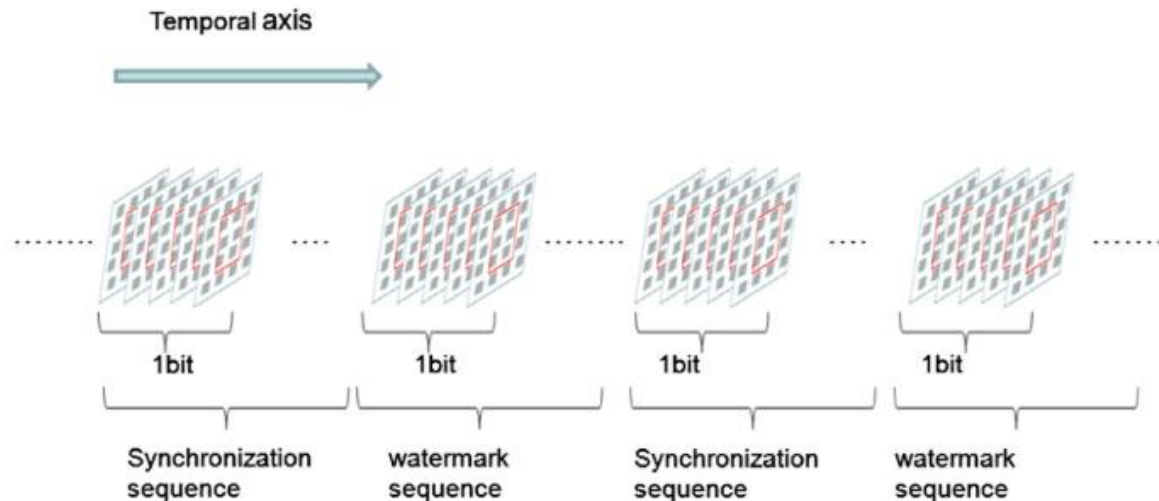


基于传统方法的水印技术

AN H.264/AVC HDTV watermarking algorithm robust to camcorder recording

□ 水印嵌入:

- 1.时间同步序列是为防止打开播发器和开始录像会使录制视频和原视频不同步,也便于找到水印序列
- 2.每5帧为一组, 嵌入1: 前两帧+ w ,后两帧- w ;
嵌入0: 前两帧- w ,后两帧+ w

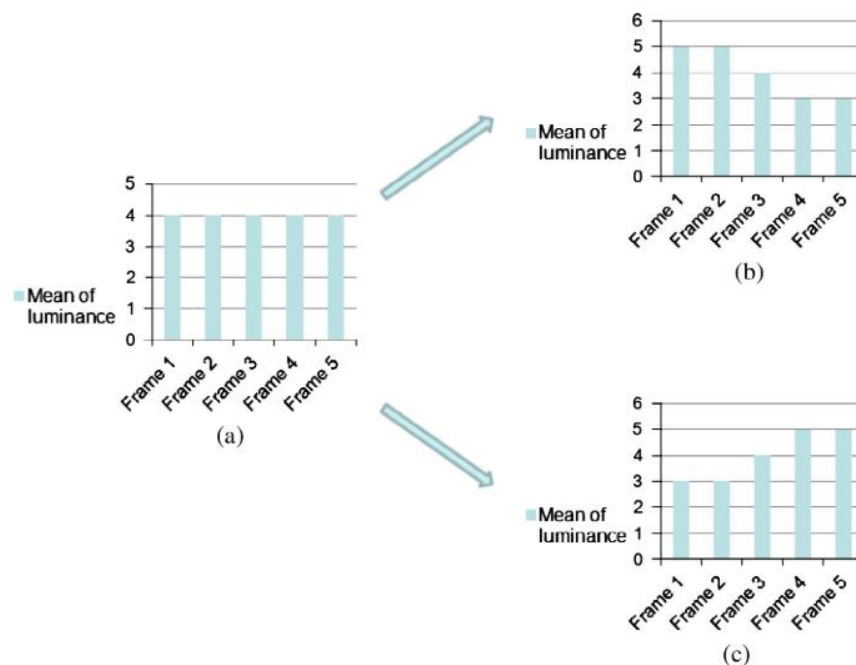


基于传统方法的水印技术

AN H.264/AVC HDTV watermarking algorithm robust to camcorder recording

□ 水印检测:

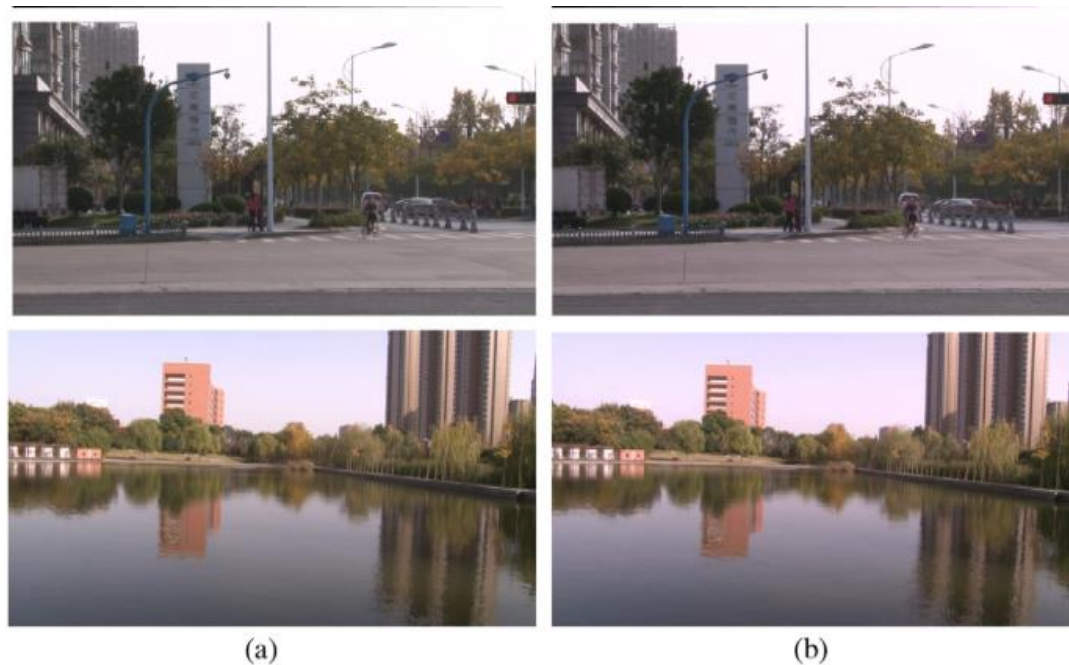
- 1.带水印的视频使用DEMD (方向经验模式分解) 解码
- 2.嵌入的逆过程, 根据连续5帧的变化趋势判断是0还是1



基于传统方法的水印技术

AN H.264/AVC HDTV watermarking algorithm robust to camcorder recording

□ 水印效果:



主要内容

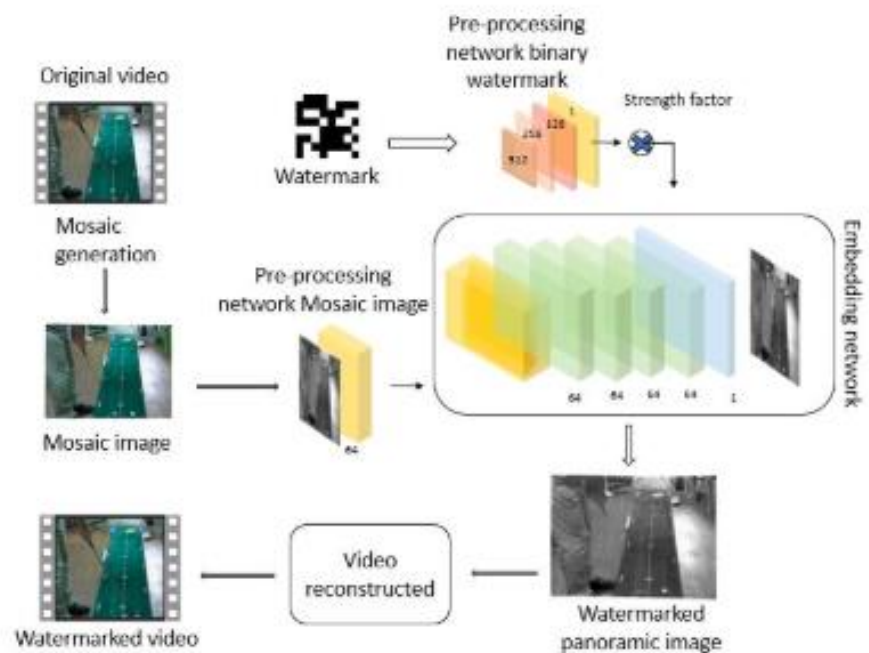
- 视频数字水印
- 基于传统方法的水印技术
- **基于神经网络的水印技术**
- 挑战和未来工作

基于神经网络的水印技术

A Robust Deep Learning-Based Video Watermarking Using Mosaic Generation

□ FrameWork:

- 利用原图的马赛克图像作为水印的载体，利用马赛克图像训练得到一个具有更强鲁棒性的水印模型



基于神经网络的水印技术

A Robust Deep Learning-Based Video Watermarking Using Mosaic Generation

□ 水印生成:

- 马赛克图像生成网络
- 基于原图像生成对应的马赛克图像作为水印底图



基于神经网络的水印技术

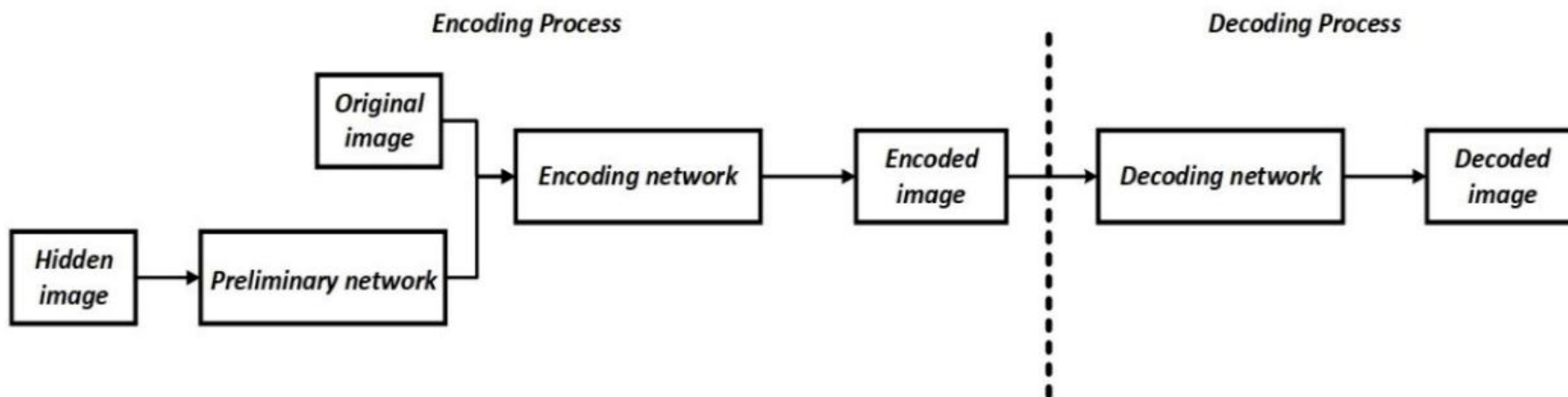
A Robust Deep Learning-Based Video Watermarking Using Mosaic Generation

□ 水印嵌入:

- 利用加了水印的图像作为训练数据去训练一个视频生成模型
- 该模型能够学习到包含水印的图片所具有的特征

□ 水印提取:

- 将训练过程反过来作为一个检测模型去训练
- 判断视频流中是否包含水印特征



基于神经网络的水印技术

A Robust Deep Learning-Based Video Watermarking Using Mosaic Generation

□ 水印效果:



Figure 4: Original, watermarked mosaic image and their differences.

主要内容

- 视频数字水印
- 基于传统方法的水印技术
- 基于神经网络的水印技术
- **挑战和未来工作**

挑战和未来工作

- CNN模型在水印系统中遇到的困难如下所述：
 - • CNN 网络的复杂性有时会导致过度拟合或欠拟合等问题。
 - • CNN 模型应用于涉及多帧和时间依赖性处理的视频水印，可能会耗时且资源消耗大。

- 关于 GAN 模型，挑战如下：
 - • 生成器和判别器网络之间的差异导致过度拟合。
 - • 网络参数的振荡和去稳定化阻碍了收敛。
 - • 在某些情况下，判别器过于熟练，导致生成器渐变消失，无法学习。
 - • 生成器网络偶尔会卡死，导致样本的变化有限。



中国科学院 信息工程研究所
INSTITUTE OF INFORMATION ENGINEERING, CAS

谢谢!