

基于联合熵和交互信息量的视频篡改检测

庄景晖^{1,2}

(1.漳州职业技术学院 计算机工程系,福建 漳州 363000;2.福建师范大学 数学与计算机科学学院,福建 福州 350007)

摘要:利用帧间内容相关性的连续性,提出了一种基于联合熵和交互信息量的视频篡改检测方法,能够检测视频的删除和插入篡改。首先,计算视频帧间的联合熵和交互信息量,并获得二者的平均偏离程度,再根据平均偏离程度确定动态阈值,从而判断出篡改点并确定篡改方式。实验结果表明,该方法能够有效地检测镜头移动和基于移动背景的镜头静止视频的删除和插入篡改。

关键词:视频篡改;联合熵;交互信息量

中图分类号:TP391.413 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-2109(2014)05-0039-08

引言

近几年来,由于数码相机、摄像机使用的普及,一些视频、图像编辑处理软件的开发,如 Imagineer Systems 公司的 mokey, Adobe 公司的 Premiere Pro、Photoshop,通过这些软件,非专业人员也能对视频和图像进行专业性很强的编辑修改,这就导致了大量的篡改出现,混淆了事实,对社会造成了极大的危害。因此,视频和图像的篡改检测已经成为数字媒体研究领域的一个研究热点。

视频和图像取证分为主动取证和被动取证。主动取证主要是在视频、图像上嵌入验证信息,通过验证这些信息是否变化而确定是否发生篡改。被动认证不需要事先嵌入验证信息,主要是通过视频、图像本身的信息来鉴定是否被篡改。

通过国内外研究者的努力,这几年被动认证有了一定的进展,但研究主要偏向于图像的被动认证,而视频的被动认证尚处于起步阶段,如国内相关的研究

论文只有二十多篇,相比之下,国外的研究起步更早(2006年),而且研究成果相对更为丰富。

2008年,王俊文等人在国内最早提出了视频篡改的相关研究成果^[1],建立视频的模式噪声,通过比较模式噪声与待鉴定帧噪声的相关性确定篡改和定位篡改区域。黄添强等人把压缩感知理论引入视频篡改的鉴别中,运用压缩感知理论得到篡改度量,再利用参数模型对视频异源篡改进行检测^[2]。Zhang J等人通过运动前景的运动轨迹与运动前景的拼接图比较是否一致,判定视频是否有鬼影即篡改痕迹^[3]。

在视频篡改中为了掩盖某些真相或者制造某些虚假信息而进行的删除或插入帧序列,是主要的篡改手段之一。鉴定这类篡改方式基于的原理是由于视频帧的某种特征在时域上是连续性,如果删除或插入帧序列,会破坏这种特征的连续性。因此,找到相关特征并设定判定准则是篡改检测的关键因素。黄添强等人利用视频帧的灰度值计算相邻帧间像素的相关性,并运用切比雪夫不等式设定阈值判断篡改点^[4]。李海涛等人通过视频帧的颜色直方图特征,检测视频帧的颜色内容一致性值是否小于自适应阈值确定篡改点^[5]。这二个方法共同缺点是 无法区分帧序列的篡改是删除还是插入。

本文受图像融合理论里关于参考图像的评价方

收稿日期:2014-08-10

基金项目:国家自然科学基金(项目编号:61070062)。

作者简介:庄景晖(1974-),男,汉族,讲师,主要研究方向:视频图像处理,数据挖掘。

法^[6]启发,把参考图像的评价方法运用到视频篡改里。计算视频帧序列间的联合熵和交互信息量,并根据联合熵和交互信息量的平均偏离程度获得对应的动态阈值,将联合熵序列平均偏离程度低于动态阈值或交互信息量序列平均偏离程度高于动态阈值的点确定为篡改点。实验结果表明,本算法具有如下优点:(1)可有效检测各种型号相机视频、各种编码格式视频;(2)对镜头移动和基于背景运动的镜头静止视频都可进行有效检测;(3)相比文献[4][5]能够区分删除和插入二种篡改方式。

1 图像间评价方法

在信息论里,图像的熵反映了一幅图像信息的丰富程度,而图像的联合熵通过二幅图像之间的联合信息来衡量二幅图像之间的相关性。

设 L 为图像的总灰度级,图像的灰度分布为 $P = \{p_0, p_1, \dots, p_i, \dots, p_{L-1}\}$, p_i 为灰度值为 i 的像素个数与该幅图像总像素个数的比值。 P_A 为图像 A 的概率密度,用归一化灰度直方图表示,数值为图像的灰度分布值, P_B 为图像 B 的概率密度, P_{AB} 为图像 A 和 B 的联合概率密度,用图像 A 和 B 的归一化联合灰度直方图表示,联合概率密度 P_{AB} 的数值 $P_{AB}(a, b)$ 表示相同位置上图像 1 灰度值为 a 、图像 2 灰度值为 b 的像素个数与一幅图像总像素个数的比值。图像 A 和 B 的联合熵 J_{AB} 为:

$$J_{AB} = - \sum_{a=0}^{L-1} \sum_{b=0}^{L-1} P_{AB}(a, b) \log_2 P_{AB}(a, b) \quad (1)$$

图像间的联合熵 J_{AB} 的值越大,则二幅图像互相包含的信息越丰富,即图像间相互的信息增加程度越大,体现出图像间的相关性越小。

在信息论中,交互信息量是一个变量包含另一个变量信息量的度量,可以衡量二个变量之间的相关性。而图像可以看作是一个 $M \times N$ 的二维变量, M 为图像的行, N 为图像的列,则交互信息量可用来衡量二幅图像间的相关性。图像 A 和 B 的交互信息量为:

$$MI_{AB} = \sum_{a=0}^{L-1} \sum_{b=0}^{L-1} P_{AB}(a, b) \log_2 \frac{P_{AB}(a, b)}{P_A(a)P_B(b)} \quad (2)$$

交互信息量 MI_{AB} 的值为越小,二幅图像在它们交

迭处的熵值就越少,则二幅图像间的交互信息也减少,即图像间的相关性变小。

视频可以分解为一系列图像的集合,而图像间的相关性可以用图像间的联合熵和交互信息量来表示,因此图像间的联合熵和交互信息量可以用来检测视频的插入和删除篡改。

2 计算平均偏离程度和动态阈值

利用公式(1)计算获得相邻二帧之间的联合熵序列如下:

$$J_{(1,2)}, J_{(2,3)}, \dots, J_{(i,i+1)}, \dots, J_{(n-1,n)}$$

利用公式(2)计算获得相邻二帧之间的交互信息量序列如下:

$$MI_{(1,2)}, MI_{(2,3)}, \dots, MI_{(i,i+1)}, \dots, MI_{(n-1,n)}$$

一般情况下,视频内容是保持一致的、连续的,联合熵序列和交互信息量序列是比较平稳的曲线,由于帧删除或者帧插入篡改引起了篡改点联合熵和交互信息量的突变,导致平稳的曲线产生跳跃点,如何确定这些跳跃点,关键在于判定准则里阈值的设定,为此,本文使用了基于滑动窗口的动态阈值自适应法。

假设视频的帧率是 F ,那么联合熵 $J_{(i,i+1)}$ 的滑动窗口为其前 $F/2$ 和其后 $F/2$ 个值,针对 $J_{(i,i+1)}$ 序列开始和结尾二部分序列的特殊情况, $J_{(i,i+1)}$ 序列开始的 $F/2$ 个序列对应的滑动窗口为序列的前 $F/2$ 个值, $J_{(i,i+1)}$ 序列结尾的 $F/2$ 个序列对应的滑动窗口为序列的最后 $F/2$ 个值, $J_{(i,i+1)}$ 在其滑动窗口内平均偏离程度记为 P_i ,为了减少个别突变点对平均偏离程度的影响,计算 P_i 时去掉滑动窗口内的最大值 $J_{\max(P_i)}$ 和最小值 $J_{\min(P_i)}$ 。 P_i 的公式如下:

$$P_i = \begin{cases} \frac{1}{F/2-2} \sum_{j=1}^{F/2} (J_{(j,j+1)} - J_{(i,i+1)}), (i \leq F/2, J_{(j,j+1)} \neq J_{\max(P_i)} \& \& J_{(j,j+1)} \neq J_{\min(P_i)}) \\ \frac{1}{2^*(F/2)-1} \sum_{j=i-F/2}^{i+F/2} (J_{(j,j+1)} - J_{(i,i+1)}), (F/2 < i < n-F/2, J_{(j,j+1)} \neq J_{\max(P_i)} \& \& J_{(j,j+1)} \neq J_{\min(P_i)}) \\ \frac{1}{F/2-2} \sum_{j=n-F/2}^{n-1} (J_{(j,j+1)} - J_{(i,i+1)}), (i \geq n-F/2, J_{(j,j+1)} \neq J_{\max(P_i)} \& \& J_{(j,j+1)} \neq J_{\min(P_i)}) \end{cases} \quad (3)$$

根据公式(3)计算获得联合熵序列对应的平均偏离程度序列 $P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_{n-1}$,继续计算平均偏离

程度 P_i 序列在滑动窗口内的平均值序列 T_i , P_i 的滑动窗口划分与联合熵 $J_{(i,i+1)}$ 的滑动窗口划分相同, T_i 的公式如下:

$$T_i = \begin{cases} \frac{1}{F/2-2} \sum_{j=1}^{F/2} P_i, (i \leq F/2) \\ \frac{1}{2*(F/2)-1} \sum_{j=i-F/2}^{i+F/2} P_i, (F/2 < i < n-F/2) \\ \frac{1}{F/2} \sum_{j=n-F/2}^{n-1} P_i, (i \geq n-F/2) \end{cases} \quad (4)$$

那么, 相邻 $i, i+1$ 帧之间存在着篡改操作的联合熵判定条件如下:

$$P_{J(i,i+1)} < \beta T_{J(i,i+1)} \quad (5)$$

同理, 确定基于交互信息量序列的平均偏离程度序列、平均偏离程度序列的平均值序列的过程与基于联合熵序列的一样, 相邻 $i, i+1$ 帧之间存在着篡改操作的交互信息量判定条件如下:

$$P_{MI(i,i+1)} > \beta T_{MI(i,i+1)} \quad (6)$$

$\beta T_{J(i,i+1)}$ 、 $\beta T_{MI(i,i+1)}$ 分别是篡改判定准则里 i 和 $i+1$ 帧联合熵和交互信息量对应的动态阈值, 其中 β 值是预先设定的值, 根据不同视频会有所不同。

3 基于联合熵和交互信息量的视频篡改检测方法

3.1 确定篡改点

- (1) 将视频分解为连续的帧序列;
- (2) 计算联合熵序列和交互信息量序列;

根据公式(1)计算相邻二帧之间的联合熵 $J_{(i,i+1)}$, 得到相邻帧的联合熵序列; 根据公式(2)计算相邻二帧之间的交互信息量 $MI_{(i,i+1)}$, 得到相邻帧的交互信息量序列;

- (3) 计算平均偏离程度序列;

根据公式(3)计算各个联合熵的平均偏离程度 $P_{J(i,i+1)}$, 获得联合熵序列对应的平均偏离程度序列; 同理计算各个交互信息量的平均偏离程度 $P_{MI(i,i+1)}$, 获得交互信息量序列对应的平均偏离程度序列;

- (4) 计算动态阈值;

通过公式(4)计算联合熵和交互信息量的平均偏离程度序列在滑动窗口内的平均值序列 $T_{J(i,i+1)}$ 、 $T_{MI(i,i+1)}$,

并依此获得对应的动态阈值 $\beta T_{J(i,i+1)}$ 、 $\beta T_{MI(i,i+1)}$;

- (5) 篡改点的判定;

设定篡改判定准则, 见公式(5)、(6), 根据公式(5)、(6)判定存在的篡改点。如果只有一个篡改点, 则存在帧删除篡改操作, 如果有二个或多个篡改点, 则要继续判断存在的是帧删除还是帧插入篡改。

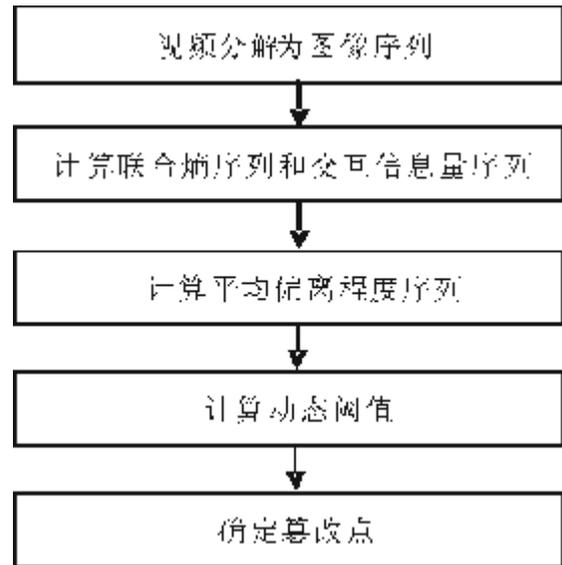


图1 篡改点确定流程图

(Fig.1 The flow chart of determining the tampering point)

3.2 确定篡改方式

(1) 设相邻二个篡改点第一个在 $m, m+1$ 帧之间, 第二个篡改点在 $n-1, n$ 帧之间, 计算 m 帧和 n 帧的联合熵和交互信息量, 并计算这二帧联合熵和交互信息量的平均偏离程度及对应的阈值;

(2) 如果 m 和 n 帧的联合熵平均偏离程度大于对应的阈值, 并且交互信息量平均偏离程度小于对应的阈值, 二个篡改点之间的帧序列是插入的帧序列, 即 $(m+1) \sim (n-1)$ 帧是插入的帧序列, 回到步骤(1)继续下一个篡改点的判断; 如果 m 和 n 帧的联合熵平均偏离程度小于对应的阈值, 或者交互信息量平均偏离程度大于对应的阈值, 且没有后继篡改点, 则这二个篡改点均是帧删除篡改点;

(3) 如果还有后继篡改点, 第一个点是帧删除篡改点, 而第二个无法确定是帧删除还是插入篡改点, 第二个篡改点与后继篡改点同理可再次根据(1)、(2)进行判断, 依此循环直到所有篡改点完成判断。

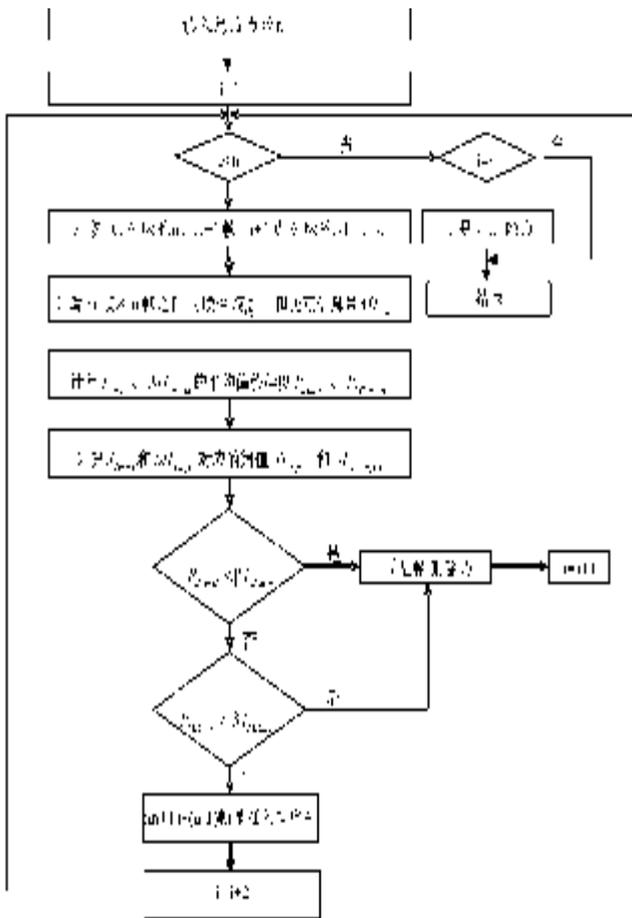


图 2 篡改方式确定流程图

Fig.2 The flow chart of the determining the tampering way

4 实验结果及分析

本文的检测视频采用 Canon SX200 相机和诺基亚 N8 手机拍摄,Canon SX200 拍摄的视频来源于 SULFA (<http://sulfa.cs.surrey.ac.uk/index.php>), 速率为 29 帧/秒,分辨率为 320×240,诺基亚 N8 拍摄的视频属于自拍,速率为 30 帧/秒,分辨率为 640×480,实验环境操作系统为 Window 7,采用 matlab 语言编写并调试,篡改软件为 MPEG-VCR 和 Adobe Premiere Pro CS4。

4.1 帧删除篡改检测

Canon SX200 拍摄的视频 ROAD 显示了道路中行驶的车辆,共 301 帧,其中 148 到 227 帧包括一辆红色轿车从上往下行驶的过程,图 3 是其中的 4 帧,分别对应原始视频的 200、207、214、220 四帧,删除篡改操作是把 148-227 的帧序列删除,图 4 是删除篡改

后序列中的 4 帧,对应原视频是 147、228、250、260 帧,篡改后是新视频的 147、148、170、180 帧,从而达到了隐藏此辆红色轿车行驶的痕迹。



图 3 原始视频帧序列

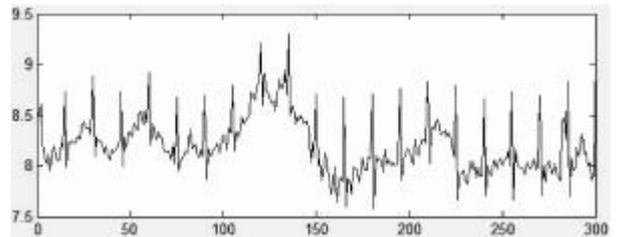
Fig.3 The original video frame sequence



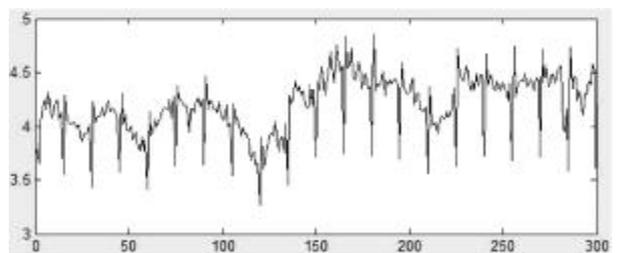
图 4 删除篡改后视频帧序列

Fig.4 The video frame sequence after deleted tampering

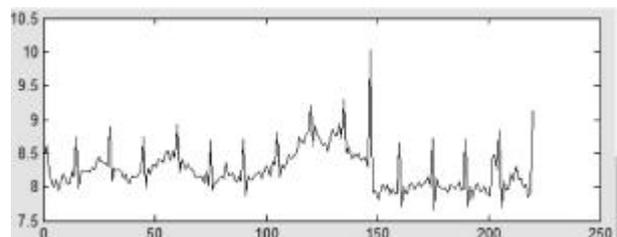
图 5 是视频 ROAD 删除篡改操作对应的曲线图,从图 5(a-b)中可以看出,原始视频的联合熵和交互信息量序列是较为平稳的曲线。图 5(c-d)是篡改后的联合熵及平均偏移程度曲线,图 5(e-f)是篡改后的交互信息量及平均偏移程度曲线,从图 5(c-f)可以看出,曲线均在 147 帧和 148 帧之间出现了跳跃,特别是平均偏移程度的曲线相比更为明显。



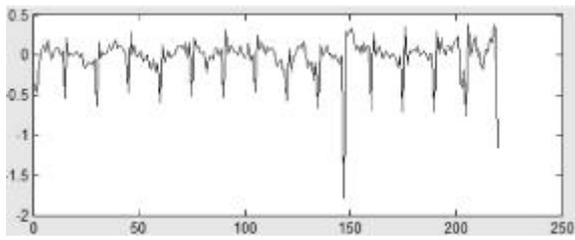
(a)原始序列联合熵曲线



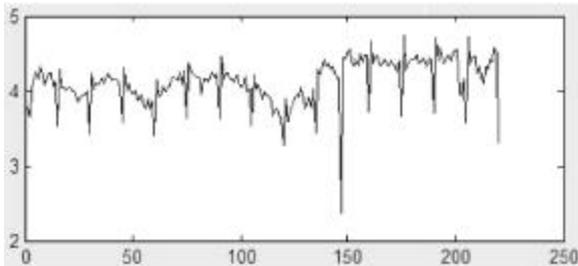
(b)原始序列交互信息量曲线



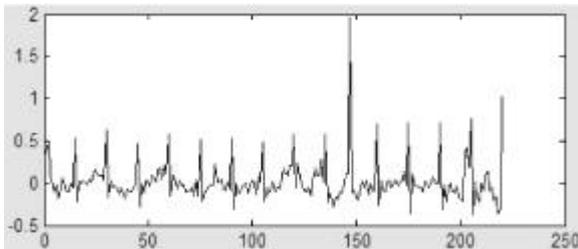
(c)删除篡改后联合熵曲线



(d)删除篡改后联合熵平均偏离程度曲线



(e)删除篡改后交互信息量曲线



(f)删除篡改后交互信息量平均偏离程度曲线

图5 删除篡改曲线图

Fig.5 The graph of deleted tampering

4.2 帧插入篡改检测

视频 STREET 是通过诺基亚 N8 拍摄的车辆在街道中行驶的过程,共 420 帧,由于是手持拍摄,镜头有轻微晃动,背景有人物活动。图 6 显示了灰色轿车、蓝色出租车、黄色轿车、灰色货车四辆车先后行驶路过,原始视频序列的 276-352 帧包括了灰色货车的行驶,把 276-352 帧序列插入到第 161 帧所在的位置,产生了黄色轿车之前还有灰色货车行驶的虚假情境,如图 7 所示插入篡改后的帧序列。



图6 原始视频帧序列

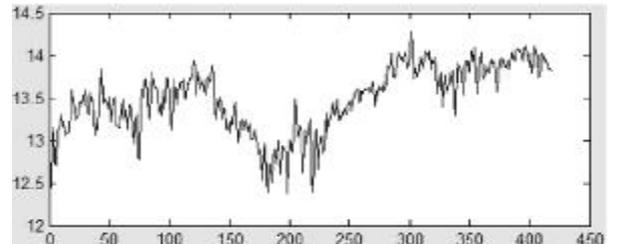
Fig.6 The original video frame sequence



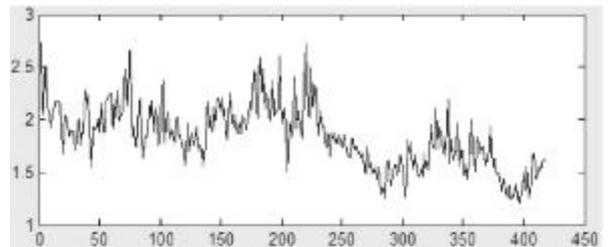
图7 插入篡改后的视频帧序列

Fig.7 The video frame sequence after inserted tampering

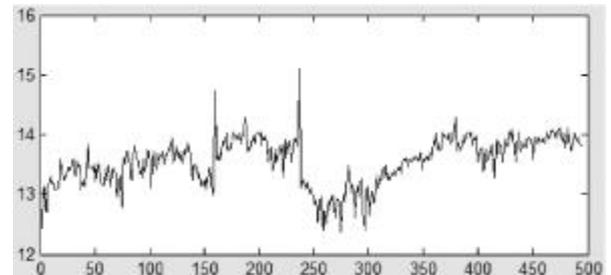
图 8 是视频 STREET 插入篡改操作对应的曲线图,从图 8(a-b)中可以看出,原始视频的联合熵和交互信息量序列是较为平稳的曲线。图 8(c-d)是篡改后的联合熵及平均偏移程度曲线,图 8(e-f)是篡改后的交互信息量及平均偏移程度曲线,从图 8(c-f)可以看出,曲线均出现了二个跳跃点,分别在 160 帧和 161 帧、237 帧和 238 帧之间出现。



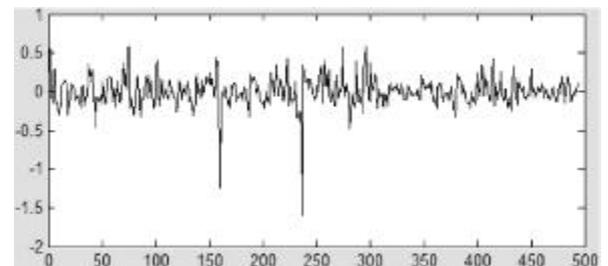
(a)原始序列联合熵曲线



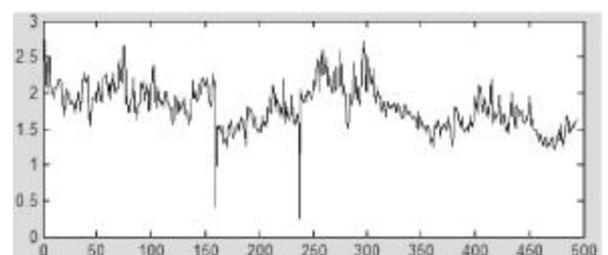
(b)原始序列交互信息量曲线



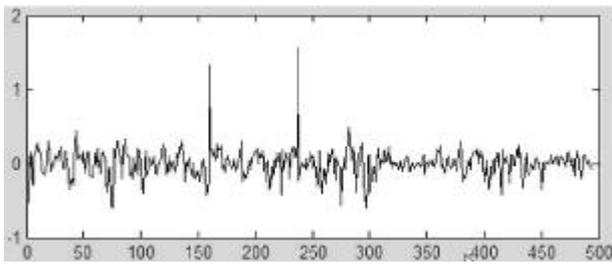
(c)插入篡改后联合熵曲线



(d)插入篡改后联合熵平均偏离程度曲线



(e)插入篡改后交互信息量曲线



(f) 插入篡改后交互信息量平均偏离程度曲线

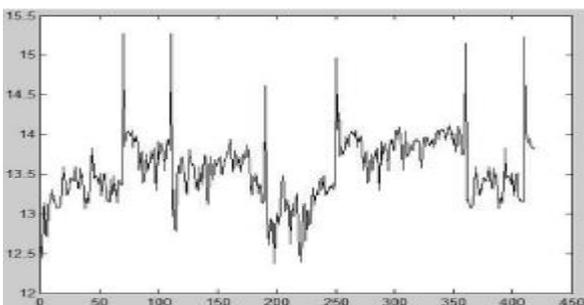
图 8 插入篡改曲线图

Fig.8 The graph of inserted tampering

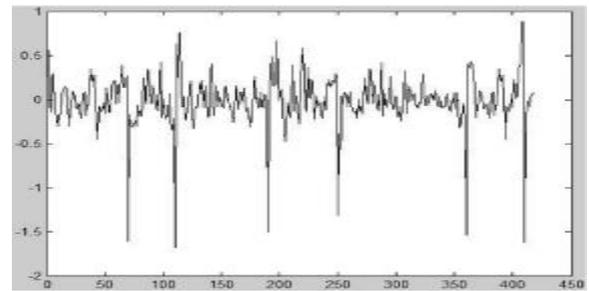
4.3 帧删除、插入混合篡改检测

为了检测帧序列是删除还是插入篡改,对 5.2 中的视频 STREET 进行删除-删除-插入-插入的连续篡改操作,由于帧序列的删除会产生一个篡改点,而帧序列的插入会产生二个篡改点,因此删除-删除-插入-插入的混合篡改会产生 6 个篡改点。从图 9 中可以明显的看出,篡改后的联合熵和交互信息量及它们的平均偏移程度曲线均出现了六个跳跃点,分别在 70 和 71 帧,110 帧和 111 帧、190 帧和 191 帧、250 帧和 251 帧、360 帧和 361 帧、410 帧和 411 帧之间出现。

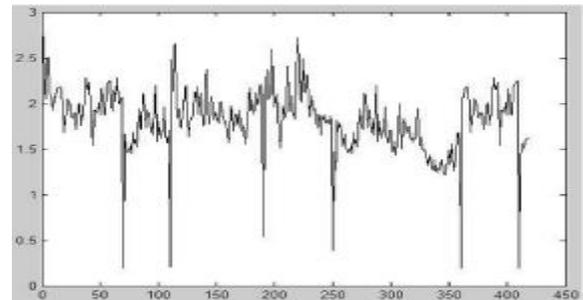
根据 4.2 确定篡改方式的检测步骤,首先检测 70 帧和 111 帧的联合熵和交互信息量,得到的联合熵大于对应阈值,并且交互信息量小于对应阈值,因此,71-110 帧序列是插入的帧序列;接着检测 190 帧和 251 帧的联合熵和交互信息量,得到联合熵小于对应的阈值,交互信息量大于对应的阈值,因此,190 是帧序列的删除点,同理可检测 250 是帧序列的删除点,361-410 是插入的帧序列。因此本算法能够有效地鉴别是帧序列删除还是插入的篡改操作。实验结果如表 1 所示。



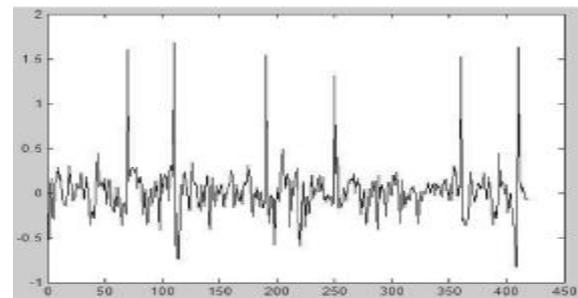
(a)删除、插入混合篡改后联合熵曲线



(b) 删除、插入混合篡改后联合熵平均偏离程度曲线



(c) 删除、插入混合篡改后交互信息量曲线



(d)删除、插入混合篡改后交互信息量平均偏离程度曲线

图 9 删除、插入混合篡改曲线图

Fig.9 The graph of deleted and inserted tampering

表 1 删除、插入混合篡改检测结果

Tab.1 The test results of deleted and insertal tampering

篡改方式	篡改操作 (以下帧号属原序列)	检测篡改点 (新序列)	篡改点对应 篡改方式 (以下点属新序列)
删除	删除 151-190 帧	70, 110,	70, 110 属于插入点
删除	删除 251-300 帧	190, 250,	190 属于删除点
插入	311-350 帧插入 71 帧的位置	360, 410	250 属于删除点
插入	11-60 帧插入 411 帧的位置		360, 410 属于插入点

4.4 实验评价

实验视频分为二类,一类取自 SULFA 数据库,一类属于自拍视频。视频的篡改方式分为随机篡改和恶意篡改,随机篡改随机删除或插入连续帧序列,恶意篡改通过删除或插入连续帧序列对视频的内容进行有意识的修改,掩盖或造成一定的假象,鉴于一般的篡改都在 0.5 秒以上,所以针对帧序列的篡改操作

均在连续 15 帧以上,其中有一部分检测视频未篡改。检测视频从镜头上分为镜头移动和镜头静止视频,其中镜头移动的视频镜头移动都较为平稳,镜头静止视频的背景包括运动背景和静止背景。采用准确率和召回率评估实验效果,公式如下:

$$\text{准确率 Precision} = \frac{N_c}{N_c + N_f},$$

$$\text{召回率 Recall} = \frac{N_c}{N_c + N_m} \quad (7)$$

N_c 是正确检测到的篡改点数, N_f 是错误检测为篡改点的正常点数, N_m 是错误检测为正常点的篡改点数。准确率是正确检测到的篡改点数占实验实际检测出来的篡改点数的比率,召回率是正确检测出的篡改点数占实际所有篡改点数的比率。

表 2 实验结果评价(I)

Tab.2 The evaluation of experimental results I

视频类型	评估指标	帧删除(%)	帧插入(%)
镜头移动	准确率	91.6	89.5
	召回率	90.2	88
镜头静止	准确率	74.7	72.9
	召回率	73.1	71.2

从表 1 可以看出,镜头静止的视频在帧删除和帧插入篡改上的准确率和召回率比镜头移动的视频低,经过实验数据对比,基于运动背景下的镜头静止视频的漏检率和错检率都较低,而基于静止背景下的镜头静止视频的漏检率和错检率都较高,综合就降低了镜头静止的视频篡改检测的准确率和召回率。原因在于部分基于静止背景下的镜头静止视频运动前景单一,整体内容基本没变,帧之间相关性变化不大,任意两帧之间相关性变化不明显,在帧删除或帧插入篡改后,在篡改点形成新的两帧之间的联合熵和交互信息量无明显突变。

剔除静止背景后基于运动背景的镜头静止视频的准确率和召回率如表 2 所示。

表 3 实验结果评价(II)

Tab.3 The evaluation of experimental results II

视频类型	评估指标	帧删除(%)	帧插入(%)
镜头静止 (运动背景下)	准确率	94.2	92.5
	召回率	92.6	91

5 结语

本文提出了一种基于联合熵和交互信息量的视频篡改检测方法,根据相邻帧序列的联合熵和交互信息量的突变检测出视频篡改点,并能够确定篡改方式是插入还是删除操作。实验表明针对不同视频格式、不同视频源,该方法对镜头移动的视频或者运动背景下镜头静止的视频都能够作出有效的篡改检测,但也存在着静止背景下镜头静止的视频检测率较低的问题,这将是今后需要进一步改善的工作。

参考文献:

- [1] 王俊文,刘光杰,张湛,等. 基于模式噪声的数字视频篡改取证[J]. 东南大学学报:自然科学版(增刊),2008(38):13-17.
- [2] 黄添强,曾文赋. 基于压缩感知的视频异源篡改检测[J]. 计算机工程与应用,2011,47(30):119-122.
- [3] Zhang J, Su Y T, Zhang M Y. Exposing digital video forgery by ghost shadow artifact. In: Proceedings of the 1st ACM Workshop on Multimedia forensics. Beijing, China, 2009: 49-53.
- [4] 黄添强,陈智文,苏立超,等. 利用内容连续性的数字视频篡改检测[J]. 南京大学学报:自然科学版,2011,47(5):493-503.
- [5] 李海涛,林新棋,吴鹏,等. 基于颜色内容一致性的视频篡改检测[J]. 福建师范大学学报:自然科学版,2014,30(2):26-33.
- [6] 陈秀新,刑素霞. 图像/视频检索与图像整合[M]. 北京:机械工业出版社,2012.

Video Tampering Detection Based on Joint Entropy and Mutual Information

ZHUANG Jinhui^{1,2}

(1.Department of Computer Engineering, Zhangzhou Institute of Technology, Zhangzhou, Fujian 363000;
2.School of Mathematics and Computer Science, Fujian Normal University, Fuzhou, Fujian 350007)

Abstract: In view of the continuity of the content correlation between frames, this paper proposes a detection method of video tampering that can detect the video deletion and the insert tampering based on the joint entropy and mutual information. Firstly, calculating the joint entropy and mutual information between the video frames and obtain the average deviation of the two. Then, make sure the dynamic threshold according to the average deviation degree. In this way can judge the tampering points and determine the tampering way. The experimental results show that the method can effectively detect lens shifting and the deletion and the insert tampering of the still lens video based on the mobile background.

Key words: video tampering; joint entropy; mutual information

(上接第 16 页)

Determination of *Ormosia Hosiei* in Ecological Niche

ZHENG Tianhan

(Fujian Provincial Department of Forestry, Fuzhou, Fujian 350003)

Abstract: The order of Niche breadth of *Ormosia hosiei* community is *Ormosia hosiei*, *Cyclobalanopsis glauca*, *Daphniphyllum oldhami*, *Phyllostachys heterocycla*, *Photinia davidsoniae*, *Machilus chekiangensis*, *Liquidambar formosana*, *Castanopsis*, *Castanopsis carlesii*, *Castanopsis sclerophylla*, *Machilus ichangensis*, *Elaeocarpus sylvestris*, *Distylium myricoides*, *Meliosma rigida*, *Machilus thunbergii* and so on. Among the pair of *Ormosia hosiei* and other species, there is higher niche similarity between it and *Daphniphyllum oldhami*, *Phyllostachys heterocycla*, *Castanopsis sclerophylla* and *Cyclobalanopsis glauca*. *Ormosia hosiei* has highest niche overlap with *Cyclobalanopsis glauca*, and the order is *Cyclobalanopsis glauca*, *Phyllostachys heterocycla*, *Cashmere holly*, *Schima superb*, *Daphniphyllum oldhami*, *Distylium myricoides*, *Sycopsis sinensis*, *Castanopsis carlesii*, *Liquidambar formosana*, *Machilus chekiangensis*, et al. This research has great significance for the development of *Ormosia hosiei* plantation programs, scientific management and conservation of rare and endangered species.

Key words: *Ormosia hosiei*; niche breadth; niche overlap; niche similarity