

基于 JPEG 图像的盲取证技术综述

文 刘衍 张明旺

摘
要

JPEG 格式是最为广泛的图像格式之一, 图像处理软件大量的应用, 使得图像的真实性鉴别成为研究的热点。本文对 JPEG 格式的图像的盲取证技术做了基本的概述, 以及分析了常见图像的篡改方法和一般检测方法。

【关键词】盲取证 JPEG 图像 探讨

1 数字图像盲取证概述

“数字图像盲取证是一种不需要对图像进行事先的签名或者嵌入相关的水印信息等信息, 直接依据图像自身信息对图像的来源和内容进行鉴定和检测的一种技术。根据数字图像鉴别的的需求, 图像被动取证技术的研究主要分为三类: 图像真实性检测、图像来源认证、图像完整性检测。图像的真实性测试是盲取证的重要内容, 目的是检测图像是否通过了图像篡改方法伪造图像内容。根据检测对象的真伪可以将分为以下几类: 图像篡改过程中所留下的痕迹被动的检测; 通过统计图像采集设备的一致性被动检测; 通过图像特征变换的统计来被动检测。

2 常见的图像篡改方法

在现在的数字时代, 数字图像摄取设备价格低廉, 个人计算机用户可以用功能多样的图像编辑软件任意修改数字图像。常见的数字图像伪造篡改方法有很多, 常见的有以下几种:

(1) 图像变换, 编码和压缩

是将多波段两张或者多张图像经多光谱图像彩色合成而输出新的一副彩色图像的处理技术。图像合成包括彩色合成和假彩色合成。在图像篡改时, 通常采用缩放、旋转图像模糊等方法将一副图像粘贴到另一幅图像中, 以此来隐藏重要目标。

(2) 图像修饰是对图像特定部分的颜色, 对比度, 亮度, 背景等进行修补操作。着重模糊或突出某些特定的图像细节, 不显著改变图像内容。以此来改变图像特征。

(3) 用提取图像的某些特殊信息, 将构造的计算机三维图形加以合成高质量的仿真图像。以此达到以假乱真的目的。篡改的图像在某些情况下是有利并且可以被接受的, 例如, 照片冲印方面, 广告设计等领域。但是作为法律中的电子证据时, 合成图像会对法庭判案造成干扰。因此需要有效的方法来检测照片的真实性。

3 基于 JPEG 图像常见的盲取证检测算法

JPEG 是由 CCITT 和 ISO (国际标准化组织) 联合组成的图像专家小组。该组织开发出的具有连续色调、多级灰度和静态图像特点的数字图像压缩编码方法, 被确定为 JPEG 国际标准。

JPEG 压缩编码适用于高保真水平连续色调, 不受长度比和大小限制的图像。也适用于图像算法可以通过硬件实现, 内容具有任意复杂程度和统计特征的情况。能够支持下列 4 种编码方式: “顺序编码: 每一个图像从左到右, 从上到下扫描完成编码。累进编码: 图像编码多次扫描完成, 传输显示时由轮廓到清晰累进完成。分层编码: 图像按多个空间分辨率编码, 若传输速度慢或显示分辨率低, 则只需要做低分辨率解码。无失真编码: 经编码后完全多次恢复原始图像采样值的编码, 其压缩比低于有损压缩。

针对不同的编码方式的真实性检测算法常用的有以下几种:

(1) 压缩量化相关性的图像真伪盲检测的算法。

量化相关性检测算法是基于合成图像的质量因子不同的假设条件下, 检测图像编码量化过程中质量因子的变化, 以及与原图像是否一致来判断图像的真伪。JPEG 图像修改后进行合成压缩, 会产生量化失真等量化特性。可以根据这些特性, 对检测图像再压缩, 检测修改图像的质量因子与原始图像的关系。根据质量因子的差异可以确定图像被修改的区域。

(2) 块效应的图像真伪盲检测的算法。

块效应检测算法是基于图像合成时, 在修改区域与原始区域交界处会出现于块错位的原理而提出的。首先应消除图像本身的结构和纹理干扰, 可以通过计算出差分图像每一列的功

率谱并将其叠加。再查看特定的频率上是否有周期性波峰存在, 从而判断图像是否被二次压缩。运用合适的数值衡量领域中原有波峰的衰减和分裂, 从而根据度量值的大小检测和定位篡改区域。

(3) 双重压缩检测方法

JPEG 图像经过修改合成后采用新的量化表重新压缩存储, 或者该图像在伪造处理结束后, 为了掩盖痕迹节约文件占用资源, 会采用不同于原始图像的压缩质量因子来重新压缩文件。经过 JPEG 双重压缩后, 图像的 DCT 变换系数的直方图将产生周期性波峰模式。利用这一特性可用来检测图像的真实性。但是, 该方法只对部分内容被修改的篡改图像有效, 与此同时, 双重压缩有时也用于节省存储空间, 因此, 不能绝对说明图像是伪造的, 双重压缩只能作为图像伪造检测时的一种间接证据。

在 JPEG 图像格式广泛使用的今天, 如何采用有效的盲检测算法, 以区分图像的真实性是非常重要的。通过对 JPEG 图像篡改检测技术的分析, 我们发现目前的检测技术还不完善, 大多数的盲检测算法具有一定的局限性, 为了解决目前存在的问题, 还需要进一步研究 JPEG 压缩特性以及图像的篡改过程等, 从而根据其特点提出更全面的盲检测算法。

参考文献

- [1] 吴首阳. 针对 JPEG 图像篡改的盲取证技术研究 [J]. 计算机仿真, 2010(6).
- [2] 姜楠, 王健编著. 常用多媒体文件格式与压缩标准解析 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2005. PP. 40—6.

作者简介

刘衍, 女, 汉族, 青海省西宁市人, 四川警察学院计算机科学与技术系教师。主要研究软件工程和网络安全方向。

张明旺, 男, 汉族, 湖北省荆州市人, 四川警察学院计算机科学与技术系硕士。研究方向, 数据库与网络安全。

作者单位

四川警察学院 四川省泸州市 646000