

JOURNAL OF IMAGE AND GRAPHICS

主办: 中国科学院空天信息创新研究院
中国图象图形学学会
北京应用物理与计算数学研究所

中国图象学报 中国图形学报

2022
01
VOL.27

ISSN1006-8961
CN11-3758/TB



数字图像/视频内容安全



第27卷第1期（总第309期）
2022年1月16日

中国精品科技期刊
中国国际影响力优秀学术期刊
中国科技核心期刊
中文核心期刊

版权声明

凡向《中国图象图形学报》投稿，均视为同意在本刊网站及CNKI等全文数据库出版，所刊载论文已获得著作权人的授权。本刊所有图片均为非商业目的使用，所有内容，未经许可，不得转载或以其他方式使用。

Copyright

All rights reserved by Journal of Image and Graphics, Institute of Remote Sensing and Digital Earth, CAS. The content (including but not limited text, photo, etc) published in this journal is for non-commercial use.

主管单位 中国科学院
主办单位 中国科学院空天信息创新研究院
中国图象图形学学会
北京应用物理与计算数学研究所

主 编 吴一戎
编辑出版 《中国图象图形学报》编辑出版委员会
通信地址 北京市海淀区北四环西路19号
邮 编 100190
电子信箱 jig@aircas.ac.cn
电 话 010-58887035
网 址 www.cjig.cn

广告发布登记号 京朝工商广登字20170218号
总 发 行 北京报刊发行局
订 购 全国各地邮局
海外发行 中国国际图书贸易集团有限公司
(邮政信箱: 北京399信箱 邮编: 100048)
印刷装订 北京科信印刷有限公司

Journal of Image and Graphics

Title inscription: Song Jian Monthly, Started in 1996

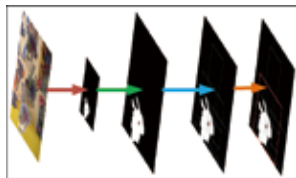
Superintended by Chinese Academy of Sciences
Sponsored by Aerospace Information Research Institute, CAS
China Society of Image and Graphics
Institute of Applied Physics and Computational Mathematics

Editor-in-Chief Wu Yirong
Editor, Publisher Editorial and Publishing Board of Journal of Image and Graphics
Address No. 19, North 4th Ring Road West, Haidian District, Beijing, P. R. China
Zip code 100190
E-mail jig@aircas.ac.cn
Telephone 010-58887035
Website www.cjig.cn

Distributed by Beijing Bureau for Distribution of Newspapers and Journals
Domestic All Local Post Offices in China
Overseas China International Book Trading Corporation
(P.O.Box 399, Beijing 100048, P.R.China)
Printed by Beijing Kexin Printing Co., Ltd.

CN 11-3758/TB
ISSN 1006-8961
CODEN ZTTXFZ

国外发行代号 M1406
国内邮发代号 82-831
国内定价 60.00元

检测小篡改区域的U型网络
(第0176页)结合半张量积压缩感知的可
验证图像加密(第0215页)实离散分数Krawtchouk变
换及其在数字图像水印中的
应用(第0252页)

数字图像/视频内容安全专刊简介

赖剑煌, 赵耀, 黄继武, 张新鹏, 操晓春, 卢伟, 李晓龙, 张卫明, 任文琦 0001

综述

数字图像鲁棒隐写综述

张祎, 罗向阳, 王金伟, 卢伟, 杨春芳, 刘粉林 0003

鲁棒视频水印研究进展

王翌妃, 周杨铭, 钱振兴, 李晟, 张新鹏 0027

视觉深度伪造检测技术综述

王任颖, 储贝林, 杨震, 周琳娜 0043

人脸活体检测综述

谢晓华, 卞锦堂, 赖剑煌 0063

面向GAN生成图像的被动取证及反取证技术综述

何沛松, 李伟创, 张婧媛, 王宏霞, 蒋兴浩 0088

明文图像可逆信息隐藏综述

欧博, 殷赵霞, 项世军 0111

图像空域可逆信息隐藏研究进展

武晓帅, 徐明, 乔通, 潘彬民, 廖鑫 0125

3D网格隐写与隐写分析回顾与展望

周航, 陈可江, 张卫明, 俞能海 0150

视频内容安全评价发展探讨

吴晨思, 蔡茂滨, 杨耀淳, 赵晓莺, 范科峰 0163

篡改检测与内容恢复

检测小篡改区域的U型网络

刘丽颖, 王金鑫, 曹少丽, 赵丽, 张笑钦 0176

多关键帧特征交互的人脸篡改视频检测

祝恺蔓, 徐文博, 卢伟, 赵险峰 0188

块截断编码的图像自嵌入半脆弱水印算法

王艺龙, 李震宇, 巩道福, 马世鑫, 刘粉林 0203

认证保护

结合半张量积压缩感知的可验证图像加密

温文嫫, 洪宇坤, 方玉明, 张玉书, 万征 0215

隐写方法

引入超分辨率下采样误差的图像边信息估计隐写

赵鑫, 王垚飞, 陈可江, 张卫明, 俞能海 0226

无损载体和鲁棒代价结合的JPEG图像鲁棒隐写

尹晓琳, 卢伟, 张俊鸿, 罗向阳 0238

实离散分数Krawtchouk变换及其在数字图像水印中的应用

刘西林, 吴永飞, 肖翔宇, 肖嘉龙, 王和锦 0252

中文水印字库的自动生成方法

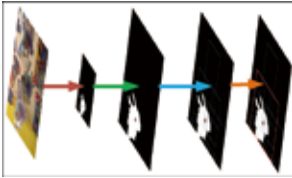
孙杉, 张卫明, 方涵, 俞能海 0262

定长编码和哈夫曼编码的密文域可逆信息隐藏

吴友情, 张睿灵, 汤进, 殷赵霞 0277

CONTENTS

JOURNAL OF IMAGE AND GRAPHICS



U-Net for detecting the small forgery region(P0176)



Semi-tensor product compression sensing integrated to verifiable image encryption method(P0215)



Real discrete fractional Krawtchouk transform with an application to image watermarking(P0252)

Review

Research progress on digital image robust steganography

Zhang Yi, Luo Xiangyang, Wang Jinwei, Lu Wei, Yang Chunfang, Liu Fenlin 0003

Review of robust video watermarking

Wang Yifei, Zhou Yangming, Qian Zhenxing, Li Sheng, Zhang Xinpeng 0027

An overview of visual DeepFake detection techniques

Wang Renying, Chu Beilin, Yang Zhen, Zhou Linna 0043

Review on face liveness detection

Xie Xiaohua, Bian Jintang, Lai Jianhuang 0063

Overview of passive forensics and anti-forensics techniques for GAN-generated image

He Peisong, Li Weichuang, Zhang Jingyuan, Wang Hongxia, Jiang Xinghao 0088

Overview of reversible data hiding in plaintext image

Ou Bo, Yin Zhaoxia, Xiang Shijun 0111

Review of reversible data hiding based on the spatial domain of images

Wu Xiaoshuai, Xu Ming, Qiao Tong, Pan Binmin, Liao Xin 0125

3D mesh steganography and steganalysis: review and prospect

Zhou Hang, Chen Kejiang, Zhang Weiming, Yu Nenghai 0150

Research on video content security evaluation

Wu Chensi, Cai Maobin, Yang Yaochun, Zhao Xiaoying, Fan Kefeng 0163

Forgery Detection and Content Recovery

U-Net for detecting small forgery region

Liu Liying, Wang Jinxin, Cao Shaoli, Zhao Li, Zhang Xiaoqin 0176

Deepfake video detection with feature interaction amongst key frames

Zhu Kaiman, Xu Wenbo, Lu Wei, Zhao Xianfeng 0188

Image self-embedding semi-fragile watermarking algorithm based on block truncation coding

Wang Yilong, Li Zhenyu, Gong Daofu, Ma Shixin, Liu Fenlin 0203

Authentication Protection

Semi-tensor product compression sensing integrated to verifiable image encryption method

Wen Wenying, Hong Yukun, Fang Yuming, Zhang Yushu, Wan Zheng 0215

Steganography Methodology

Spatial image steganography based on side information estimated by super resolution

Zhao Xin, Wang Yaofei, Chen Kejiang, Zhang Weiming, Yu Nenghai 0226

Robust JPEG steganography based on lossless carrier and robust cost

Yin Xiaolin, Lu Wei, Zhang Junhong, Luo Xiangyang 0238

Real discrete fractional Krawtchouk transform with an application to image watermarking

Liu Xilin, Wu Yongfei, Xiao Xiangyu, Xiao Jialong, Wang Hejin 0252

Automatic generation of Chinese document watermarking fonts

Sun Shan, Zhang Weiming, Fang Han, Yu Nenghai 0262

Reversible data hiding in encrypted images based on joint fixed-length coding and Huffman coding

Wu Youqing, Zhang Ruiling, Tang Jin, Yin Zhaoxia 0277

中图法分类号: TP309; TP391 文献标识码: A 文章编号: 1006-8961(2022)01-0001-02

论文引用格式: 赖剑煌, 赵耀, 黄继武, 张新鹏, 操晓春, 卢伟, 李晓龙, 张卫明, 任文琦. 2022. 数字图像/视频内容安全专刊简介. 中国图象图形学报, 27(01): 0001-0002 [DOI: 10.11834/jig.2200001]

数字图像/视频内容安全专刊简介

赖剑煌¹, 赵耀², 黄继武³, 张新鹏⁴, 操晓春⁵, 卢伟¹, 李晓龙², 张卫明⁶, 任文琦⁵

1. 中山大学计算机学院, 广州 510006; 2. 北京交通大学信息科学研究所, 北京 100044;
3. 深圳大学电子与信息工程学院, 深圳 518060; 4. 复旦大学计算机科学技术学院, 上海 200082;
5. 中国科学院信息工程研究所, 北京 100093; 6. 中国科学技术大学网络空间安全学院, 合肥 230027

随着智能设备与社交媒体的广泛普及, 图像/视频数据急剧增长, 针对这些数据类型的安全问题日渐凸显: 比如, 大量用户敏感信息需要保护, 图像/视频内容容易受到篡改等。如何有效保证图像内容的真实与完整, 防止用户隐私泄露等逐渐成为当今研究的热门方向。该研究不仅对于保护隐私具有重要的意义, 也对网络空间安全的未来提出新的思考和挑战。相关技术与成果对未来的学术、产业和社会都将具有重要影响。

为了促进我国数字图像/视频内容安全相关技术、方法与应用研究的深入开展, 及时反映我国学者在相关领域的最新研究进展, 《中国图象图形学报》邀请业内专家共同策划推出“数字图像/视频内容安全”专刊, 主要收录国内学者在相关理论方法、关键技术、数据平台和典型应用等方面具有创新性、突破性的研究成果。

经过严格的评审, “数字图像/视频内容安全”专刊共收录学术论文 18 篇, 包括 9 篇“综述”、3 篇“篡改检测与内容恢复”论文、1 篇“认证保护”论文和 5 篇“隐写方法”论文。

9 篇“综述”主要围绕图像/视频隐写、水印、取证、深度伪造检测、活体检测等进行了概念和发展历程的介绍, 相关方法的分类梳理和概述, 并对主要实际应用场景的重难点进行了详细的阐述和论证。

1) 《数字图像鲁棒隐写综述》结合网络有损信道中隐蔽通信应用需求, 对现有的数字图像鲁棒隐写技术进行综述。

2) 《鲁棒视频水印研究进展》对当前的视频水印技术进行了概述, 对视频水印的概念、应用场景、分类方式、设计要求、发展历程和相关经典方法进行了介绍和梳理。

3) 《视觉深度伪造检测技术综述》基于深度伪造技术研究进行了综述, 并进一步给出了未来视觉深度伪造检测研究的重难点。

4) 《人脸活体检测综述》对人脸活体检测技术进行了全面的梳理回顾, 包括硬件方案、算法、数据集、技术标准以及实际应用。

5) 《面向 GAN 生成图像的被动取证及反取证技术综述》阐述了相关研究背景, 分析了自然图像与 GAN 生成图像的区别, 并介绍了 GAN 生成图像的被动取证技术。

6) 《明文图像可逆信息隐藏综述》以常见的明文图像为嵌入载体, 以经典文献为主干, 通过介绍基础理论来阐述可逆设计的起源与发展, 并展望未来的突破方向。

7) 《图像空域可逆信息隐藏研究进展》对明文域和密文域的研究进行归纳与分析, 梳理各类方法的发展脉络及其关联。结合当前实际问题, 如载体多元化、有损信道传输和安全性等, 进一步展望未来的研究趋势。

8) 《3D 网格隐写与隐写分析回顾与展望》回顾了 3D 网格隐写和隐写分析的发展, 并对现有研究工作做了系统的总结和科学的分类, 讨论了 3D 隐写和隐写分析现有技术的局限性, 并探讨了潜在的

研究方向。

9)《视频内容安全评价发展探讨》从建立技术理论体系角度,围绕4个不良方面的内容监管梳理了视频内容安全评价体系。分析了内容评价面临的挑战机遇,并总结了十大待解决问题和展望了未来研究发展趋势。

本专刊同时也收录了9篇针对篡改检测、认证保护和隐写方法等的先进性前沿科技论文。其中,3篇论文分别针对“篡改检测与内容恢复”分别提出了一个基于区域损失的检测小篡改区域的U型网络;针对人脸交换篡改视频提出了一个在关键帧中进行特征提取与帧间交互的高效检测框架;一种提高图像自嵌入水印的认证粒度以及抵抗滤波等处理操作能力的方法。1篇论文针对“认证保护”中IoT数据获取面临能耗和安全的问题,提出了一种基于半张量压缩感知的可验证图像加密方法。5篇论文以“隐写方法”为主题,分别提出一种基于超分辨率网络的空域图像边信息估计隐写方法、一种无损载体和鲁棒代价结合的JPEG图像鲁棒隐写、采用实离散分数阶Krawtchouk变换并应用于数字图像水印、一种基于自动生成字库的鲁棒文档水印方案、一种联合定长编码和哈夫曼编码的密文域可逆信息隐藏算法。

我们期待广大读者和科技人员通过本期“数字图像/视频内容安全”专刊,更深入、全面地了解该领域的最新方法和应用,吸引更多学者从事相关研究并产生具有国际影响力的优秀成果,为本领域发展做出贡献。

作者简介



赖剑煌,1964年生,男,教授,主要研究方向为生物特征安全、计算机视觉与模式识别。
E-mail:stsljh@mail.sysu.edu.cn



赵耀,1967年生,男,教授,主要研究方向为图像编码、数字水印、跨媒体内容分析与内容理解、多媒体信息处理、人工智能。
E-mail:yzhao@bjtu.edu.cn



黄继武,1962年生,男,教授,主要研究方向为多媒体取证与安全。

E-mail:jwhuang@szu.edu.cn



张新鹏,1975年生,男,教授,主要研究方向为多媒体信息安全、AI安全、图像处理等。

E-mail:zhangxinpeng@fudan.edu.cn



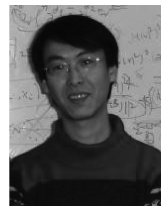
操晓春,1980年生,男,研究员,主要研究方向为计算机视觉、多媒体安全。

E-mail:caoxiaochun@iie.ac.cn



卢伟,1979年生,男,教授,主要研究方向为多媒体信息安全、数字取证、信息隐藏等。

E-mail:luwei3@mail.sysu.edu.cn



李晓龙,1976年生,男,教授,主要研究方向为多媒体内容安全和图像处理。

E-mail:lxl@bjtu.edu.cn



张卫明,1976年生,男,教授,主要研究方向为多媒体内容安全与人工智能安全。

E-mail:zhangwm@ustc.edu.cn



任文琦,1987年生,男,副研究员,主要研究方向为图像处理、多媒体安全。

E-mail:renwenqi@iie.ac.cn