

引文格式: 丁凯孟. 基于感知哈希的遥感影像认证算法研究[J]. 测绘学报, 2017, 46(9): 1205. DOI: 10.11947/j.AGCS.2017.20170233.
DING Kaimeng. Perceptual Hashing Based Authentication Algorithm Research for Remote Sensing Image[J]. Acta Geodaetica et Cartographica Sinica, 2017, 46(9): 1205. DOI: 10.11947/j.AGCS.2017.20170233.

基于感知哈希的遥感影像认证算法研究

丁凯孟^{1,2}

1. 金陵科技学院网络与通信工程学院, 江苏 南京 211169; 2. 南京师范大学虚拟地理环境教育部重点实验室, 江苏 南京 210023

Perceptual Hashing Based Authentication Algorithm Research for Remote Sensing Image

DING Kaimeng^{1,2}

1. Jinling Institute of Technology, Nanjing 211169, China; 2. Key Laboratory of Virtual Geographic Environment of Ministry of Education, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China

遥感影像数据作为对地观测的重要成果, 在众多领域得到重要应用。但是, 遥感影像处理技术的发展、数据管理制度的漏洞、人为因素的威胁、计算机网络的开放性, 使遥感影像在传输、存储与使用过程中容易遭受各种无意或有意的篡改攻击, 其完整性、真实性问题日渐突出。如果遥感影像的完整性、真实性受到影响, 那么使用价值将大打折扣, 甚至带来不可弥补的重大损失, 所以, 遥感影像的完整性、真实性认证研究具有重要的现实意义。

传统的认证技术更多地关注数据载体的认证, 无法区分数据的有效内容信息是否遭到篡改, 不能满足遥感影像认证的需要。近些年新兴的感知哈希技术则能够实现数据基于内容的认证, 为遥感影像的认证提供了新的解决方法。本文以实现遥感影像的内容认证为目的, 在分析遥感影像的数据特性和应用环境的基础上, 研究遥感影像感知哈希算法, 以期更好地实现遥感影像的认证。

本文主要的研究工作如下:

(1) 分析了遥感影像数据的自身特征, 阐述了感知哈希的基本原理, 在此基础上, 探讨了遥感影像感知哈希算法的特点与要求。

(2) 针对遥感影像海量性和大尺寸的特点, 研究了基于格网划分与感知哈希的遥感影像认证方法, 提出了三种遥感影像的感知哈希认证算法, 分别是: 基于四边形格网划分的遥感影像感知哈希认证算法; 基于自适应格网划分的遥感影像感知哈希认证算法; 基于金字塔模型与格网划分的感知哈希认证算法, 实现海量影像的细粒度认证。

(3) 针对遥感影像对认证的精度要求较高的特点与边缘特征在遥感影像应用中的重要地位, 研究了基于边缘特征的遥感影像感知哈希认证算法。提出了一种基于空域边缘特征提取的遥感影像感知哈希认证算法, 通过自适应的预处理过程实现运行效率与认证精度之间的平衡, 并通过奇异值分解降低特征敏感性与算法抗差性之间的矛盾; 进而提出了一种基于自适应 Gabor 滤波器组与离散小波变换(DWT 变换)的遥感影像感知哈希算法,

利用 Gabor 滤波器能够在不同方向和频率增强图像的特点, 在不同尺度下提取遥感影像不同区域的局部边缘特征构造感知哈希序列, 克服特征的冗余, 增强算法抗差性与灵活性。

(4) 针对多光谱遥感影像的数据特征, 提出了三种多光谱影像感知哈希认证算法, 分别是: 波段特征综合的多光谱影像感知哈希算法; 基于波段特征融合的遥感影像感知哈希算法; 基于互信息与波段近邻传播聚类(AP 聚类)的多光谱影像感知哈希认证算法, 满足了多光谱影像不同应用环境中的完整性认证需求。

(5) 针对遥感影像认证过程中认证信息自身的安全问题, 研究了认证信息的安全管理方法: 针对遥感影像机密性的特点, 提出了一种遥感影像多级认证权限的管理算法, 根据遥感影像不同区域的敏感等级和用户的级别确定用户对相应的区域是否拥有认证权限; 针对认证过程中的密钥管理问题和认证信息自身安全问题, 提出了基于椭圆曲线密码与感知哈希的遥感影像认证方法; 针对遥感影像认证过程中认证信息需要独立传输与存储管理问题, 研究了基于信息隐藏技术实现认证信息隐蔽传输的方法。

中图分类号: P208 文献标识码: D

文章编号: 1001-1595(2017)09-1205-01

基金项目: 总装备部十二五项目、国家社科基金重大项目(11&ZD162)、资源与环境信息系统国家重点实验室开放基金项目

收稿日期: 2017-05-08

作者简介: 丁凯孟(1985—), 男, 2014 年 12 月毕业于南京师范大学, 获理学博士学位(指导教师: 朱长青教授), 研究方向为地理数据安全。

Author: DING Kaimeng (1985—), male, received his doctoral degree from Nanjing Normal University on June 2015, majors in geographic data security.

E-mail: dingkaimeng@foxmail.com