

# 基于期刊论文的数字水印技术的侵权检测模型

韩云凤, 郭峰

(北方工业大学 计算机学院, 北京 100144)

**摘要:**随着计算机技术的飞速发展,类似期刊论文这样的数字作品的版权受到了很大的侵害。针对数字作品的侵权检测技术,对比了移动水印代理检测和网络爬虫检测模型,因数字水印代理检测模式的分布式处理和非同步性极大减少了网络阻塞、提高了计算效率,提出了一种基于数字水印技术和水印代理的期刊论文侵权检测模型,适合大型分布式互联网中的期刊论文保护和侵权检测。结合实际应用,通过数字水印技术,提出了一种理论与实际应用相结合的期刊论文的侵权检测模型,主要包括权利人注册获得CA证书、权利人对期刊论文进行权利登记、向期刊论文嵌入数字水印和移动水印代理对互联网上的期刊论文进行权利追踪和检测的模型。

**关键词:**数字水印;移动水印代理;加密技术;侵权检测;期刊论文

**中图分类号:**TP31

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2018)10-0088-04

**doi:**10.3969/j.issn.1673-629X.2018.10.018

## Infringement Detection Model of Digital Watermarking Technology Based on Journal Papers

HAN Yun-feng, GUO Feng

(School of Computer, North China University of Technology, Beijing 100144, China)

**Abstract:** With rapid development of computer technology, the copyright of digital works like journal papers has been greatly infringed. In view of the infringement detection technology of digital works, we compare the mobile watermark agent detection with the web crawler detection model. Because of the distributed processing and non-synchronization of the digital watermark agent detection mode, the network congestion is extremely reduced and the computational efficiency is improved. We put forward an infringement detection model based on digital watermarking technology and watermarking agent, which is suitable for periodical papers protection and infringement detection in large distributed Internet. In the end, combined with the practical application of digital watermarking technology, we put forward an infringement detection model of periodicals papers, mainly including the rights holder's registration for obtaining the CA certificate, the rights holder's power registration of journal paper, embedding digital watermarking in journal articles, and having power tracking and detection to journal articles on the Internet using mobile watermarking agent.

**Key words:** digital watermarking; mobile watermarking agent; encryption technology; infringement detection; journal papers

## 0 引言

计算机网络技术的快速发展和互联网的广泛普及,促进了数字内容。但由于互联网环境具有开放性、全球性、非集中管理等特性,在这种自由的信息网络中,论文的非法传播和使用严重侵犯了期刊论文权利人的利益,在一定程度上阻碍了期刊论文的发展。面向互联网的侵权检测的核心任务是找到盗版源,为运用法律手段打击侵权行为奠定基础。对版权所有者的权益是一种保护,在一定程度上打击侵权行为,使期刊论文版权问题得到一定程度的改善。文中从实际应用

的角度,提出了一种理论与实际应用相结合的期刊论文侵权检测模型。

## 1 技术概述

### 1.1 数字水印

数字水印是用于信息安全的重要技术,将关键的版权信息嵌入在数字作品中,可以提取和鉴别版权所属,而且并不影响原作品的使用功能。数字水印技术基本上应该具有以下几方面的特点<sup>[1]</sup>:

(1)鲁棒性。

收稿日期:2017-11-18

修回日期:2018-03-22

网络出版时间:2018-05-28

基金项目:国家自然科学基金(61672041)

作者简介:韩云凤(1993-),女,硕士研究生,研究方向为软件工程、搜索引擎;郭峰,博士,讲师,研究方向为软件工程和Petri网。

网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20180525.1603.046.html>

具有能抵抗攻击的鲁棒性,例如对数字作品进行裁剪、打印、旋转等,水印还会一直存在于作品中。如果去除或者破坏水印信息,将导致作品无法正常使用。

- (2)安全性。  
具有低误查率、难伪造、难篡改等特性。
- (3)隐蔽性。  
具有很好的隐蔽性,不影响原作品的正常使用。
- (4)水印信息量。  
嵌入的水印信息量必须能够包含作品的作者或所有者的信息,或购买者的序列号。

1.2 网络爬虫技术

网络爬虫是一个根据预设条件对互联网上的信息进行遍历的计算机程序<sup>[2]</sup>。其工作原理是:爬虫从根的 URL 地址开始,爬取到第一个页面并将其中的所有 URL 对应的页面也抽取出来,并添加到爬虫链接队列中;然后从队列中选择下一个要爬取的网页 URL;重复以上过程,直到达到系统的某一终止条件为止。存储所有符合条件的网页,通过分析、过滤、建立索引,爬虫每爬取一个网页会下载欲爬取的信息到本地计算机上。在爬虫运行的整个过程中,始终要保证爬虫程序运行计算机与互联网的连接和通畅。

1.3 移动代理技术

这是一种相对独立的程序,在网络上按照某种规则去寻找计算和信息资源,并执行相应的任务,把结果返回给用户。移动代理具有自主性、移动性、跨平台性等特点,具有降低网络流量、均衡网络负载、分布式处理等优点<sup>[3]</sup>。

在网络爬虫检测机制中,需要把满足抓取条件的论文下载到本地进行检测,即把数据移动到服务器端进行检测。相对于网络爬虫检测这种机制,移动代理是把程序放到数据端进行检测<sup>[4]</sup>,无需将期刊论文下载到本地进行检测,所以移动代理检测机制可以有效地降低分布式计算中的网络负载,提高通信效率,从而有效解决大型网络上的数字水印检测问题。

出于安全性的考虑,基于互联网的期刊论文侵权检测系统在水印制作方案中应该采用密码学的加密(版权所有者注册时认证中心下发的认证证书中的公开密钥和私有密钥)体系来加强。而且系统必须具备的功能应该包括权利人注册获得 CA 证书、权利人对期刊论文进行权利登记、向期刊论文嵌入数字水印和对互联网上的期刊论文进行权利跟踪和检测。

2 系统设计

系统框架主要包括四个对象:版权所有者;版权管理服务器;水印检测服务器;可疑主机(或可疑的主机范围)。 万方数据

系统主要包括三个模块:期刊论文登记模块;水印嵌入模块;侵权检测模块。

将在 2.3 节和 2.4 节分析两个模型的实现机制和检测流程,旨在找到一种适合大型网络的权利跟踪和检测模型。

2.1 论文登记备案

版权所有者首先要在版权管理服务系统上进行注册,由版权管理系统审核通过后,CA 中心发放 CA 证书,证书中包括版权拥有者的部分个人信息和公钥与私钥(这对密钥对加入到期刊论文的版权标识符进行加密,当要证明权利时,该密钥可以正确提取出嵌在期刊论文中的水印,认证中心对密钥和版权拥有者进行认证——持有合法密钥的用户才是真正的版权拥有者<sup>[5]</sup>)。

版权所有者获得 CA 证书后,登录版权管理服务系统对期刊论文进行登记。登记审核通过后,由水印代理服务系统嵌入经过加密的版权标识符(水印信息)。

2.2 水印嵌入和检测

(1)水印嵌入。

版权标识符包含版权所有者姓名、论文登记号、版本号等信息。水印代理服务平台对通过登记审核的期刊论文嵌入数字水印信息的过程如图 1 所示。首先对水印信息进行加密,然后调用水印嵌入算法对原始论文嵌入水印信息,生成含有水印信息的论文。

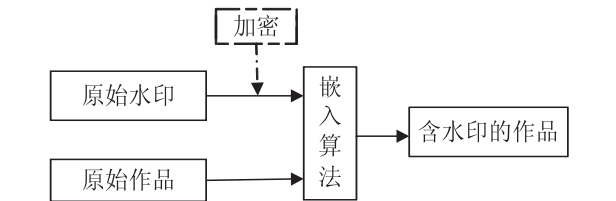


图 1 水印嵌入流程

(2)水印检测。

水印的检测是水印代理区别于其他代理的关键部分,也是代理工作的重点。水印代理通过自带的密钥恢复出水印。水印检测过程如图 2 所示。在检测过程中,根据水印算法的不同,可能需要提供原始论文,首先将原始论文和待测论文进行相似性比较,如结果满足一定条件,则认为待测论文中含有水印,采用水印提取算法提取水印的加密信息,然后利用密钥进行解密,从而得到原始水印信息。

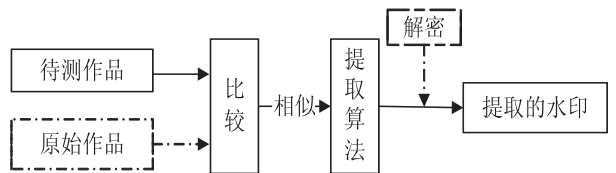


图 2 水印检测流程





于 Java 移动的跨平台性,系统的移动代理是用 Java 代码实现的。为了使 Java 对象可以方便地调用 C 语言的水印函数,该系统利用 Java 语言实现。

系统的水印嵌入和检测效果如图 5 所示。

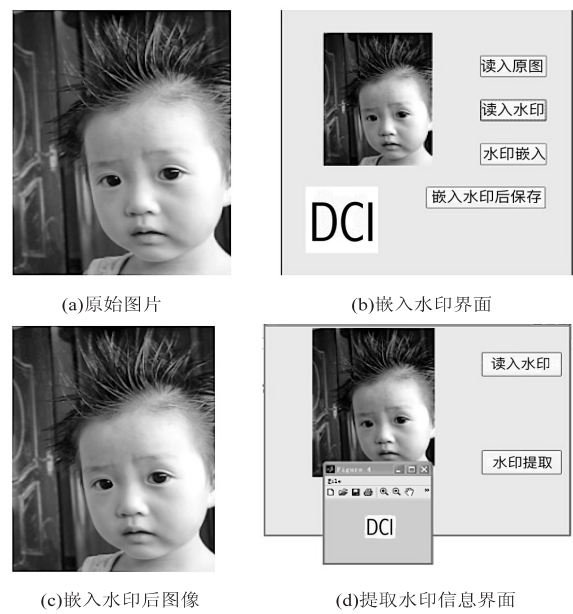


图 5 水印嵌入和检测效果

其水印嵌入和检测如下:

(1) 水印嵌入。

其中图(a)为原始图片,通过系统的水印嵌入界面,嵌入水印后图像如图(c)所示。可以看到,用肉眼看不出原始图片和嵌入水印后图像的任何区别。因此,嵌入水印后的图像的商用价值未被破坏。

(2) 水印检测。

对图(c)嵌入后的图像,根据版权所有者的密钥和嵌入算法,使用检测算法提出水印信息。提取出的水印信息界面如图(d)所示。

系统对移动水印代理侵权检测模型和网络爬虫侵权检测模型进行测试,结果如表 1 所示。

表 1 网络爬虫和移动代理检测对比

指标	网络爬虫	移动代理水印
是否需要下载检测数据	需要下载到本地	不需要下载到本地
占用带宽	占用大	占用小
网络负载	负载压力大	负载压力小
检测效率	一般	较高
是否可异步	不支持异步	支持异步

根据以上的对比结果,该系统采用移动代理水印检测技术在大型网络中实现期刊论文侵权检测将会更加高效。

4 结束语

提出的基于数字水印代理技术的水印检测模型优

势如下:水印代理机制是将可执行的程序放到远程服务器执行,从而减少了网络负载;控制中心可以创建多个代理,可以在多个机器上执行,从而提高了并行计算能力;移动水印代理不要求网络一直保持连接状态,可以异步传回检查结果。

因此,数字水印代理检测模式的分布式处理和非同步性提高了计算效率,程序移动到远程数据端进行处理的方式极大减少了网络阻塞,非常适合大型分布式互联网络中期刊论文的保护和侵权检测。

参考文献:

[1] 余小高,余小鹏. 基于 Web 服务、移动代理和本体的教育大数据集成研究[J]. 信息通信,2017(9):35-38.

[2] 谢天保,张晓雯,仵凯博. 微博社会网络重要用户节点筛选及舆情引导[J]. 计算机科学,2014,41(6A):400-405.

[3] LIU Quan, LIU Hong. An intelligent digital right management system based on multi-agent[C]//International conference on computer science and software engineering. Hubei, China: IEEE, 2008:505-507.

[4] ZHOU Bo, CHEN Jian. A geometric distortion resilient image watermarking algorithm based on SVD[J]. Journal of Image and Graphics, 2004, 9(4):506-512.

[5] 刘豪,黄俊杰,严权锋. 一种基于内容安全的数字水印算法[J]. 电子技术,2016,45(11):70-71.

[6] 肖芳,张帆. 基于数字水印提取方法的多媒体著作权保护[J]. 建材世界,2015,36(3):111-114.

[7] 李胜,许洋,周明. 一种基于移动水印代理技术的数字版权检测系统[J]. 制造业自动化,2010,32(9):155-159.

[8] DHARWADKAR N, AMBERKER B B. Digital watermark tracking using intelligent multi-agents system[J]. Journal of Applied Computer Science & Mathematics, 2010, 4(7):45-46.

[9] 卓秀然,赵伯听,郭国洪,等. 基于网络爬虫的舆情信息采集系统设计与实现[J]. 福建电脑,2012,28(4):134-135.

[10] 王峰,魏秀然. 数字水印移动 Agent 系统[J]. 计算机系统应用,2004,13(5):45-47.

[11] 徐恺英,班孝林,尹成义. 基于数字水印的数字作品版权保护[J]. 情报科学,2006,24(7):1040-1044.

[12] YANG Cheng, ZHANG Lihe, WANG Yongbin, et al. Transparent system for digital media copyright protection in mobile business[J]. Wuhan University Journal of Natural Sciences, 2006, 11(6):1923-1926.

[13] 祈明. 电子商务与保密[M]. 北京:高等教育出版社, 2001.

[14] 吴晓琼,许剑勇,肖燕华,等. 基于移动 Agent 的数字水印跟踪系统的设计和实现[J]. 计算机应用与软件,2004, 21(4):60-62.