

数字媒体交易服务中第三方监管系统的设计与实现^①

张玉洁^② 孟祥武

(北京邮电大学计算机学院 北京 100876)

摘 要 针对数字内容的使用控制和数字媒体服务价值链中各参与方的合法权益保护问题,提出了一种监管模式,并基于该模式,设计和实现了数字媒体交易服务监管系统。该系统在对内容商、运营商以及终端用户的行为数据收集、整合、统计和分析的基础上,实现了对内容发布、内容交易、内容分发以及内容消费过程的监管。实际系统的部署和试运行结果表明,该系统实现了对数字媒体交易服务过程的良好监管。

关键词 数字媒体, 交易服务, 版权保护, 监管模式, 监管系统

0 引 言

数字媒体内容的网上传播,涉及到版权保护和价值链中各方利益分割等问题。因此,数字媒体内容的版权保护以及对交易过程的监管是数字媒体网上交易平台的内在要求。

版权保护是数字媒体网上交易这一特定领域面临的主要问题^[1]。研究者针对版权保护问题进行了广泛的探索和研究,比如,对数字水印技术的研究和评价^[2],以及基于数字水印的数字版权管理(digital rights management, DRM)系统和保护框架的研究^[3,4];研究通用的多媒体数字版权保护架构^[5],对开放移动联盟(open mobile alliance, OMA)制定的 OMA DRM 规范^[6,7]进行分析,研究支持多种分发模式的移动数字版权管理系统^[8]。上述工作对于数字媒体在其生命周期内的版权保护问题没有进行整体研究,缺少数字媒体在网络交易、传输和利用时,所涉及的各方权益保护和监控的整体解决方案。其实,设计数字版权管理系统最根本的挑战是如何确保对数字内容定义的许可和限制被严格地遵守^[7],将版权保护与第三方监管有效地结合,是一种解决方案。

目前国内外对数字媒体监管的研究体现在两个方面:一是关于监管体系以及监管政策、法律和法规的研究^[9-13];二是监管技术和系统的研究。有研究者对基于 MPEG-2 视频水印技术的内容监管系统^[14]和基于可扩展标记语言(XML)的资源描述框架

(RDF)内容标记监管方法^[15]进行了深入的研究,对 P2P 流媒体网络电视的内容监管问题进行了分析和探索^[16],提出了一种适合于基于流媒体实时传输协议(RTP/RTCP)的网络电视内容监管方法^[17]。另外,针对互联网视听节目的监管问题,研究关键技术和相应的监管系统^[18,19],安徽省广播电视监测台开发的音视频节目监管系统,为因特网音视频节目监管提供了有益的借鉴^[20]。上述这些研究主要针对特定行业或特定领域的内容监管,对于跨媒体、跨行业整合后的数字媒体交易服务过程的监管,研究得比较少。

本文在分析和研究监管模式的基础上,设计并实现了可信的第三方监管系统。通过对数字内容交易服务过程的有效监控,既保证了数字版权的合法使用以及版权人在内的价值链各方的合法利益,也为各种违规行为的及时发现和追溯取证提供了有利的支持。

1 监管模式

建立数字媒体监管模式除了遵循整合性原则、层次化原则以及兼容性原则^[10]外,还需要从监管对象和监管内容两个方面来考虑。

数字内容价值链中的角色包括版权人、出版商、发行商、内容运营商、服务提供商、终端用户等。考虑到实际的网络运营环境中一个实体可能要承担多个角色,这里将监管角色抽象为三类:内容商、运营

① 国家自然科学基金(60872051),国家科技支撑计划项目(2006BAH02A11),教育部留学归国人员教学科研建设项目和北京市教育委员会共建项目资助。

② 女,1969年生,硕士,讲师;研究方向:网络服务,媒体分发;联系人, E-mail: zhangyj@bupt.edu.cn (收稿日期:2009-04-03)

商和终端用户。

监管内容主要包括：

(1)数字版权的监管。检验是否具有版权或经国家相关部门批准的资源,监管数字媒体在传播过程中数字版权的使用情况等。

(2)内容商、运营商合法性监管。参与交易的内容商是否具备使用、发布、交易数字媒体资源的合法权限。参与内容运营的运营商是否具备运营资格等。

(3)内容商之间以及内容商与运营商之间的交

易行为监管。

(4)运营商的运营行为和收益数据的监管。

(5)终端用户的消费行为与使用行为的监管。

(6)对数字媒体的网络分发过程进行监管。

基于上述分析,本文提出了一种第三方监管模式。如图 1 所示。监管方作为可信的、中立的第三方,对交易服务中各个环节、各个角色的行为进行监控,全程记录内容交易、版权约束、运营、分发行为数据以及终端用户的网络行为和消费行为数据,并进行统计和分析,对发现的违规行为及时处理。

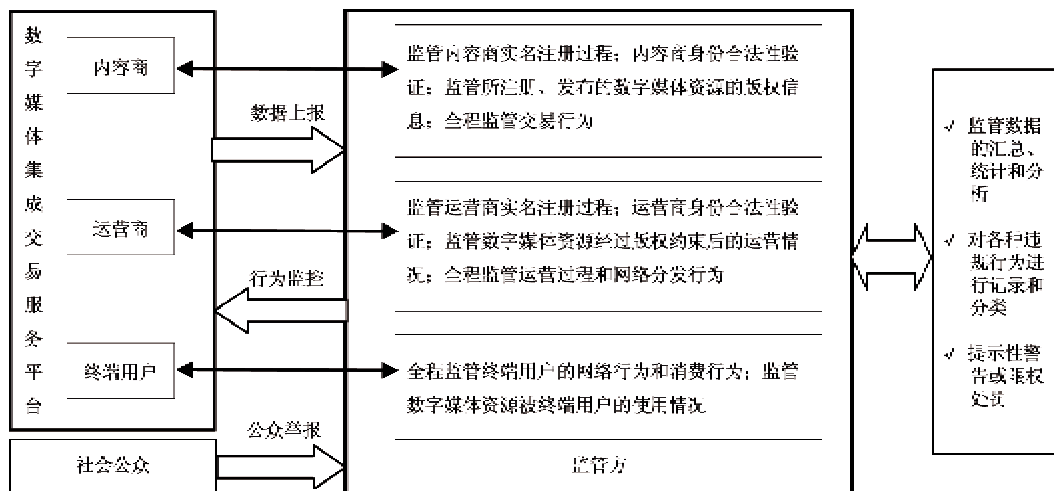


图 1 第三方监管模式

2 系统的设计

2.1 系统架构

基于上述的监管模式,图 2 给出了第三方监管系统的物理架构。系统基于 B/S 结构,采用分布式数据采集、处理,以及监管数据的集中存储技术,第三方用户以浏览器方式访问监管系统的 Web 服务器。其中,数据源 1,数据源 2,...数据源 N 数据库服务器中保存的是数字媒体资源交易、运营以及网络分发过程中的数据,如内容商和运营商的身份注册和认证数据、数字媒体资源的注册和发布数据、数字媒体资源的版权数据和版权约束数据(如许可证信息)、交易数据、电子合同数据、计费数据、运营商的运营数据、网络分发数据,以及终端用户的使用和消费行为数据等。

第三方监管系统对这些源数据进行实时获取后进行汇总和整理,并保存在第三方监管数据库中。系统根据监管方的监管请求,将统计和分析结果通过 Web 服务器返回给用户。

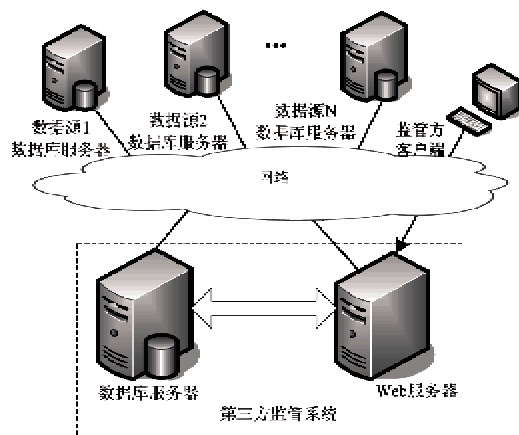


图 2 第三方监管系统物理结构图

2.2 系统软件结构

图 3 给出了系统的软件体系结构图。第三方监管系统主要由 6 个模块组成,分别是合法性监管模块、终端用户及运营商行为监管模块、交易行为监管模块、计费信息监管模块、黑名单管理模块以及统计和分析模块。

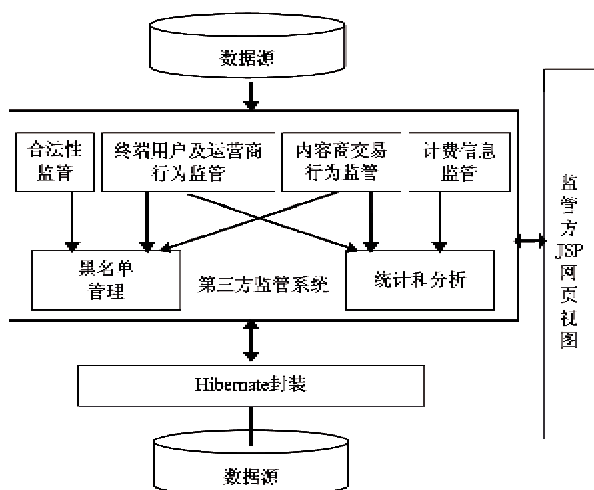


图3 第三方监管系统软件体系结构

合法性监管模块用于对所发布、交易、运营和分发的每个数字媒体资源的合法性以及内容商、运营商身份的合法性进行监管。系统中,合法的数字媒体资源指有版权或经国家相关部门批准并在交易服务平台注册的资源。身份的合法性是检验平台中的用户(包括参与交易的内容商以及运营商)的许可准入信息和身份信息,以及是否具备使用或发布资源或运营的权限。

终端用户及运营商行为监管模块用于对终端用户上传、下载、购买、播放数字媒体资源的行为和内容进行监管,以及对运营商的运营行为和网络分发行为进行监管。包括运营收入、所运营的媒体资源的内容、类型、版权(约束)信息以及内容提供者或版权人信息等。

内容商交易行为监管模块用于对内容商之间的交易活动进行监管。包括在指定时间段内指定内容商的交易信息、某个特定合同的相关信息、指定媒体资源在指定时间段内的交易情况等。

计费信息监管模块主要对内容商在交易过程中产生的费用信息、运营商在运营过程中所产生的费用以及内容商与各运营商之间的分成进行监管。

黑名单管理模块主要是对内容商、运营商的违规行为进行分类和记录,统计其违规次数,并根据严重程度级别对其进行提示性警告或限权处罚。

列入黑名单的违规行为主要包括:内容商提供包含黄色内容,或反动内容,或非法信息的数字媒体资源,或者提供没有版权保护的信息或者盗版;内容商或运营商的身份不合法;交易过程中,内容商所提供的数字媒体资源在内容、多媒体格式等方面与对方的要求不相符;内容商将其租用他人的数字媒体

资源转售给其他内容商或运营商;运营商所运营的数字媒体资源没有在交易服务平台中注册,或者是未经交易服务平台授权;内容商或运营商没有按照合同中的分成比例付给对方费用等。

统计和分析模块以报表和图表的方式,提供对内容商之间的交易记录、内容商与运营商以及运营商与终端用户之间的服务内容的统计和分析。

3 系统实现

系统的服务器端软件为 RedHat Enterprise LINUX AS4.0、Oracle 9.2.0.4、Tomcat 5.5.23。客户端是安装了浏览器,并且导入了认证系统颁发的数据证书的计算机。开发工具是 JDK 1.5 和 Eclipse 3.2.2。系统采用 Spring + Struts + Hibernate 的集成开发架构,数据库访问使用 Hibernate,利用 Spring 对事务、任务调度进行外部配置,Web 应用使用 Struts 框架。

在系统安全性方面,HTTPS 信息利用 SSL 进行安全传输,浏览器和 Web 服务器双方需要数字证书进行相互认证,双方数据加密传输。数字证书通过 USB-Key 安全导入。Web 服务器通过本地的 ORACLE 客户端加密连接到 ORACLE 服务器,请求与数据传输也采用了加密技术。

在使用监管系统前,第三方用户必须完成身份注册和系统认证,获得数字证书,包括私钥证书、服务器的根证书等,并将证书导入浏览器,然后通过证书以及相应的用户名和口令登录第三方监管系统。第三方可对系统注册的所有内容商、运营商、终端用户的行为以及数字媒体资源的分发情况进行监管。

系统通过对数字媒体网上交易及运营数据的采集、整合以及统计分析,得到如表 1 所示的监管属性。根据这些属性,以及相应的监管规则,生成结果数据,包括交易和分发的数目、类型、内容、费用和违规次数,以及用户使用和消费次数、内容、类型等,如表 2 至表 5 所示。可通过双击表中任一项,得到更详细的数据。

表 2 给出了对 4 个内容商在 2008 年 7 月至 9 月期间交易行为的监管数据。对表中任一栏数据双击后,系统将显示明细。例如,双击“内容商 ID”,系统将显示与该 ID 对应内容商的详细信息。双击“交易次数”,系统将显示每笔交易的详细数据,如交易的合同号、交易方名称、交易内容、时间、类型、金额等。双击“违规次数”,系统将显示违规原因以及背景数据等。

表 1 主要监管属性

序号	监管属性	含义
1	合法性	媒体资源的合法性;内容商和运营商的合法性
2	交易行为	内容商的交易数据,如交易双方名称、交易时间、次数、类型、内容、金额以及违规情况
3	运营行为	运营商的运营数据,如分发数据、运营的媒体资源的类型、数量、运营收入以及违规情况等
4	终端用户行为	终端用户使用媒体资源的数据,如下载、播放、购买记录等
5	计费信息	某个时间段内内容商、运营商的收入和支出,包括分成等数据
6	统计数据	某个时间段内的交易量、交易量排名前 N 位的内容商和媒体资源等

表 2 内容商交易行为监管数据

内容商 ID	交易次数	违规次数	收入 (万元)	支出 (万元)	所获提成 (万元)	净收入 (万元)
234	341	0	903.13	425.94	18.4	495.59
236	62	0	35	50.35	2.07	- 13.28
277	874	0	644.4	465.36	8.51	187.55
278	1217	1	1364	569.1805	32.63	827.4495

表 3 运营商运营和分发行为监管数据

运营商 ID	分发次数	违规次数	净收入 (万元)	应付提供商的费用 (万元)
251	50,6830	1	74.29	68.98
252	23,2943	0	12.65	11.58
253	78,2560	3	91.26	47.62

表 4 终端用户使用和消费行为监管数据

用户 ID	购买次数	下载次数	播放次数	媒体资源数目	支出 (元)
T001001001	5	7	7	12	105
T001001002	12	15	13	20	210
T001001003	9	18	17	36	45
T001001004	15	25	22	58	320

表 5 数字媒体资源监管数据

资源 ID	类型	许可征类别	提供商 ID	运营商 ID	交易次数	下载次数	播放次数	购买次数	收益 (万元)
11000000005820000000013	电影	按次	278	253	13	2341	6732	268	1.77
23000000002620000000111	歌曲	按次	278	251	38	9989	9834	6932	0.69
13000000009810000000064	教学视频	按时	277	253	14	3560	8695	1200	4.54
19000000003330000000988	手机视频	终身	234	252	27	9917	9026	125	0.65

表 3 给出了对 3 个运营商在 2008 年 7 月至 9 月期间运营和分发行为的监管数据。双击表中每一栏数据,系统将显示明细信息。

表 4 给出了对 4 个终端用户在 2008 年 7 月至 9 月期间的行为的监管数据。双击表中每一栏,系统将显示明细。如,双击用户“T001001001”对应的“媒体资源数目”为 12 的这一项数据后,将显示这 12 个媒体资源的相关详细数据,包括版权所有者、内容提供商、运营商、媒体资源的描述信息、媒体资源的版权以及针对该用户的版权约束信息、媒体资源的分发信息等。

表 5 给出了在 2008 年 7 月至 9 月期间,系统对 4 部内容经过版权约束后的数字媒体资源进行监管

的数据。系统通过“许可征类别”对数字媒体资源进行版权约束,从而控制终端用户对其内容的访问和使用。双击表中任一栏数据,系统将显示明细信息。如,双击“购买次数”,系统将显示该部数字媒体资源所有购买者,即终端用户的信息、每个购买者可以使用的次数或时间以及购买金额等。

4 结 论

在对数字媒体资源交易数据、网络分发数据以及终端用户行为数据收集、整合、统计和分析的基础上,系统实现了对内容商的交易行为、运营商的运营行为和网络分发行为,以及对终端用户行为的监管。

不仅保证了交易和运营过程中违规内容和违规行为的及时发现,而且保证了各参与方的合法权益。与此同时,通过对用户行为的分析统计,为市场和行业发展提供了一定的参考。

此外,本系统作为数字媒体版权管理的一种补充手段,通过对数字媒体版权以及数字内容消费过程的监管,可以在发生权益纠纷时,依据本系统提供的相关记录和统计结果起到仲裁作用。目前,系统正在推广应用中。

参考文献

- [1] Taylor M. Maintaining electronic commerce systems: the legal issues. *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, 2003,15(2): 61-69
- [2] Psai H K, Pehristopher C Y. Copyright protection schemes for on-line media distribution E-services. *International Journal of Electronic Commerce*, 2003, 8(2):119-138
- [3] Yang C, Yang Y X, Wu H T, et al. Architecture for digital media copyright protection in wireless security. In: *Proceedings of the 7th International Conference on Signal Processing*, Beijing, China, 2004. 2423-2426
- [4] Dimitrios K T, Theodore S P. Web services for digital rights management and copyright protection in digital media. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts*, Athens, Greece, 2008. 241-247
- [5] 司端锋,王益冬,潘爱民等. 多媒体数字版权保护系统的研究与实现. *北京大学学报(自然科学版)*, 2005, 41(5):792-799
- [6] Marvin L S. Digital rights management & protecting the digital media value chain. In: *Proceedings of the 3rd International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia*, College Park, Maryland, USA, 2004.187-191
- [7] 魏景芝,杨义先,钮心忻. OMA DRM 技术体系研究综述. *电子与信息学报*, 2008,30(3):746-751
- [8] 王明华,钮心忻,杨义先. 移动网络数字内容分发的版权管理研究. *电信科学*, 2005,11:39-42
- [9] 喻国明,戴元初,张晓斌. 中外数字媒体内容监管体系的效果评估研究. *现代传播:中国传媒大学学报*, 2008, 1:105-107
- [10] 彭兰. 关于数字媒体内容管理体系建立原则的思考. *国际新闻界*, 2007,11:12-18
- [11] 匡文波. 论中国数字媒体内容监管体系的创新. *国际新闻界*, 2007,11:31-35
- [12] 付玉辉. 试论数字媒体内容国家监管体系变革的现实可能性. *国际新闻界*, 2007,11:36-40
- [13] 周小普,王丽雅,王冲. 英美数字媒体内容规制初探. *国际新闻界*, 2007,11:19-24
- [14] Liu H M, Zhan D F. A content monitoring system based on MPEG-2 video watermarking. In: *Proceedings of the 2007 International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communications Systems*, Xiamen, China, 2008. 546-549
- [15] 刘娇蛟,贺前华. 基于内容标记的网络信息内容监管方法及实现. *计算机工程与科学*, 2006,28(3):20-22
- [16] 彭泽良,何波. 浅谈 P2P 流媒体网络电视的发展趋势及内容监管模式. *现代电视技术*, 2008,8:34-37
- [17] 殷毅波,赵黎,张华等. 一种网络电视内容监管方法. *小型微型计算机系统*, 2007,28(7):1200-1204
- [18] 李元康. 信息网络传播视听节目监管系统. *电信技术*, 2005,6: 80-82
- [19] 李晓东,王全杰. 互联网视听节目监管的关键技术及系统简介. *广播与电视技术*, 2008,4:52-54
- [20] 张理康,李晓飞. 安徽省因特网音视频节目监管系统设计及实施. *广播与电视技术*, 2008,4:55-56

Design and implementation of a regulation system for digital media exchange service

Zhang Yujie, Meng Xiangwu

(School of Computer, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876)

Abstract

In order to solve the problems of controlling the usage of the digital contents and protecting the legitimate rights and interests for the members of a digital media service value chain, the authors proposed a regulation scheme, and based on it, designed and implemented a regulation system for digital media exchange service. This system implemented the supervision functions in monitoring the processes of content publication, content exchange, content delivery and content consumption based on collection, integration, statistics and analysis of the behavior data from content providers, operators and terminal users. The test run results demonstrate that the system can well supervise process of digital media exchange service.

Key words: digital media, exchange service, copyright protection, regulation scheme, regulation system