

以权益描述语言 REL 为核心的 DRM 技术 进展研究*

李 颖¹ 郭晓峰² 姚长青¹ 刘金梅² 练 霞²

¹(中国科学技术信息研究所 北京 100038)

²(万方数据技术研究院 北京 100038)

【摘要】描述基于 DOI 的互操作性 DRM 体系,概述现行的 REL 国际标准 ODRL,研讨国际 DRM 的发展趋势和我国的标准研究现状;在本文的主体研究中,给出 REL 在 DRM 中的定位,描述基于中文 DOI 平台开发的实验性 DRM 系统;最后给出结论与展望。

【关键词】数字权益管理 权益描述语言 ODRL DOI

【分类号】TP312 G250.76

Study of DRM Technologies Centering on Rights Expression Language

Li Ying¹ Guo Xiaofeng² Yao Changqing¹ Liu Jinmei² Lian Xia²

¹(Institute of Science & Technical Information of China, Beijing 100038, China)

²(Wanfang Data Research, Beijing 100038, China)

【Abstract】This paper is centering on interoperable DRM based - on DOI, and briefly outlines ODRL that is a typical international standards, then studies current international technologies and trends of DRM, as well as REL status in China. In main study, it introduces positions of REL in DRM model and R&D of experimental DRM systems based on the Chinese DOI platform. Finally, it gives the conclusions and prospects.

【Keywords】DRM REL ODRL DOI

1 背景与目标

网络上传播的数字对象,不论其信息粒度有多大或多小,也不论其载体为何,都可以被简单地复制和利用。为保护知识产权、按照价值规律合理地分配各种权益,由于现行的版权法存在极大的局限性,故而可以利用技术手段对网络作品的内容和使用情况进行有效的管理和监控,防止不正当利用成为必由之路,数字权益管理(Digital Rights Management, DRM)正是满足了这一需求。DRM 通过多种技术的组合来实现权益管理的目标,这些技术包含:权益描述技术、内容管理技术、许可发行技术、权益一元化管理技术、复制管理技术和内容保护技术等^[1]。

权益描述技术(Rights Expression Language, REL)被视为 DRM 的核心技术,因为它准确地定义和描述了谁(User)拥有什么数字信息内容(Content)的什么权限(Right)、按照什么协议和交易方式将哪些权限在什么范围授

收稿日期:2008-06-21

收修改稿日期:2009-07-13

* 本文系科技部国际科技合作项目“建立中国数字对象唯一标识体系的研究与应用”(项目编号:2007DFA10580)的研究成果之一。

予给谁。REL的商业价值是:它描述了用户在访问或使用数字内容时,知道需要通过何种途径及付出何种费用,来取得使用上的许可。通过REL的描述,DRM系统才能自动地进行相应的注册登记、查询、识别、解析和解释等,并据此进行权限控制,显然,REL是DRM系统得以实现的基础^[2,3]。

由于数字对象的载体各异、传播环境的复杂性,要求REL体系应具有通用性和扩展性、兼语法和语义为一体、既精准又要综合概括,以此保障DRM系统在标准、开放、互操作环境下,实现满足不同领域、不同社会环境、不同法律制度、可定制化的需求。而早期的REL是仅仅采用XML语法的单纯性描述语言,已经无法满足当前网络环境的需求。伴随着语义技术的成熟,REL也发展成为融合术语集(数据词典)和概念集(本体)等语义技术,可进行高度计算机处理的描述性语言。要掌握这种具有语义技术的REL,必须在熟知数字版权保护有关法规的基础之上,把握数字对象在其生命周期、整个价值链上各种权益,要了解XML语法,还要了解语义处理技术,才能彻底运用REL的强大功能,实现名副其实的DRM系统。

本文正是在以上思路的指导下,研究了基于DOI的互操作性DRM系统,并以ODRL为例,研讨现行的REL国际标准及其国内标准化研究现状,以确立REL在DRM中的地位,从而开发了架构在中文DOI平台(<http://www.chinadoi.cn/>)之上的实验性DRM系统,奠定了实用化DRM系统的研发基础。

2 研究现状

2.1 DRM的研究现状

DRM保护的是数字对象,对象需要被标识,标识符体系是DRM关键技术之一。其中,数字对象的永久和唯一标识体系(Digital Object Identifier, DOI)的创建初衷就是把DOI作为一种帮助版权所有者管理知识产权的工具。通过DOI,将各种DRM系统之间、DRM链上所有动态相关部分之间整合为一体,实现互操作,提升系统的功能。本研究中的DRM是基于DOI的可互操作体系,这也是本文第3节内容介绍的实验性DRM体系架构在中文DOI平台之上的理由。

DOI系统的创建者Norman Paskin博士指出:DOI是永久、唯一、可解析和互操作的标识系统,通过自动

和可控的方式,可有效地管理网络数字内容。DOI系统提供的框架可将用户与内容供应商联系在一起,从而促进电子商务的发展,使所有媒体类型的版权管理得以自动实现。DOI系统可应用于任何知识产权的创作者,DOI的概念可应用于描述知识产权,使网络环境中的知识产权管理变得容易和便捷^[4]。

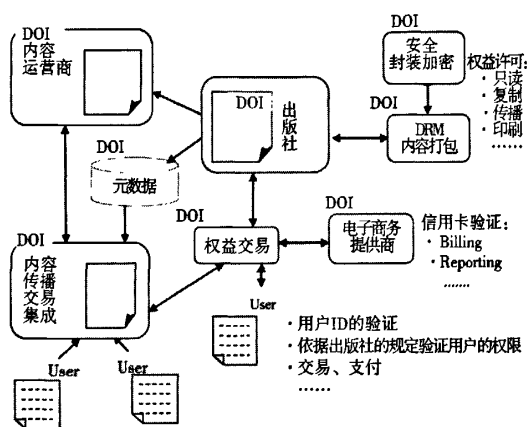


图1 基于DOI的互操作性DRM(Case Study)^[5]

当DOI与DRM结合之际,意味着各类DRM解决方案之间、DRM链上各动态构成部分之间可以实现互操作,因为DOI提供了一种唯一标识数字内容的DRM互操作手段。如图1所示,DOI将DRM链上所有动态变化的部分联系在一起,实现它们之间的互操作。从出版商,信息内容打包,内容的安全封装与加密处理,元数据信息的登记、发布、内容的托管,获取内容的权益交易,电子商务,直至终端用户根据许可证的授权和权限获取内容。通过DOI,实现了DRM系统的整合,链接回到内容所有者的服务器、权益交易处、一个在线销售渠道、或其他一些供应商的DRM和(或)电子商务服务,达到各种权益的保护目的。

DOI的引入,可以极大提高DRM的功能,实现系统间的互操作。但是,由于DRM本身的复杂性,尽管DRM系统在各个行业内部被广泛研讨,而基于DOI的互操作性DRM系统的应用研究并没有得到实质性进展,这是DRM系统的重要课题之一,也是本研究的课题。为此,本研究开发了基于中文DOI平台的实验性DRM系统。

2.2 REL的研究现状

(1) 国际研究现状

为满足不同行业的需求,国际上有各种各样的

REL。本文以标准化活动最活跃、最开放、最通用、具有扩展性和互操作性、目前得到广泛应用的开放数字权益语言 (Open Digital Rights Language, ODRL) 为例,较为具体地理解 REL 体系结构,阐明 REL 技术发展的最新趋势。

①ODRL 的主要特点

- 1) 基于 XML, 由国际 ODRL Initiative 负责开发, 开源软件。
- 2) 支持的数字资源为图像、音频、动画、学习对象、计算机软件等。
- 3) 提供可信任和开放环境下的 DRM 语义表述。
- 4) 通过标准语言和词汇进行描述。
- 5) 聚焦在表述权益语言的语义和定义数据词典中的元素。
- 6) 对有关 DRM 的政策, 不做任何强加和命令, 但提供表述这些政策的机制。

7) 综合了如下规范或模式的优势, 定义中立和可扩展的语义集合, 实现跨部门间的互操作: INDECS (The < indecs > Project)、EBX (Electronic Book Exchange Working Group)、IFLA (International Federation of Library Associations)、DOI (DOI Foundation)、ONIX (ONIX International)、MPEG (Moving Pictures Expert Group)、IMS (IMS Global Learning Consortium)、DCMI (Dublin Core Metadata Initiative)、PROPAGATE (Propagate Project)、OEBF (OpenEBook Forum)、PRISM (Publishers Requirements for Industry Standard Metadata)、AAP (Association of American Publishers)、DIG35 (Digital Imaging)。

②ODRL 的核心模式

ODRL 2.0^[6] 语法和数据词典包含描述结构及核心语义, 其核心模式如图 2 所示, 有 9 个关联实体, 分别是: 权益 (Rights)、资产 (Asset)、参与者 (Party)、责任 (Duty)、对象 (Object)、准许 (Permission)、行为 (Action)、禁止 (Prohibition)、约束 (Constraint)。

关联实体含义如下:

- 1) Rights: 权益实体为上层实体, 必须包括如下属性: uid, 唯一标识; type, 表明实例的语义, 需要在应用纲要中进一步描述; conflict, 准许与禁止冲突时, 指出优先权利; undefined, 说明如何控制非定义的行为; inherit, 指出权益描述是否可以继承。
- 2) Asset: 资产实体旨在标识权益描述对象的内容, 它是准许和(或)禁止实体的目标, 也可以是责任实体的间接目标, 可以含有如下信息: uid, 资产的唯一标识; inherit, 唯一标识的资产权益可以继承。
- 3) Party: 参与者实体旨在标识个人、团体或机构, 它必

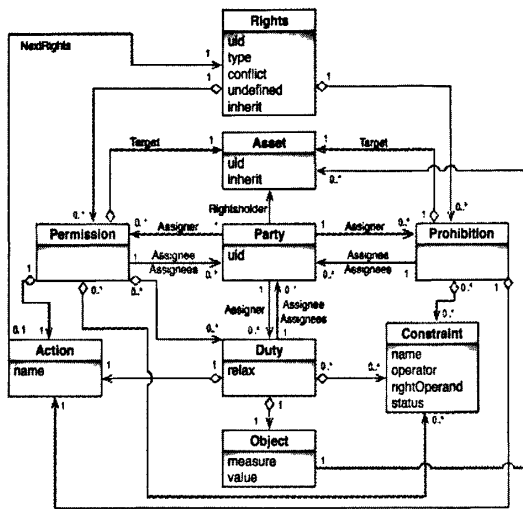


图 2 UML 实体关系图描述的 ODRL 核心模式 (Version 2.0)

须标识一个参与权益交易的合法实体。参与者实体一定要包含如下信息: uid, 参与者的唯一标识。

4) Permission: 准许实体描述行为, 是指权益受让人被允许在目标资产上实施的行为。换言之, 它是许可人(提供者)对被许可人(消费者)的授权。准许实体可以包含如下信息: actions, 准许实体必须精确地含有一个行为, 描述针对目标资产被授权的行为; asset, 准许实体也要精确地含有一个资产, 是准许的目标; constraints, 一个或多个约束可以限制准许, 比如, 行为只在某一期间被允许执行; duties, 准许可以参照一个或多个责任实体。

5) Duty: 责任实体表明一种需求, 必须被满足以便获得许可。责任实体可以含有 relax 布尔运算, 说明责任是否可以在任何时候得到满足。

6) Action: 行为实体与准许实体相关时, 描述的操作(比如再现、复制等)是接受许可的人(消费者)被允许对目标资产实施操作; 行为实体与禁止实体相关时, 描述的操作是接受许可的人(也是消费者)被禁止对目标资产实施操作。

7) Object: 对象实体描述责任实体的内容。对象实体必须含有: measure, 表明一种测量尺度, 比如来自词汇表的币种 (“EUR”); value, 描述测量尺度的值, 比如 50。

8) Constraint: 约束实体描述针对准许、禁止和责任实体的限制。约束实体可以包含下列属性: name, 名称标识运算的左操作符; operator, 运算符; rightOperand, 运算的右操作符; status, 左操作符的当前值。

从 UML 实体关系图描述的 ODRL 核心模式可以看出, ODRL 核心模式广泛地满足了权益描述的各种需求,

任何社区几乎不需要增添新的元素,而只需要开发 ODRL 模式的社区应用纲要。这是 REL 发展的里程碑。

(2) 国内研究现状

国内 REL 的研究主要分为国家标准活动和个别学者的学术研究。其中,国家层面的主要研究机构有:

①信产部:数字音视频编解码技术标准工作组(Audio Video Coding Standard Workgroup of China)^[7]。其开展的工作有:制定 DRM 框架,研究权益描述语言和通信标准。

②广电部:ChinaDRM 中国广播影视数字版权管理论坛^[8]。截至 2008 年 12 月,论坛规模已发展到 79 家会员单位,宗旨是促进全社会对数字版权管理的重视,推动数字版权管理的发展,保障数字媒体内容发布链中所有参与者的权利,建立一个良好的内容发布和消费环境。论坛重在研究探讨中国数字媒体版权管理的应用需求、解决方案、技术标准、发展方向、发展战略及其与国家数字媒体发展密切相关的问题,关注最新的 DRM 技术动态,促进会员间的交流与合作,为构建一个良好的数字媒体版权管理发展环境创造条件。ChinaDRM 已完成《中国广播影视数字版权管理需求白皮书》的撰写起草工作。目前,已起草完成《广播影视数字版权管理 广播电视内容制作—数字内容版权标识》、《广播电视数字版权管理元数据标准》、《移动多媒体广播第 5 部分:业务与内容保护技术规范》、《广播影视数字版权管理 广播电视内容分发—广播控制标记》、《IPTV 内容分发数字版权管理技术标准(规范)草案》、《B2B 内容分发数字版权管理技术标准(规范)草案(CD)》、《家庭网络技术标准(规范)草案(CD)》等标准草案。

③科技部:国际合作项目《建立中国数字对象唯一标识体系的研究与应用》。该研究通过建立中国数字对象唯一标识体系与解析服务,实现在数字权益保护等领域的推广应用。依据新闻出版总署、版权保护中心在版权标识与登记方面的需求,参考国际标准,结合中国国情,研究权益描述、登记、管理、交易等课题。目前的研究重点包括:REL 的研究、国家级 DRM 系统管理机制与技术架构研究、唯一标识符与 DRM 技术的结合研究及实现。

国内学者的研究最近呈现上升趋势,从权益保护法律、标准到技术,几乎涵盖 DRM 的各个方面。但上升到语义层面来研究描述语言、结合唯一标识符体系研究互操作性 DRM 系统及开发目前还不多见。

3 基于中文 DOI 平台的实验性 DRM 研发

3.1 REL 在 DRM 中的定位研究

本研究对 REL 的定位如图 3 所示,为实现 DRM

系统,需要描述现实世界的各种权益,这种准确、复杂的描述体现在计算机处理世界里,其核心就是权益描述语言 REL。从 REL 语法层面上讲,一般采用标准、通用和可扩展的 XML 语法进行描述。而要高度地实现现实世界的权益描述,除了采用 XML 的语法表现,还要融合语义处理技术,即需要集语法和语义为一体的权益描述语言,语义处理技术具体指:

(1)数据词典:权益描述语言的通用术语集。

(2)概念集:描述数据字典中概念及其逻辑语义关系,建立相应的概念集(本体 Ontology)。

另外,权益描述语言的对象是数字对象,数字对象需要标识符技术,以标识数字权益管理中的对象内容,如图 3 中的③DOI。

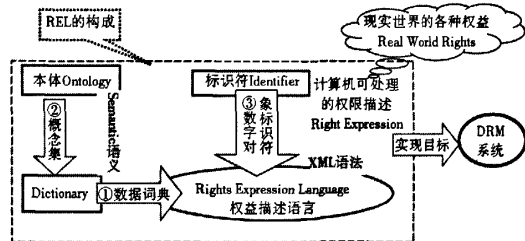


图 3 REL 的定位

由图 3 可以看出,通过采用数字对象标识技术、结合数据字典和概念集的语义技术,基于 XML 语法的权益描述语言,来描述现实世界的各种权益和各种实体、过程、概念及其逻辑关系等,最终实现权益管理 DRM 的目标。

3.2 基于中文 DOI 平台的实验性 DRM 系统研发

REL 和 DOI 技术是构建 DRM 系统的关键技术。而我国在权益描述和 DOI 应用研发方面,还缺乏互操作性功能等方面的考虑。作为实验性研究,以中文 DOI 注册系统^[9]研发为依托,结合 ODRL 权益描述语言,进行了 DRM 应用系统的实验研究。

(1) 基于 ODRL 标准的权益元数据 Schema 设计

实验性 DRM 系统的应用场景为在现有的中文 DOI 平台中,追加对资源系统中 Adobe 的 PDF 格式数字内容进行打印和复制操作的权限,使得资源的访问在描述的权限下受控执行。为此,在设计基于中文 DOI 平台实验性 DRM 系统的权益元数据 Schema 时,本研究考虑了 4 种名称空间的元数据描述,分别是 ODRL、Adobe XMP、Dublin Core 和 China DOI,既有兼

容通用型元数据标准 Dublin Core、通用访问控制元数据 Adobe XMP 方面的考虑,又有最新语义权益描述语言 ODRL 的应用,同时,也反映了中文 DOI 元数据的个性需求,如图 4 所示:

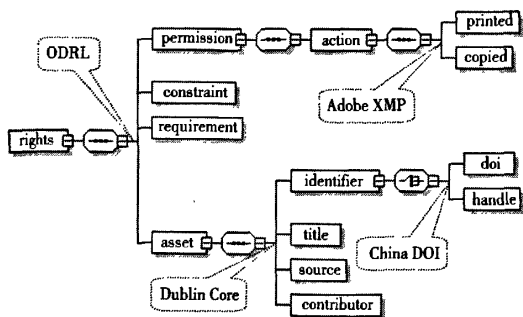


图 4 基于 ODRL 标准的权益元数据 Schema

(2) 基于中文 DOI 平台的实验性 DRM 架构

① 中文 DOI 平台

中国科学技术信息研究所和万方数据研究院从 2007 年 3 月成为 IDF(国际 DOI 联盟)的中文 RA(注册机构)之后,开发了中文 DOI 平台,进行网上的 DOI 的注册、解析和查询服务。截止到 2009 年 3 月,中文内容注册的 DOI 数量达到 93 万条以上,仅次于 CrossRef,位于 IDF 的第二位,包含科技精品期刊、万方数据收录的重点科技期刊、科学数据等。未来还将对学位论文和会议资料等进行注册。预计 DOI 的注册数量至少将以每年 10 万件的速度增长。目前在科技部基金的支持下,进行了基于中文 DOI 平台的 DRM 实验性研究与开发,以提升其附加价值。

② 基于中文 DOI 注册平台的 DRM 实验系统

在实验性 DRM 权益元数据 Schema 设计基础上,本实验性系统在中文 DOI 平台中,注册了权益元数据,利用中文 DOI 平台中的 Handle 解析功能来呈现和利用这些权益信息,以实现持有不同访问权限的用户在许可权益之下的访问。

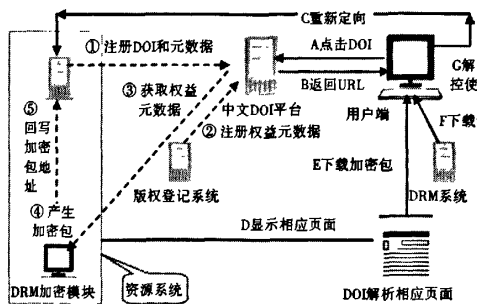


图 5 基于中文 DOI 平台的实验性 DRM 架构

图 5 是本实验的架构。本系统由两大部分构成:资源加密为流程①-⑤;资源利用为流程 A-F。用户端可利用的资源受控于权益元数据描述的许可,只有得到许可的用户,才可以执行对加密的资源的操作,即对 PDF 文档进行打印或复制操作。从而,实现了基于中文 DOI 平台和 REL 的 DRM 系统的需求。

4 结 语

本文通过对国内外 DRM 现状研究,意识到权益描述语言的复杂性,未来的 REL 是基于语义的技术。同时,DRM 系统的研发应用多处于行业内部,缺乏基于数字内容保护价值链上的全盘考虑,而基于 DOI 互操作性 DRM 系统是一种可行的解决方案。为此,本研究设计了基于语义描述标准 ODRL 的权益元数据 Schema,在此基础上,开发了基于中文 DOI 的实验性 DRM 系统。从理论与实践两方面,对目前 DRM 研究都起到了补益作用。

有关 DRM 的技术,未来一段时间的研究趋势可以从如下两个主要方面进行展望^[10,11]:

(1) 语义技术应用于 DRM 系统。需要明确 REL 的语义标准 ODRL2.0 应用纲要。此外,需要探讨成熟的本体技术在 DRM 领域的应用,以此实现高度的 DRM 系统。

(2) 对象的数字标识符系统在 DRM 系统中的应用。本系统虽然利用了中文 DOI 系统,但是在中国,资源系统内部都有各自的标识符体系。实现各种标识符体系之间互操作,对本研究开发的互操作性 DRM 系统推广。

参考文献:

[1] 関 亜紀子. On a Rights Circulation Platform for Open Rights Circulation [EB/OL]. [2008-05-16]. <http://dspace.wul.waseda.ac.jp/dspace/bitstream/2065/28816/3/Honbun-4590.pdf>.

[2] 张晓林. 数字权益管理技术[J]. 现代图书情报技术, 2001(5): 3-10.

[3] 王爱华, 孙世兵, 朱本军. 数字权限描述语言及其比较研究[J]. 开放教育研究, 2005, 11(4): 77-81.

[4] Paskin N. Digital Object Identifier (DOI) System [EB/OL]. [2009-03-19]. <http://www.doi.org/overview/DOI-ELIS-Paskin.pdf>.

- [5] Digital Object Identifier System [EB/OL]. [2009 - 03 - 19]. <http://xml.coverpages.org/doi.html>.
- [6] Draft Specification; 06 March 2009 [EB/OL]. [2009 - 04 - 01]. <http://odrl.net/2.0/DS-ODRL-Model.html#section-References>.
- [7] 数字音视频编解码技术标准工作组 [EB/OL]. [2008 - 05 - 16]. <http://www.avs.org.cn/>.
- [8] ChinaDRM (中国广播影视数字版权管理论坛) [EB/OL]. [2008 - 05 - 16]. <http://www.chinadrm.org.cn/>.
- [9] 中文 DOI 注册中心 [EB/OL]. [2009 - 03 - 19]. <http://www.chinadoi.cn/>.
- [10] Roberto García. A Semantic Web Approach to Digital Rights Management [EB/OL]. [2008 - 05 - 16]. <http://rhizomik.net/~roberto/thesis/>.
- [11] Paskin N. Identifiers and Licensing Information [EB/OL]. [2008 - 05 - 16]. http://www.wipo.int/meetings/en/2007/sem_cr_ge/pdf/sem_cr_ge_07_paskin.pdf.

(作者 E-mail: liying0608@gmail.com)

《现代图书情报技术》特邀专栏组稿

《现代图书情报技术》是中国科学院主管、中国科学院国家科学图书馆主办的计算机信息管理技术方面的学术性刊物。刊物拥有清晰的定位,即以跟踪技术的研究、应用、交流为主体,服务于广大信息技术人员。

本刊从 2004 年起开设不定期栏目——《特邀专栏》,每一期专栏集中发表关于某个特定方面的技术研发与应用的研究型文章,汇集科研成果、聚焦研究前沿。

1 《特邀专栏》目的与定位

对于学术期刊而言,高质量的稿件始终是刊物发展的关键所在。因此,编辑部在广泛组稿的同时,也希望透过业界专家的支持,合作策划重大选题,集中组织优秀稿件,系统深入进行报道。

2 《特邀专栏》操作办法及流程

(1) 本栏目特邀国内外知名专家、学者、教授担任专栏主编,专栏的设立一般由期刊的策划编辑和特邀专栏主编沟通,根据国内外图书情报技术学科的发展需要提出选题。

(2) 选题一旦确定后,由特邀专栏主编承担稿件的组织,审核并撰写前言。一期特邀专栏一般为 3 - 5 篇文章为宜。稿件组织过程中,策划编辑将与特邀专栏主编进行定期的沟通,及时掌握稿件的撰写情况,并对稿件的撰写提出适当的建议和意见。

(3) 稿件经特邀专栏主编审核通过,提交给编辑部。后期由策划编辑负责与作者的联系沟通及安排出版等事宜。

(4) 专栏的选题一旦确定后,将确定基本时间表。一般的操作周期为 3 - 5 个月。以正式确定特邀专栏题目为起始点,在 1 个月内确定约请论文的作者和题目,3 个月内确定初稿,5 个月内确定采用稿。

(5) 对于拟定录用的特邀专栏稿件,本刊将减免发表费,并支付稿费。稿件一旦发表,编辑部将及时赠与样刊。

3 《特邀专栏》稿件内容要求

(1) 深入反映本专栏选题方向的前沿研究成果或重大应用成果,侧重理论研究、技术分析、系统论证或设计等,注意理论与实践相结合。

(2) 特邀专栏稿件应该主要是原始性和原创性研究论文,也可以有一篇综述性论文,但综述性论文必须可靠地覆盖该方向的原始核心文献。

(3) 文章按照严谨的学术文章体例写作,即明确扼要地界定研究问题,简要说明研究方法,系统精炼地描述国际国内发展状况,进而详细地描述作者自身研究工作的技术线路及研究结果。

(4) 特邀专栏的一系列文章应注意覆盖专栏选题所涉及各个研究方向和多个研究单位,充分覆盖可能存在的多种观点和技术线路。

(5) 充分承认前人/别人的工作,充分引证所参考引用的文献(尤其是本研究工作中的原始核心文献和国内最先出现的研究文献),严格遵守著录规范。

4 《特邀专栏》稿件格式要求

(1) 论文版式请参照本刊网站“下载专区”中“论文模板”。

(2) 多个作者时,请注明通信作者,并注明各个作者的单位。

(3) 每篇稿件以 6 - 8 千字为宜(按篇幅字数计算,包括图、表)。

2009 年本刊《特邀专栏》的组稿工作已开始启动,欢迎广大专家、学者给予支持、帮助!

以权益描述语言REL为核心的DRM技术进展研究

作者: [李颖](#), [郭晓峰](#), [姚长青](#), [刘金梅](#), [练霞](#)
作者单位: [李颖, 姚长青 \(中国科学技术信息研究所, 北京, 100038\)](#), [郭晓峰, 刘金梅, 练霞 \(万方数据技术研究院, 北京, 100038\)](#)
刊名: [现代图书情报技术](#) PKU CSSCI
英文刊名: [NEW TECHNOLOGY OF LIBRARY AND INFORMATION SERVICE](#)
年, 卷(期): 2009, (z1)
引用次数: 0次

相似文献(2条)

1. 期刊论文 [孙辉](#). [刘健辉](#). [Sun Hui](#). [Liu Jianhui](#) 数字权益描述语言比较研究 -情报杂志2008, 27(10)
从数字权益管理(DRM)的控制要素角度分析数字权益描述语言的设计要求, 依此对典型的数字权益描述语言方案的数据模型、语言表达进行比较研究, 总结MPEG-21 REL与ODRL的语言特点, 给出二者的对照关系, 认为MPEG REL比较完善, 但二者的DRM过程描述能力都不足.
2. 期刊论文 [张晓林](#) 数字权益管理技术 -现代图书情报技术2001(5)
简要描述数字权益管理的整体机制和技术框架, 介绍权益描述语言、数字内容保护技术、权益管理机制等的技术要求和范例系统.

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_xdtsqbjs2009z1001.aspx

下载时间: 2009年12月7日