

# Um *framework* para promover interoperabilidade entre sistemas de DRM

Fernando Marques Figueira Filho, João Porto de Albuquerque,  
Paulo Lício de Geus

<sup>1</sup> Instituto de Computação – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)  
Campinas – SP – Brasil

{fernando, jporto, paulo}@las.ic.unicamp.br

**Abstract.** *Through the past years, several digital rights management (DRM) solutions for controlled dissemination of digital information have been developed using cryptography and other technologies. Within so many different solutions, however, interoperability problems arise, which increase the interest on integrated design and management of these technologies.*

*Pursuing these goals, this paper presents a framework which aims at promoting interoperability among DRM systems, using a service-oriented architecture (SOA) and a high-level policy modeling approach.*

**Resumo.** *Ao longo dos últimos anos, diversas soluções na área do Gerenciamento de Direitos Digitais, visando a disseminação controlada de informação, têm sido desenvolvidas usando criptografia e outras tecnologias. Diante de tantas soluções diferentes, entretanto, problemas de interoperabilidade surgem, o que aumenta o interesse no gerenciamento integrado daquelas tecnologias.*

*Norteados por esse objetivo, o presente artigo apresenta um framework que busca promover interoperabilidade entre sistemas de DRM, usando uma arquitetura orientada a serviços e uma abordagem para modelagem de políticas em alto nível de abstração.*

## 1. Introdução

O Gerenciamento de Direitos Digitais (em inglês, DRM) engloba uma coleção de tecnologias que possibilita a disseminação controlada de informação digital. Atualmente, as aplicações de DRM são, em sua maioria, destinadas à distribuição de conteúdo com direitos reservados, como filmes e músicas, mas é esperado que, num futuro próximo, tais tecnologias sejam utilizadas também em benefício de pequenos produtores de conteúdo e até mesmo por indivíduos que queiram proteger suas informações.

Entretanto, apesar dos avanços observados na área, os sistemas de DRM ainda não operam entre si. Há diferenças nos formatos e protocolos, assim como dificuldades para conseguir um gerenciamento integrado do sistema quando se opera com mais de uma plataforma de DRM ao mesmo tempo. Dessa maneira, produtores de conteúdo são forçados a escolher uma dentre as diversas plataformas disponíveis, o que faz com que seus conteúdos atinjam apenas uma fatia dos usuários interessados. Além disso, uma plataforma de DRM acaba sendo mais valorizada em detrimento das demais, o que estimula o monopólio no mercado de *softwares* e dispositivos especializados, prejudicando também os usuários.

Seguindo essa motivação, o presente trabalho apresenta um *framework* de gerenciamento que procura promover a interoperabilidade entre as plataformas de DRM. O princípio dessa idéia está baseado no fato de que em todas as plataformas, um conteúdo segue o mesmo trajeto: primeiramente ele é empacotado usando criptografia, de maneira a protegê-lo contra usuários não-autorizados. Depois ele é distribuído e, em algum momento, uma licença é gerada para aquele conteúdo visando um usuário ou dispositivo específico. Essa licença contém as permissões e restrições ao uso do conteúdo por aquele usuário. O *framework* centraliza essas permissões e restrições num único modelo de políticas que é genérico para qualquer plataforma de DRM.

Além disso, é definida uma arquitetura orientada a serviços (SOA), que são responsáveis por interagir com um sistema de DRM externo e realizar tarefas internas ao *framework*. Tais serviços serão implementados usando *web services*, o que os torna multi-plataforma e compatíveis com sistemas implementados em qualquer arquitetura, utilizando qualquer linguagem de programação.

A seção seguinte apresenta uma breve discussão em torno dos modelos conceituais nos quais nossa abordagem é baseada. A arquitetura do sistema é analisada na Seção 3 e concluímos o artigo com alguns trabalhos relacionados e expectativas com relação aos trabalhos futuros na Seção 4.

## 2. Modelo de políticas

Nesse trabalho, políticas são baseadas num modelo orientado a objetos que pode ser dividido conceitualmente em dois níveis de abstração, conforme mostra a Fig. 1. O mais alto nível emprega os conceitos do controle de acesso baseado em papéis (RBAC) [Ferraiolo and Kuhn 1992] e de sua extensão, o GRBAC [Covington et al. 2000].

O RBAC permite que políticas sejam elaboradas quando existe algum tipo de organização hierárquica ou é possível identificar características comuns em alguns usuários, de modo a agrupá-los. Essa característica é encontrada em diversos modelos de negócio em DRM (e.g. assinatura ou contratação de serviços, ser membro de um clube ou organização). Em vez de associar permissões para cada usuário, elas são atribuídas a papéis (*subject-roles*), de maneira que um pequeno conjunto de políticas é suficiente para gerenciar um sistema complexo. Por essa razão, políticas no nível abstrato são relativamente estáticas e elaboradas com a ajuda de uma ferramenta gráfica, semelhante a que foi utilizada em outras aplicações de gerenciamento baseado em políticas [Porto de Albuquerque et al. 2005].

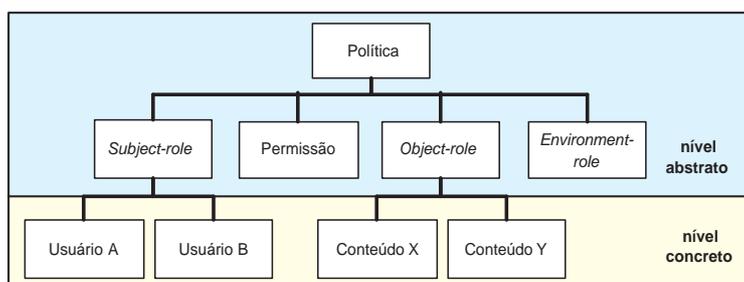


Figura 1. Estrutura de uma política

O GRBAC, por sua vez, auxilia na criação de políticas de DRM através da introdução dos *object* e *environment-roles*. O primeiro se destina a agrupar os conteúdos de acordo com suas características, como tipo (áudio, vídeo etc) ou grau de confidencialidade. Já os *environment-roles* permitem o uso de restrições baseadas em informações de estado, requisito primordial de qualquer sistema de DRM. Exemplos de políticas são “tocar 10 vezes”, ou “assistir durante uma semana”, em que “10 vezes” ou “uma semana” representam os *environment-roles*.

O segundo nível de abstração traz as entidades concretas de um sistema de DRM e possui um caráter muito mais dinâmico, sendo atualizado através de serviços pertencentes ao *framework*. A arquitetura que compreende tais serviços e seu funcionamento são explicados a seguir.

### 3. Arquitetura

O *framework* proposto possui uma arquitetura composta de quatro serviços, sendo que alguns fazem a interface com os sistemas de DRM externos com os quais o *framework* opera, enquanto que outros são independentes de plataforma e interagem com a base de dados de políticas, conforme mostra a Fig. 2.

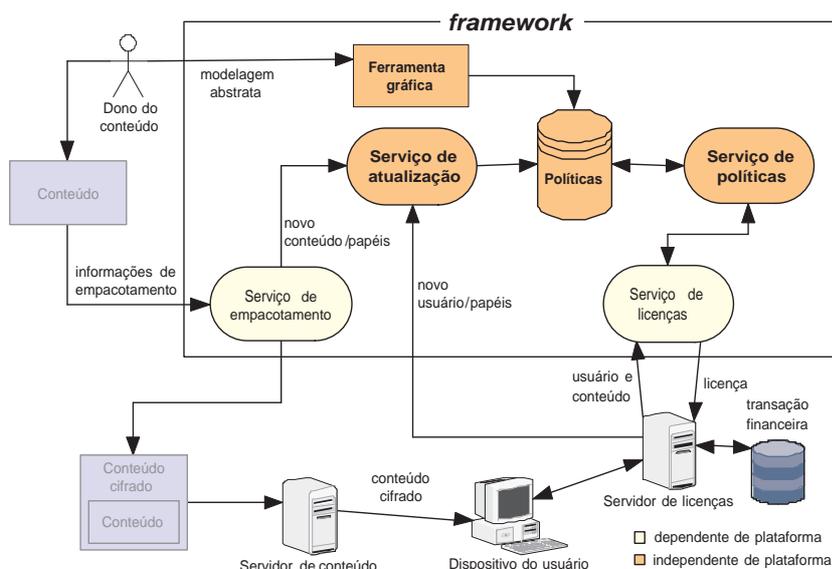


Figura 2. Arquitetura

O início do ciclo de vida do conteúdo pre-supõe que as políticas de alto nível já foram elaboradas através da ferramenta gráfica. Finalizada essa etapa de modelagem, vem a etapa referente ao empacotamento de um conteúdo, em que ele é preparado para ser distribuído no formato de uma plataforma de DRM específica. O *serviço de empacotamento* especializado nessa plataforma é contactado pelo sistema externo ao *framework*, recebendo o arquivo e informação sobre a quais *object-roles* aquele conteúdo deverá ser associado. O *serviço de empacotamento* então solicita o registro do conteúdo perante o *serviço de atualização*, que realiza as inserções e associações necessárias na base de políticas.

Por outro lado, usuários interagem com o sistema externo ao *framework*, seja adquirindo novos serviços ou, quando não há nenhuma transação financeira envolvida,

apenas registrando-se no sistema (e.g. quando um sistema que usa DRM para gerenciar os documentos confidenciais de uma empresa recebe um novo funcionário). Nesses casos, de maneira semelhante ao que acontece com os novos conteúdos, o *serviço de atualização* é contactado informando o usuário e a quais *subject-roles* ele deve pertencer a partir daquele momento.

Ao tentar abrir um conteúdo protegido sem a posse de uma licença, o *servidor de licenças* é procurado pelo dispositivo do usuário. Se a licença já não estiver gerada, um pedido é feito para o *serviço de licenças* específico para plataforma de DRM em questão, passando o par  $\langle \text{usuário}, \text{conteúdo} \rangle$  e mais algumas informações específicas à plataforma. O *serviço de licenças*, por sua vez, contata o *serviço de políticas*, que consulta a base em busca de todas as políticas relacionadas àquele usuário e conteúdo, devolvendo os objetos encontrados. O *serviço de licenças* então interpreta tais objetos e gera uma licença no formato específico que possa ser usado pelo dispositivo do usuário.

#### 4. Trabalhos relacionados e futuros

Alguns trabalhos recentes analisam os problemas decorrentes da falta de interoperabilidade entre sistemas de DRM, por vezes propondo soluções, como no projeto DReaM [Fernando et al. 2005], da Sun, que também utiliza uma arquitetura orientada a serviços. Entretanto, nenhuma abordagem encontrada utiliza o gerenciamento baseado em políticas ou qualquer técnica de modelagem abstrata, o que acreditamos ser inovador dentro da área de DRM.

A arquitetura proposta resolve o problema da interoperabilidade pois utiliza um modelo de políticas centralizado e independente de plataforma, cuja interface com os demais sistemas é feita por serviços especializados, que serão implementados usando *web services*. A separação conceitual das políticas em uma camada abstrata e outra concreta permite uma visão do sistema com um apropriado grau de abstração. A elaboração das políticas abstratas é, ainda, auxiliada por um editor gráfico que está em desenvolvimento nos moldes daquele utilizado em [Porto de Albuquerque et al. 2005].

#### Referências

- Covington, M. J., Moyer, M. J., and Ahamad, M. (2000). Generalized role-based access control for securing future applications. In *23rd National Information Systems Security Conference Proceedings*.
- Fernando, G., Jacobs, T., and Swaminathan, V. (2005). Project DReaM - An Architectural Overview. White Paper. Open Media Commons. Available at: <http://www.openmediacommons.org/>.
- Ferraiolo, D. and Kuhn, R. (1992). Role-based access control. In *Proceedings of 15th NIST-NCSC National Security Computer Conference*, Baltimore, MD.
- Porto de Albuquerque, J., Isenberg, H., Krumm, H., and de Geus, P. L. (2005). Improving the configuration management of large network security systems. In *Ambient Networks: 16th IFIP/IEEE International Workshop on Distributed Systems: Operations and Management, DSOM 2005, Barcelona, Spain, October 24-26, 2005, Proceedings*, volume 3775 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 36–47, Berlin Heidelberg, Germany. Springer-Verlag.