

BDMm — A Biblioteca Digital Multimídia RMAV/Florianópolis

Carlos Montez¹
montez@nurcad.ufsc.br

Roberto Willrich²
willrich@inf.ufsc.br

Jeferson Pistori³
jefepist@inf.ufsc.br

Rede Metropolitana de Alta Velocidade de Florianópolis¹
Laboratório de Sistemas Distribuídos - Departamento de Informática e de Estatística - INE²
Universidade Federal de Santa Catarina - Caixa Postal 476 - 88040-900 - Florianópolis - SC - Brasil
Universidade Católica Dom Bosco - UCDB - Caixa Postal 100 - 79117-800 - Campo Grande - MS - Brasil³

1. Introdução

A Internet é uma infra-estrutura crítica para o avanço tecnológico dos próximos anos. Esse fato tem influenciado o surgimento de novas técnicas e paradigmas para recuperação de informações. A criação de *Bibliotecas Digitais* tem sido uma das formas encontradas para a organização e democratização do acesso às informações. Uma Biblioteca Digital é uma coleção de serviços e recursos, usualmente distribuídos, e que atuam sobre objetos digitais (ex. textos, imagens, áudios e vídeos digitais), os quais, por sua vez, apresentam diversas características interessantes: podem ser copiados indefinidamente sem perder qualidade, não desgastam com o manuseio e com o tempo, ocupam pouco espaço físico ao serem armazenados, além de poderem ser distribuídos pela Internet e recuperados remotamente.

O Grupo de Trabalho em Aplicações Interativas de Alta Velocidade da Rede Metropolitana de Alta Velocidade de Florianópolis (RMAV/Florianópolis) se insere neste contexto através do projeto da *Biblioteca Digital Multimídia RMAV/Florianópolis* (BDMm) [1]. Esse projeto consiste, fundamentalmente, na instalação de uma biblioteca digital multimídia, permitindo o armazenamento distribuído de dados multimídia, fornecendo aos usuários interfaces baseadas em navegadores Web para busca de informações em seu acervo. Além dessa interface de busca, outras duas interfaces baseadas em navegadores Web são usadas para facilitar o cadastramento de material e a administração da biblioteca de forma descentralizada.

2. Descrição da biblioteca

A BDMm é formada por um conjunto de *softwares* que permitem o armazenamento distribuído de dados multimídia, e fornecem aos usuários interfaces baseadas em navegadores Web para busca de informações em seus acervos (Figura 1).

Apesar de utilizar mecanismos complexos, o funcionamento da BDMm é bastante simples. Existem três tipos de interfaces: *Interfaces de Cliente*, *Interfaces de Autor*, e *Interfaces de Administrador*. Em cada interface, acessada por navegadores Web, é disponibilizado um conjunto de funções que variam de acordo com o tipo de usuário. Essas funções são implementadas no código gerenciador da biblioteca que executa junto a um *Servidor Web*, e vão desde uma simples consulta, ou inserção de novos objetos digitais no *Banco de Dados* da BDMm, até a administração completa da biblioteca.

Todas as tarefas relacionadas ao cadastramento de novas mídias e administração da biblioteca, podem ser feitas de forma descentralizada, através de interfaces de navegadores Web. Essas tarefas deverão ser executadas por usuários especiais, previamente cadastrados na BDMm com esse objetivo. Todas as interfaces da BDMm, mesmo as de administração, foram confeccionadas visando o uso por usuários não especialistas.

Os Servidores de Mídia são utilizados pela BDMm para armazenar e distribuir os objetos digitais aos usuários. Diversos tipos de servidores de mídia podem ser necessários para a apresentação dos objetos digitais aos usuários da BDMm. Usualmente, são necessários

servidores para textos e imagens, e servidores dedicados à transferência em tempo real de mídias contínuas. No momento que o usuário escolhe um objeto digital (por exemplo, um vídeo), é de responsabilidade de um Servidor de Mídia controlar o transporte da informação para a interface cliente.

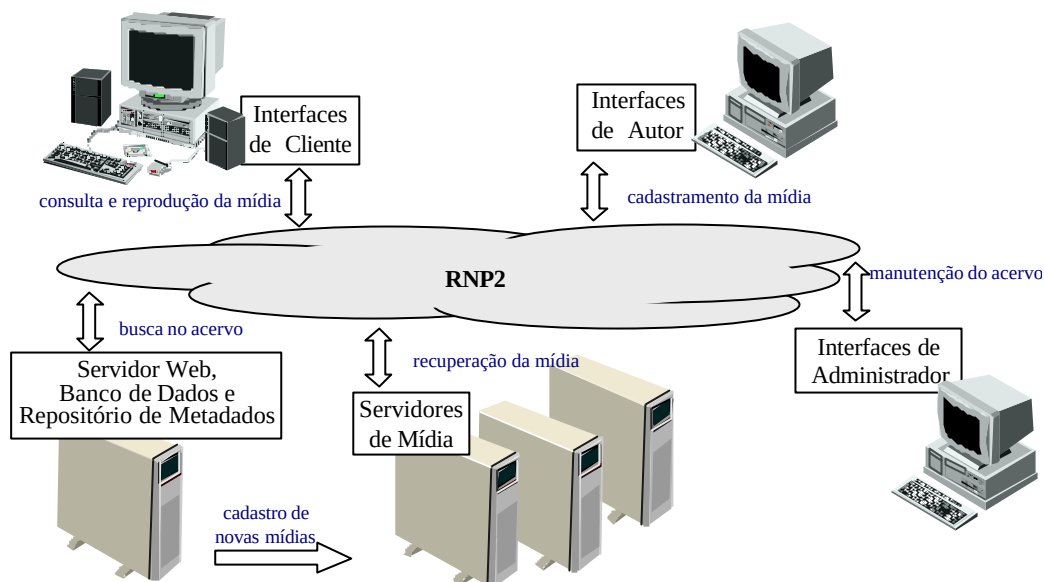


Figura 1. Arquitetura da BDMm.

A arquitetura da BDMm foi projetada tendo em vista sua interoperabilidade com outras bibliotecas BDMm. Diversas instituições e corporações poderão instalar instâncias da BDMm, que pode ser configurada para diferentes objetivos: desde pequenas escolas, até uma grande biblioteca com capacidade de hardware suficiente para atender requisições simultâneas de centenas de usuários. Do ponto de vista do usuário todas as bibliotecas formam uma única biblioteca cujo acervo passa a ser composto pelo somatório do acervo de todas as bibliotecas.

Com base na arquitetura descrita acima, foram realizados estudos, em busca de ferramentas, preferencialmente de domínio público, que pudessem ser utilizadas na implementação da BDMm. Também foi priorizado o uso de padrões abertos de representação digital de informações. O uso de padrões abertos apresenta uma grande vantagem com relação à independência da biblioteca com relação ao uso de tecnologias proprietárias.

Diversos sistemas operacionais podem ser usados para instalação, incluindo o sistema operacional aberto o GNU/Linux. As principais ferramentas selecionadas foram a linguagem PHP (*Hypertext Processor*) e do SGBD MySQL, ambos de domínio público. A escolha do servidor Web recaiu sobre o servidor Apache.

A experiência de implementação contou com testes em diversas ferramentas que compõem a BDMm. Provavelmente, os servidores de mídia contínua se constituem em um dos tópicos mais interessantes a serem discutidos, e alguns resultados são apresentados a seguir.

3. Servidores de Mídia Contínua

O desenvolvimento de servidores de mídia dedicados se deve à limitação dos atuais servidores de Web que não têm a capacidade de transportar áudios e vídeos em tempo-real. Diversas novas técnicas vêm surgindo com objetivo de facilitar a apresentação dos novos tipos de mídia em tempo real.

Media streaming

Essa técnica consiste, basicamente, em uma forma de possibilitar a reprodução de dados de

mídia contínua em tempo real, sem a necessidade de aguardar a transferência completa do arquivo. Existem basicamente duas vertentes na aplicação da técnica de *media streaming*: (a) transferência progressiva e (b) *true streaming*. A transferência progressiva não requer um servidor particular para a transferência tempo-real da informação. Ela requer apenas um agente especial no cliente que receba e apresente continuamente a informação. Portanto, servidores Web convencionais, usualmente empregados em mídias discretas, podem ser adotados para servirem mídias contínuas. Na estratégia *true streaming*, novos servidores de multimídia são dedicados para servirem dados de mídia contínua. Usualmente, esses servidores tem a capacidade de se adaptar dinamicamente à qualidade das conexões, alterando suas taxas de transmissão de vídeo. Assim, enquanto na estratégia (a) a reprodução é momentaneamente congelada durante congestionamentos de rede, a estratégia (b) consegue manter uma continuidade na reprodução, reduzindo a qualidade da mídia transmitida.

Applets e plugins

Na estratégia de transferência progressiva, usualmente, são usadas *applets* Java para implementar “clientes inteligentes” que reproduzem os vídeos e áudios simultaneamente a suas recepções. Já a estratégia *true streaming*, normalmente emprega programas (*plugins*) que os clientes precisam instalar antes da recepção da mídia.

Controles de VCR e Protocolo RTSP

Simultaneamente ao desenvolvimento da técnica de *media streaming*, as interfaces dos clientes também vêm evoluindo buscando implementar uma abstração semelhante a um vídeo cassete (VCR), com botões de pausa, avanço, retrocesso, *etc.* Esse tipo de interface, que permite um maior controle na reprodução da mídia pelo usuário, exige em sua implementação protocolos de comunicação específicos. O RTSP é um protocolo em nível da aplicação, aberto (IETF) [2] que, apesar de ainda ser um padrão *draft*, vem sendo adotado pela maioria dos servidores de mídia.

Comparação dos servidores

Para efeito de comparação dos servidores, partiu-se de alguns princípios considerados importantes. Procurou-se, sempre que possível, a busca por *software* gratuito e com código aberto. Também se deu preferência a servidores suportando padrões abertos de formatos tais como MPEG-1, MPEG-2 e MP3. Entretanto, suportes a padrões proprietários já consolidados (*ex.* AVI, MOV e WAV) também foram considerados.

A técnica de *media streaming* e a implementação de controles de VCR na interface do usuário também foram consideradas características importantes, já que grande parte dos vídeos e áudios armazenados é de longa duração. Dessa forma, é adequado que suas reproduções ocorram de forma imediata, sem aguardar suas transferências.

Apesar da BDMm ser voltada para redes de alta velocidade com grande largura de banda, deu-se preferência aos servidores de mídia que se adaptam às características da rede, ou seja, que implementam a estratégia *true streaming*. O uso do protocolo aberto RTSP, em vez de protocolos proprietários, também foi considerado na avaliação.

Uma característica também avaliada foi quais as plataformas suportadas pelo servidor de multimídia e por seus clientes. Servidores que executam em sistemas operacionais gratuitos (*ex.* Linux, Free BSD e Solaris) foram considerados mais adequados. Entretanto, também se considerou importante que os clientes pudessem executar em sistemas Windows devido a sua grande base instalada.

Finalmente, uma outra característica ponderada na avaliação foi a da possibilidade de clientes do servidor multimídia poderem ser usados através de interfaces de navegadores.

Teoricamente, o uso de *applets* Java seria considerado vantajoso com relação ao uso de *plugins*, pelo fato de não necessitar de instalação e funcionar em qualquer navegador que tenha suporte a Java.

Tabela 1. Comparação de Servidores de Vídeo

	RealServer	IPTV	QuickTime	Windows Media Server	TurboCast	CyberShop
Suporta MPEG-1 e MPEG-2	Sim (com extensão da Bitcasting [3])	Sim	Não	Não	Não	Não
Media Streaming	True streaming	True streaming	True streaming	True streaming	Transferência progressiva	Transferência progressiva
Controles de VCR	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
RTSP	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Plataformas do servidor	Windows, Linux, AIX, FreeBSD, Solaris	Windows	Macintosh	Windows NT/2000	Qualquer servidor Web	Qualquer servidor Web
Plataformas dos clientes	Com suporte a MPEG só Windows	Windows	Windows e Macintosh	Windows	Qualquer que tenha navegador com máquina Java	Qualquer que tenha navegador com máquina Java
Clientes Web	Plugin	Plugin	Plugin	Plugin	Applet	Applet

A Tabela 1 apresenta a comparação de seis servidores [4,5], sendo quatro baseados em *plugins* e dois em *applets* Java. Nestes últimos, que usam servidores Web convencionais e a estratégia de *media streaming* por transferência progressiva, observou-se problemas de consumo excessivo de CPU. Outro problema verificado é que quando a *applet* recebe quadros de forma mais lenta que ela consegue consumir (por exemplo, quando termina a apresentação de um vídeo e o usuário ainda não pressionou o *stop*), algumas vezes o uso de CPU aumenta para 100%. As soluções por *applets* também se mostraram na maior parte das vezes pouco robustas e sem flexibilidade para o cliente do vídeo.

É importante ressaltar que a arquitetura da BDMm é independente dos servidores de mídia adotados, e também que permite que mais de um tipo de servidor de mídia seja usado simultaneamente.

4. Conclusões e trabalhos futuros

Atualmente, instâncias da BDMm podem interoperar. Para um futuro próximo pretende-se que a BDMm seja interoperável com outras bibliotecas digitais. Assim, terá que ser adotado neste sistema, o suporte a algum protocolo de interoperabilidade existente. Estudos preliminares indicam adequação do padrão ISO 23950 como protocolo de interoperabilidade. Isto demandará a implementação de um servidor Z39.50 para que outras bibliotecas possam buscar informações na BDMm, e um cliente Z39.50 para que os usuários da BDMm possam buscar informações em outras bibliotecas.

Outro trabalho futuro é o desenvolvimento de uma ferramenta de instalação automática da BDMm, que facilitará a etapa de implantação da biblioteca, até mesmo para não especialistas na linguagem PHP e MySQL. Enfim, este conjunto de ferramentas será disponibilizado para entidades que queiram implantar bibliotecas digitais multimídia.

5. Referências

- [1] Biblioteca Digital Multimídia RMAV/Florianópolis, <http://www.rmav-fln.ufsc.br/bibliodigital/>
- [2] C. Liu, "Multimedia Over IP: RSVP, RTP, RTCP, RTSP", Handbook of Communication Technologies: The Florida, 2000, http://www.cis.ohio-state.edu/~jain/cic788-97/b_bmul.htm.
- [3] Bitcasting Co, URL: <http://www.bitcasting.com>.
- [4] RealServer, URL: <http://www.realnetworks.com>.
- [5] Windows Media Service, URL: www.microsoft.com/windows/windowsmedia/.