

Tecnologias para o Desenvolvimento de Aplicações Baseadas em Vídeo Digital: Estado da Arte

Julio César Ferreira da Silva¹, Erick Augusto Gomes de Melo¹, Bruno Julian Dias de Oliveira¹, Marcello Galdino Passos¹, Tatiana Aires Tavares¹

¹LAVID – Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital – Departamento de Informática
Universidade Federal da Paraíba

{julio,erick,brunodias,marcello,tatiana}@lavid.ufpb.br

***Resumo.** O progresso da Ciência e Tecnologia aliado à melhoria das redes de comunicação, favorecem o surgimento de serviços para lidar com volumes crescentes de dados e com o alto poder de transmissão disponível. Atualmente aplicações baseadas em vídeo digital são criadas para diversos cenários de uso, como eventos artísticos, esportivos e científicos, telemedicina etc. Com isso, este trabalho tem como objetivo fazer um estudo das principais ferramentas existentes especializadas no gerenciamento, transmissão e codificação de fluxos de mídia.*

1. Introdução

Hoje passamos por uma transformação na área das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) caracterizada pela universalização das formas de conectividade (redes de computadores, celulares, TV) e popularização dos dispositivos midiáticos. Novas possibilidades emergem das “super” redes de computadores, as quais lidam com grande volume de dados e alto poder de transmissão. Por exemplo, iniciativas como Internet2[1] e o Projeto Giga[2] que abrem novos cenários para atuação das TICs.

São vários os cenários em que essas aplicações que são baseadas em vídeo digital são ou podem ser usadas. Um desses cenários é a convergência entre Arte e Tecnologia através de uma infra-estrutura de software, hardware e serviços que conecte em tempo real pessoas e mídias digitais com propósito de colaborar em manifestações artísticas. Outro cenário é o de Telemedicina/Tele-Saúde que permite o intercâmbio remoto de informações clínicas para o cuidado à saúde de pacientes e a educação de profissionais da saúde.

Assim, esse artigo se estrutura da seguinte forma: seção 1 uma breve introdução, seção 2 relata a experiência que o Laboratório de Aplicações em Vídeo Digital (LAVID) [3] tem nesse contexto e na seção 3 mostra-se as principais ferramentas que existem no mercado e uma comparação entre elas na seção 4. Por fim, na seção 5 têm-se as considerações finais.

2. Experiências em Vídeo Digital do LAVID

As pesquisas desenvolvidas pelo LAVID são realizadas em parceria com outras universidades, institutos de pesquisa e empresas da iniciativa privada. Tais projetos foram extremamente importantes para a construção de uma vasta experiência no desenvolvimento de aplicações voltadas para vídeo digital. A seguir, é feita uma descrição dos projetos que ilustram essa experiência.

O Grupo de Trabalho de Vídeo Digital (GT VD) [4] teve por objetivo implantar uma

infraestrutura baseada na RNP que ofereça suporte a aplicações envolvendo manipulação de vídeo digital. Coube ao GT VD incentivar e fornecer condições para criação, armazenamento e transmissão de conteúdo na forma de vídeo digital no país.

O Grupo de Trabalho de Televisão (GT TV) [5] surgiu como desdobramento dos projetos I2TV (Infra-estrutura Internet2 para Desenvolvimento e Teste de Programas e Ferramentas para TV Interativa), HiTV (Desenvolvimento de Software e Hardware para Sistemas de Televisão Digital de Alta Definição) e dos GTs de Vídeo Digital da RNP. O projeto desenvolveu uma plataforma que facilita o acesso de usuários de características heterogêneas ao conteúdo de canais de TV distribuídos através Internet, utilizando uma infraestrutura IPTV.

O GigaVR [6] teve como objetivo o desenvolvimento e demonstrações de uma plataforma voltada para a criação de aplicações da realidade virtual imersiva sob redes de altíssima velocidade. Nele foi apresentada a teleoperação de um robô associada à transmissão de vários fluxos de vídeos sincronizados com alta qualidade e em tempo real, com a exibição desses vídeos em uma Caverna Digital.

O Grupo de Trabalho de Mídias Digitais e Arte (GTMDA) [7] tem como foco principal oferecer formas mais avançadas para Interação Humano Computador (IHC), as quais permitam o entrelaçamento de agentes humanos e sintéticos em espaços midiáticos compartilhados e distribuídos, em tempo real, através de redes de computadores de alta velocidade e com grande volume de informação. A idéia central é a construção de uma ferramenta de gerenciamento que concentre ao máximo o controle de todos os dispositivos de hardware e software envolvidos para execução de evento de cunho artístico-tecnológico.

O Grupo de Trabalho em Ambientes de Vídeo-Colaboração em Saúde (GTAVCS) [8] propõe uma infraestrutura de hardware e software com gerência remota para captura e distribuição segura de múltiplos fluxos simultâneos a fim de prover suporte a diversos cenários de vídeo colaboração em saúde.

3. Ferramentas computacionais para a distribuição de vídeo digital

Atualmente são várias as ferramentas que tem como objetivo principal fazer a manipulação de mídias. A seguir, é feita uma descrição das principais funcionalidades dessas ferramentas.

A ARTHRON [9] tem o objetivo de reduzir ou eliminar a necessidade de se ter pessoas especializadas como responsáveis nas transmissões e simplificar todo o ferramental que normalmente se utiliza em transmissões de áudio e vídeo. Isso se deve, basicamente, por ela apresentar uma interface simples para a manipulação e gerenciamento de diferentes fontes e fluxos de mídia simultâneos pré-gravados ou ao vivo e ter envolvidos apenas computadores, câmeras e/ou projetores como ferramentas de trabalho.

A DICE [10] é uma ferramenta que processa vídeo em tempo real, através de filtros. Esses filtros aplicados aos vídeos nada mais são do que a manipulação de pixels que combinados matematicamente pela ferramenta criam novas imagens a partir de um fluxo de vídeo em tempo real. Essa ferramenta foi desenvolvida para plataforma proprietária Macintosh da Apple e limita-se a inserção de filtros em vídeos em tempo real capturados de câmeras localmente acopladas ao computador, não fazendo uso de algum sistema de transmissão da pilha de protocolos TCP/IP.

O Grass Valley 3000 [11] é um equipamento que tem por principal finalidade comutar

várias fontes de vídeo em tempo real ou pré-gravadas. Essas fontes de entrada podem ser via cabo composto (analógica) ou digital (serial ou paralela). Com esse equipamento pode-se ter um total de 64 entradas de fontes de vídeo distintas e comutá-las em qualquer saída através do acionamento de botões e alavancas. Apesar de ser um equipamento altamente profissional, ele limita-se a manipulação de vídeos localmente. Outro entrave é o custo na obtenção ou aluguel de tal aparato tecnológico.

SuperCollider (SC) [12] é um ambiente e linguagem de programação para síntese de áudio e composição algorítmica em tempo real. A partir da versão 3 o ambiente é dividido em servidor e cliente que se comunicam via sockets utilizando a Open Sound Control (OSC) 6 (CNMAT). O servidor SC suporta simples plugins feitos na linguagem de programação C, o que torna fácil o desenvolvimento de algoritmos de manipulação de sons eficientes e todo controle externo no servidor ocorre via OSC. No lado servidor o processo de geração de som se dá através de um executável otimizado em linha de comando chamado scsynth, que na maioria dos casos é controlado pelo ambiente do SuperCollider, mas também pode ser independente. Neste ambiente observa-se a inserção e manipulação de sons na rede em tempo real usando o protocolo TCP/IP. Também é destacado o caráter da licença ser GNU Generic Public License (GNU GPL), ou simplesmente software livre, o que a torna um ambiente propício para ser inserido em outros projetos de software livre, que necessitem a manipulação de áudio em tempo real.

O INTERACT [13] é um software usado por muitos pesquisadores que necessitam coletar dados em estudos observacionais de ambientes multimídia. Ele permite que o usuário interaja com seu material de áudio/vídeo, analisando-o através do pressionamento de algumas teclas do computador ou usando o mouse. Através dele é possível manipular partes do vídeo, permitindo entrar em detalhes reais da cena, integrar qualquer tipo de dado externo, como informações fisiológicas ou dados do disco, oferecendo uma ampla gama de possibilidades de visualização e análise, tais como estatísticas, análise de confiabilidade, análise sequencial num intervalo de tempo etc.

O SLTV [14] é um ferramenta que captura conteúdo de áudio e vídeo e envia estas mídias para servidores Icecast. Ele possui uma interface gráfica que apresenta o vídeo transmitido, permite a aplicação de efeitos dinâmicos e a configuração dos parâmetros da transmissão. No uso da TV Software Livre (TVSL), foi identificada a necessidade de um software que reúna as tarefas de captura de áudio e vídeo, transcodificação de formatos e transmissão de vídeo (stream) para servidores Icecast 2. Há diferentes métodos de transmissão, utilizando e combinando programas que realizam cada uma das tarefas supracitadas. Assim, neste cenário, está se desenvolvendo o SLTV como o programa principal para o setup de transmissão da TVSL, permitindo a captura e codificação em tempo real de diferentes entradas de vídeo e áudio, de dispositivos externos de captura como câmeras firewire, webcams USB e placas PCR e DVB.

4. Estudo Comparativo

Para se fazer uma análise comparativa entre as ferramentas atuais mais importantes para manipulação de mídia foram analisados alguns parâmetros que poderão ser usados no processo de especificação de qualquer projeto que envolva mídias digitais, tanto para se verificar se eles se

adéquam ao contexto que se quer, se eles têm alguma funcionalidade que precisa ser agregada ou se é necessário desenvolver uma nova ferramenta.

- *Suporte TCP/IP*: uma funcionalidade essencial para a transmissão de mídias visto que ele é o principal protocolo de envio e recebimento de dados. A Arthton, o SC e o SLTV se utilizam dessa funcionalidade para fazer a transmissão das mídias que eles estiverem manipulando.
- *Streaming de Áudio*: em muitos experimentos muitas vezes ter o áudio é requisito fundamental para que ele ocorra com sucesso. Dentre as ferramentas atuais apenas o DICE não faz transmissão de áudio, preocupando-se apenas em aplicar filtros ao vídeo.
- *Streaming de Vídeo*: outro requisito que se torna cada vez mais fundamental com o desenvolvimento das redes de computadores é a transmissão de vídeo, tanto em alta definição quanto em baixa. Isso, além de ser um serviço “extra” oferecido, garante uma maior popularidade do experimento. Apenas o SC não faz transmissão de vídeo, preocupando-se apenas com áudio.
- *Gerador de Estatísticas*: adquirir informações da rede é fundamental principalmente quando se quer fazer transmissão de vídeo ao vivo. Nunca se sabe como a rede em determinado lugar estará e ter essas informações é essencial para que se possam fazer os ajustes de codificação do vídeo para evitar a perda excessiva de pacotes. A Arthron e o INTERACT implementam essa funcionalidade.
- *Sistema Distribuído*: trabalhar com vídeo faz com que se seja necessário se ter uma máquina com um poder grande de processamento. Pensando em minimizar isso, algumas dessas ferramentas, como a Arthron, desenvolveram componentes que podem se comunicar de forma remota.
- *Tipo de Licença*: verificar o tipo da licença de um sistema é fundamental para que se possa ou não agregar ou usar suas funcionalidades. Das ferramentas estudadas é possível usar livremente e continuar o desenvolvimento da Arthron, do SC e do SLTV.

A Tabela 1 resume este estudo comparativo entre as ferramentas.

	Suporte TCP/IP	Streaming Áudio	Streaming Vídeo	Gerador de Estatísticas	Sistema Distribuído	Tipo de Licença
Arthron	X	X	X	X	X	Livre
DICE			X			Gratuita
Grass Valley		X	X			Proprietário
SuperCollider	X	X			X	Livre
INTERACT		X	X	X		Proprietário
SLTV	X	X	X		X	Livre

Tabela 1. Comparativo entre as ferramentas

5. Considerações finais

O uso de ferramentas especializadas para o gerenciamento, transmissão e codificação de fluxos de mídia de eventos (arte, congressos, esportes etc.), telemedicina ou tele-aula diminui a complexidade operacional do experimento e aumentam as possibilidades de transmissão. Faz-se necessário, então, fazer um estudo aprofundado do que é possível fazer com as ferramentas que existem atualmente para que na especificação ou desenvolvimento de um projeto ou experimento se verifique se tal ferramenta atende os requisitos, se será necessário adicionar novas funcionalidades ou se será necessário criar uma nova.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da CAPES, entidade do governo brasileiro voltada para formação de recursos humanos.

Referências

- [1] RNP (Brasil). Internet2. Disponível em: <<http://www.rnp.br/redes/internet2.html>>. Acesso em: 29 jan. 2011.
- [2] RNP (Brasil). Projeto Giga. Disponível em: <<http://www.rnp.br/pd/giga/>>. Acesso em: 29 jan. 2011.
- [3] Laboratório de Aplicações em Vídeo Digital (LAVID). Disponível em: <www.lavid.ufpb.br> Acesso em: 18/03/2011
- [4] RNP (Brasil). GT Vídeo digital. Disponível em: <<http://www.rnp.br/pd/gts2002-2003/gt-vd.html>>. Acesso em: 29 jan. 2011.
- [5] RNP (Brasil). GT TV digital. Disponível em: <www.rnp.br/pd/gts2005-2006/tvdigital.html>. Acesso em: 29 jan. 2011.
- [6] RNP (Brasil). GIGA VR – Plataformas para o Desenvolvimento de Aplicações de Realidade Virtual Imersiva e Distribuída sobre Redes de Altíssima Velocidade.
- [7] GTMDA - Grupo de Trabalho de Mídias Digitais e Arte. Disponível em: <www.lavid.ufpb.br/gtmda>. Acesso em: 18/03/2011
- [8] GTAVCS – Grupo de Trabalho em Ambiente de Videocolaboração em Saúde. Disponível em: <www.lavid.ufpb.br/gtavcs/> . Acesso em: 18/03/2011
- [9] ERICK MELO, ALEXANDER PINTO, JULIO SILVA, RENNAN TOSCANO, TATIANA TAVARES, GUIDO LEMOS FILHO. Arthron 1.0: Uma ferramenta para transmissão e gerenciamento remoto de fluxos de mídia. In SBRC 2010 - Workshop on Tools and Applications, may 2010.
- [10] THOMPSON, John Henry. JHT Other work. Disponível em: <<http://www.j4u2.com/jht/newwork.html>>. Acesso em: 12 fev. 2010.
- [11] GRASS VALLEY (França).GVG 3000 User Manual.Disponível em: www.grassvalley.com/docs/Manuals/DigitalSwitcher/0159_00.PDF>. Acesso em: 22/02/2011.
- [12] MCCARTNEY, James. SuperCollider. Disponível em: <supercollider.sourceforge.net/>. Acesso em: 13 fev. 2010.
- [13] CENTER FOR NEW MUSIC AND AUDIO TECHNOLOGY (CNMAT). Open Sound Control: Introduction to OSC. Disponível em: <<http://opensoundcontrol.org/introduction-osc>>. Acesso em: 13 fev. 2010.
- [14] TV SOFTWARE LIVRE. Projeto SLTV.Disponível em: <br.gnome.org/TV/ProjetoSLTV>. Acesso em 17 mai. 2010.