

ARTHRON 1.0: Uma Ferramenta para transmissão e gerenciamento remoto de fluxos de mídia

Erick Augusto G. de Melo¹, Alexander de A. Pinto¹, Julio César F. da Silva¹,
Rennan Nunes Toscano¹, Andre Castelo Branco¹, Elenilson Vieira Filho¹,
Tatiana Aires Tavares¹, Guido Lemos de Souza¹

¹LAVID – Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
{erick,alex,julio,rennan,castelo,elenilson,tatiana,guido}@lavid.ufpb.br

Abstract. *The use of technology to support transmission of events (art, conferences, sports etc.) makes the Human-Computer Interaction more sophisticated, natural and complex, especially from the standpoint of computer systems. This paper aimed to address a tool for management and transmission of media streams and approaches the software Arthron as an alternative for the management of distributed performances that make use of streaming video and audio.*

Resumo. *O uso da tecnologia para dar suporte à transmissão de eventos (artísticos, congressos, esportivos etc) torna a Interação Humano-Computador mais sofisticada, natural e complexa, especialmente do ponto de vista dos sistemas computacionais. Este trabalho tem como objetivo abordar uma ferramenta para o gerenciamento e transmissão de fluxos de mídia e apresentar o software Arthron que se mostra como uma alternativa para o gerenciamento de performances distribuídas que se utilizam de fluxos de vídeo e de áudio.*

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. 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 (Melo-2009a).

Nesta área, o LAVID forneceu o suporte tecnológico para a realização de algumas performances artísticas distribuídas: o Versus (RNP Versus), o (IN)Toque (Murilo Junior) e o e-pormundos afetos. Nas duas primeiras não foram utilizados nenhum software que proporcionasse o suporte adequado ao gerenciamento dos fluxos envolvidos.

As experiências na elaboração dos eventos Versus e (In)Toque motivaram a sistematização de uma infra-estrutura tecnológica que fornecesse o arcabouço

ferramental necessário para dar suporte a tipos de manifestações artísticas distribuídas. É precisamente nesse contexto que surge a Arthron¹.

2. Arthron

A Arthron é um conjunto de componentes que juntos facilitam o gerenciamento de manifestações artísticas distribuídas, controlando desde a captura até a exibição das mídias envolvidas de forma eficiente e intuitiva.

Durante a concepção desta ferramenta, bem como a sua utilização em ambiente real, foi verificado que, também, existe a real possibilidade de sua utilização em manifestações que não tenham caráter artístico, como transmissão de eventos técnico-científicos, tele-aulas, telemedicina, entre outros. Isso faz com que a aplicabilidade da ferramenta se amplie, tornando-a referência quando se tratar de gerenciamento de fluxos de mídia de uma forma geral.

2.1. Detalhando a ferramenta

A Arthron é uma ferramenta formada basicamente por quatro componentes: o Decoder, o Encoder, o Proxy e o Manager, cada um tem um papel específico para a funcionalidade global da ferramenta.

2.1.1. Decoder

O Decoder tem como funcionalidade principal a captura de um único fluxo de mídia e a sua decodificação para exibição em um dispositivo apropriado. Esse componente se utiliza de uma interface simples, pois não pré-supõe nenhum conhecimento prévio para sua utilização. A captura do fluxo é feita através do protocolo UDP em uma porta que é previamente e automaticamente combinada com o Manager.

No Decoder é possível utilizar diversas personalizações de exibição do vídeo como, por exemplo, tela cheia, entrelaçamento, aspect-ratio entre outros que promovem uma melhor adequação do vídeo para o usuário final, todos esses parâmetros são configurados remotamente pelo módulo Manager. Outra funcionalidade introduzida no Decoder é a utilização de animações, que são pré-programadas no Manager, sendo exibidas sempre em tela cheia, sobrepondo o fluxo de vídeo que esteja sendo recebido. A utilização dessa animação com uma taxa de quadro pequeno funciona como Slide Show.

2.1.2. Encoder

É responsável por fazer a codificação da fonte de mídia podendo essa ser tanto de um dispositivo de captura como por meio de um arquivo de extensão em AVI, WMV ou TS e fazer seu envio, codificado ou não, para um Proxy que irá fazer a distribuição para os destinos configurados no Manager. O Encoder também se utiliza de uma interface simples voltada a usuários principiantes.

¹ Maiores informações sobre a ferramenta Arthron podem ser obtidas em <http://www.lavid.ufpb.br/gtmda/arthron.html>

2.1.3. Proxy

É o componente cuja principal função é fazer a distribuição dos fluxos de mídia sobre a rede. Ele faz isso de duas formas: uma é o envio direto, na mesma taxa que recebeu para um Decoder e a outra é transcodificado em uma taxa mais baixa para monitoramento pelo Manager e envio para internet. O Proxy pode ser inserido internamente a um dos componentes do Arthron, porém tem o objetivo de otimizar o envio de fluxo e é recomendável que esteja em pontos estratégicos da rede como pode ser visto no comparativo da Figura 1. Outra vantagem do seu uso distribuído é a redução do processamento em um componente que não tem na distribuição a sua função principal.

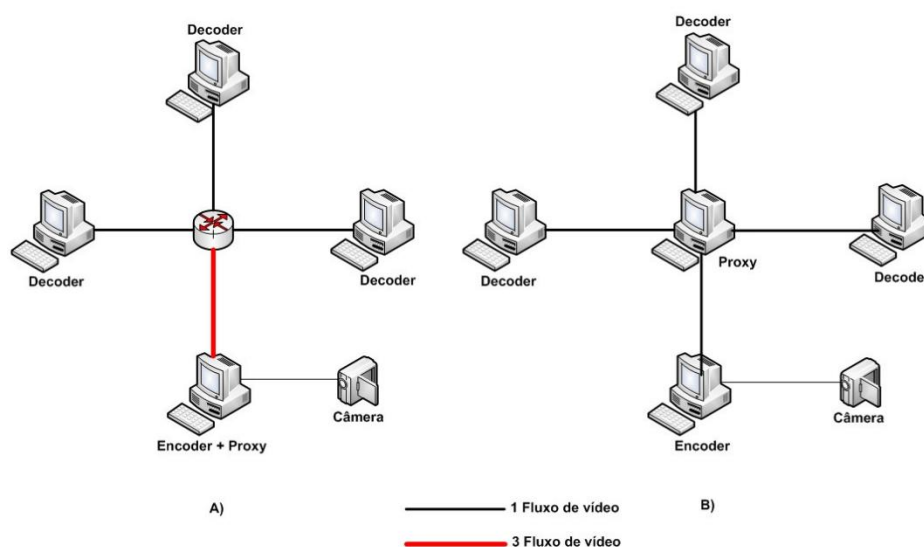


Figura 1. Redução do fluxo no enlace da rede com a utilização do componente Proxy. a) Envio de três fluxos sem utilizar o Proxy no Encoder. b) Envio de três fluxos utilizando o Proxy separadamente.

2.1.4. Manager

É o principal e mais complexo componente da Arthron. Ele é responsável pelo gerenciamento remoto dos demais componentes, concentrando grande partes das funcionalidades.

Abaixo são descritas algumas das principais funcionalidades da ferramenta:

- Programação de fluxos - Permite enviar fluxos de mídia de Encoders para Decoders de forma imediata ou a partir de uma programação temporal, podendo para isso se utilizar de um Proxy intermediário. É considerada a funcionalidade principal do sistema.
- Programação de animação - Permite programar animações nos Decoders. A montagem da animação é feita no Manager ou carregada de arquivos e enviada pela rede para os Decoders que irão exibi-la.
- Chat - permite que o usuário do Manager se comunique com os usuários dos módulos conectados através de janelas de bate-papos (vide Figura 2). Desta forma, não é necessário tomar conhecimento sobre quem a está operando no momento nem encontrar formas de entrar em contato com o operador.

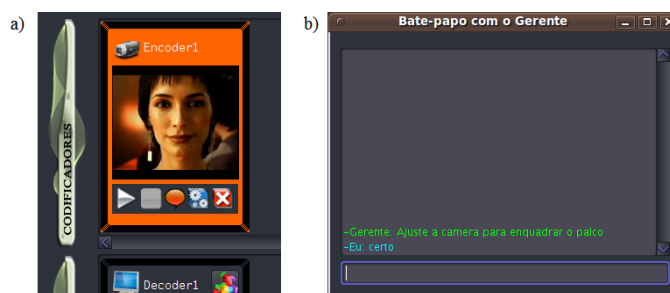


Figura 2. Chat entre o Manager e um Encoder. a) A cor do Encoder é alterada quando se comunica com o Manager. b) Encoder se comunicando.

- Gerenciamento automático dos fluxos de mídia – outra facilidade oferecida pela ferramenta é a criação de cenários. Através deles é possível determinar o que será exibido nos Decoders em cada parte do evento, bem como as configurações de cada módulo e a duração. Com isso, é possível controlar as transições, seja automatizada ou manual, com um simples clique em "próximo" quando for mudar de uma parte para outra (vide Figura 3).



Figura 3. Módulo do sistema em que o usuário pode visualizar os estados (cenários) e fazer o gerenciamento automático ou manual do evento

- Geração automática de página web – esta funcionalidade é responsável pela geração de um página “.html” básica para publicação dos vídeos para exibição na internet através da interface do módulo Manager da ferramenta de forma tal que o usuário não precise de conhecimentos específicos em programação Web para gerá-la (vide Figura 4).



Figura 4. Página gerada automaticamente a partir da escolha de um Decoder

3. Estado da arte

3.1. Visão Conceitual

A Arthron tem por principal funcionalidade oferecer ao usuário uma interface simples para manipulação de diferentes fontes/fluxos de mídia simultâneos. Dessa forma, o usuário pode, de forma simplificada, remotamente, adicionar, remover, configurar o formato de apresentação e programar a exibição no tempo (quando apresentar?) e no espaço (onde apresentar?) dos fluxos de mídia um evento.

3.2. Visão Arquitetural

A última arquitetura implementada pode ser vista na Figura 5. Ela visa à diminuição do processamento nos módulos Encoders, utilizando-se para isso de um novo componente, o Proxy, que é responsável pela distribuição da mídia. A utilização desse novo componente também provoca um melhor aproveitamento do uso da rede, pois permite inserir um intermediário na retransmissão do fluxo, melhorando assim a utilização da mesma.

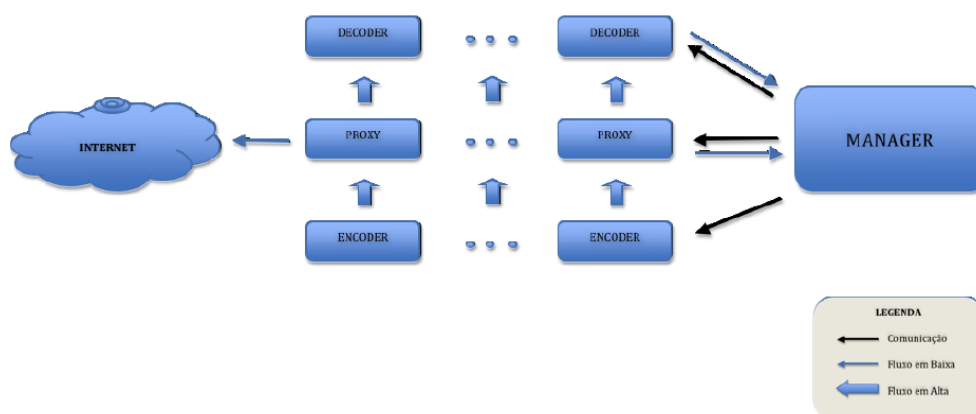


Figura 5. Arquitetura atual da Arthron

3.3. Visão Tecnológica

Para o desenvolvimento foram utilizadas algumas tecnologias especificadas na Figura 6. Dentre elas, destacam-se: Java, por possuir uma comunicação com o VLC e por ser multiplataforma, o VLC (VLC-2009), um player multimídia altamente portátil, o IPerf (Iperf-2009) e o SNMP, responsáveis por fazer a medição da rede e o monitoramento, respectivamente.

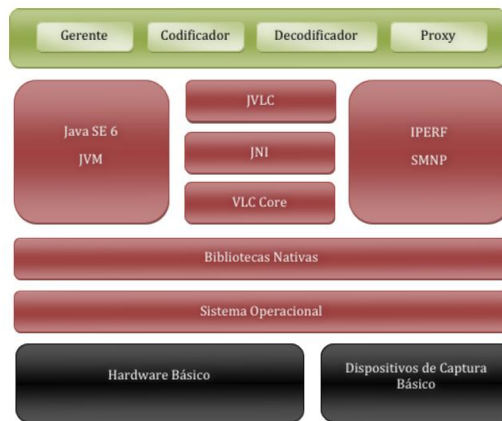


Figura 6. Pilha de dependência das tecnologias que foram utilizadas na Arthron.

4. Experiências Realizadas

A Arthron foi utilizada para transmissão e gerenciamento de fluxos de vídeo ao vivo e para a Internet em alguns eventos distintos. Tais eventos são muito importantes, para validar e aprimorar o desenvolvimento da ferramenta.

4.1. WRNP 2009

Um dos eventos foi o WRNP 2009, ocorrido em Recife. A Arthron, em sua versão inicial, foi utilizada para transmitir ao vivo os fluxos gerados em três salas do evento, onde foram utilizados Encoders para enviar os fluxos de vídeo ao vivo para o Manager.

4.2. e-Pormundos Afeto

Entre os eventos descrito até agora, o e-Pormundos Afeto foi o mais relevante, e também o que envolveu pontos geograficamente distribuídos, o único que conectou dois países (Brasil e Espanha) de diferentes continentes (America do Sul e Europa). Na Figura 7, é mostrado como se deu distribuição dos equipamentos no espetáculo.

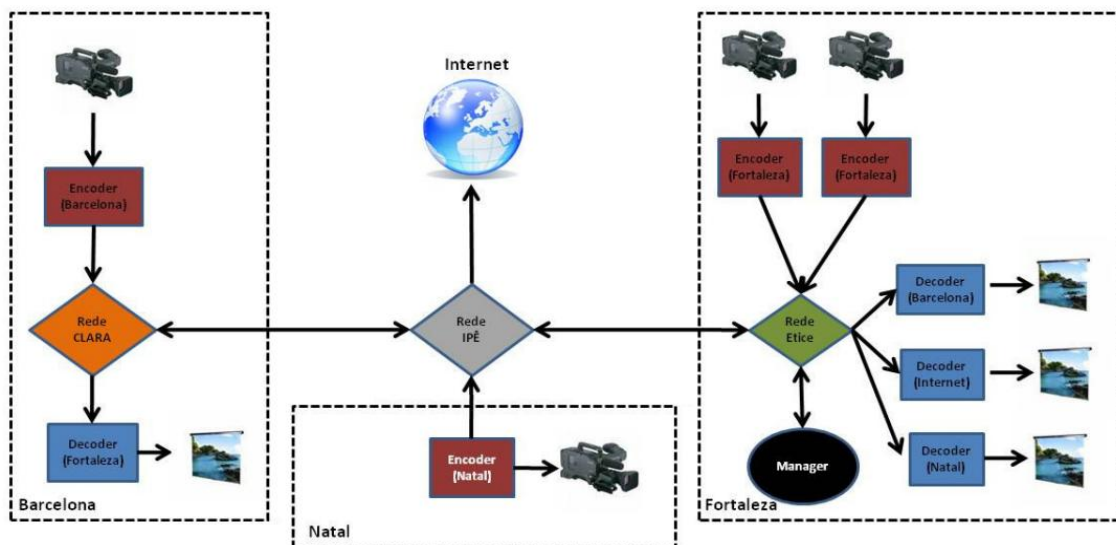


Figura 7. Distribuição dos equipamentos da performance e-Pormundos Afeto.

Além destes dois lugares tinha o ambiente de transmissão do robô Galatéia que estava localizado em Natal e que interagiu com o evento através da captura de movimentos de um dispositivo com acelerômetro e conectividade sem fio, para permitir movimentos livres, que estava conectado a uma dançarina que se apresentava no mesmo local em Fortaleza. Na Figura 8 está ilustrado parte do componente Manager controlando todos os fluxos gerados e manipulados durante o evento.

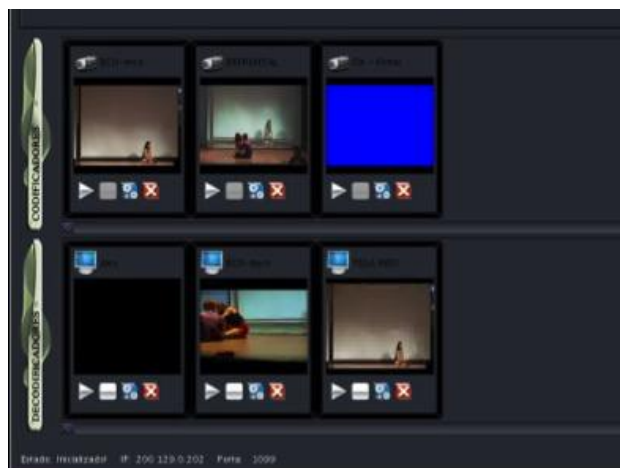


Figura 8. Parte da tela do Manager controlando os Encoders e Decoders e-Pormundos Afeto.

Na Figura 9 está ilustrada uma visão geral de todos os adereços do espetáculo. Em (1), pode ser visto a dançarina localizado no teatro Dragão do Mar, em Fortaleza, Brasil. A tela central recebe o fluxo de vídeo oriundo de Barcelona, onde é possível ver a dançarina da Espanha (3). Na tela à esquerda, temos o fluxo de vídeo gerado a partir do robô Galateia (2) a partir do laboratório NatalNet-UFRN. À direita (4) é possível ver o vídeo que foi transmitido para a Internet, na qual as pessoas que estavam conectadas poderiam assistir ao evento ao vivo através do site do GTMDA (<http://gtmda.lavid.ufpb.br>). Em (5), pode ser visto o músico, que também estava localizado em Fortaleza.

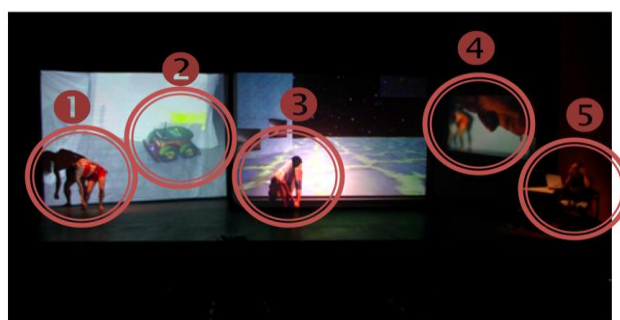


Figura 9. Elementos da performance e-Pormundos Afeto que aconteceu no teatro Dragão do Mar gerenciados pela Arthron.

5. Proposta de demonstração

Para que se possam ser mostradas a potencialidade real da ferramenta, basicamente quatro máquinas serão necessárias para a demonstração. Assim, em duas delas teremos Encoders, em uma delas um Decoder e na outra um Manager. Através de vídeos

gravados ou ao vivo, o Manager fará uso de todas as funções que lhe contempla, como por exemplo: enviar um fluxo de vídeo de um determinado Encoder para um Decoder em um tempo estipulado, inserir efeitos no vídeo, fazer o chaveamento desse vídeo com outro Encoder em um tempo programado etc. O esquema para a demonstração é ilustrado na Figura 10.

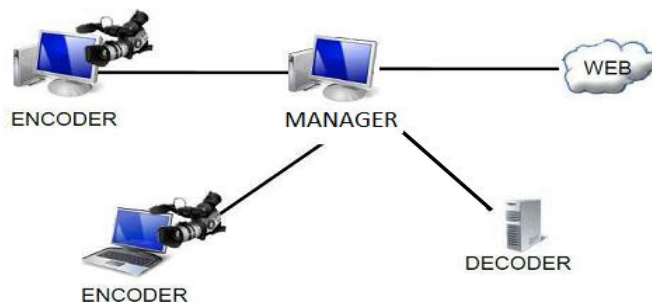


Figura 10. Visão esquemática da demonstração

6. Considerações finais

O uso de ferramentas especializadas para o gerenciamento de eventos (artísticos, congressos, esportivos etc) diminui a complexidade operacional do experimento e aumentam as possibilidades de transmissão. A Arthron é, então, uma ferramenta que visa contemplar esses cenários como uma solução integrada para gerenciar fluxos midiáticos distribuídos em tempo real. A ferramenta provê o suporte à articulação entre diferentes fontes midiáticas, facilitando o modo de interação entre esses agentes e os agentes humanos, ou seja, com apenas computadores, câmeras e/ou projetores é possível qualquer usuários fazer o seu próprio evento de uma forma simples e barata.

7. Agradecimentos

Agradecemos a RNP (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa) pelo auxílio financeiro que possibilitou a realização deste trabalho.

Referências

Erick Melo, et all. Arte e tecnologia: Lições aprendidas com a realização de performances artísticas baseadas na distribuição de conteúdo multimídia. In CLEI 2009, apr 2009.

Iperf . disponível em <<http://iperf.sourceforge.net/>>. Consultado em [23 de novembro de 2009].

Murilo Junior Jose (In)TOQue - dança telemática [Online] // Join Vimeo. - Vimeo, LCC, 2008. - Fevereiro 2009. - <http://www.vimeo.com/1137759>

RNP Versus [Online]. Notícias da RNP. Disponível em <<http://www.rnp.br/noticias/2005/not-051121-fotos.html>>. Consultado em [15 de março 2010].

VIC media player (2009). disponível em <<http://www.videolan.org/vlc>>. Consultado em [22 de novembro de 2009].