

# Formatação de documentos multimídia com múltiplos efeitos sensoriais

Marina Ivanov

Universidade Federal Fluminense  
Programa de Pós-Graduação em Computação

11/07/2017

## Sumário

- 1 Introdução
- 2 Formatação multimídia
- 3 Trabalhos relacionados
- 4 Controle do sincronismo temporal pelo formatador
- 5 Requisitos de um formatador multemídia
- 6 Conclusão e Trabalhos futuros
- 7 Referências

# Aplicações multimídia

- Interações dependentes do conteúdo apresentado.
  - Seleção de botões ou de objetos de mídia.
- Interações independentes do conteúdo apresentado.
  - play, pause, stop, resume, fast-forward e rewind.
- Utilizadas em diversas áreas: entretenimento, educação, serviços governamentais, saúde e comércio.

## Aplicações multimídia com múltiplos efeitos sensoriais

- Adição de efeitos sensoriais à multimídia tradicional.
- Sincronização de atuadores e sensores com objetos de mídia
- Estímulo aos cinco sentidos dos seres humanos.
- Demanda modificações no formatador multimídia tradicional.

## Objetivo

- Estudo dos trabalhos relacionados à formatação de aplicações multimídia com múltiplos efeitos sensoriais.
- Levantamento de requisitos de um formatador multemídia

# Formatação multimídia

- Controle da apresentação guiado por um plano de execução.
- Modelo dirigido a eventos, timeline, redes de Petri.
- Pré-busca de conteúdo.
  - Largura de banda, jitter, retardo, e características da plataforma.
  - Menor eficiência em aplicações com muitos eventos não-determinísticos.
- Computação de tempo elástico.

# Formatação multimídia

- Adaptação de conteúdo
  - Perfil do usuário, condições da rede, ou do ambiente de reprodução.
  - Gerenciamento de contexto.
  - Maior processamento no lado cliente.
- Verificação de consistência do documento multimídia.
- Mecanismos de segurança para interface com sistemas de pagamento.
- Interface com os players de mídia para obter informações sobre a reprodução da mídia.

## MPEG-V

- Padrão para descrição dos efeitos sensoriais e da informação de sincronização dos efeitos.
- SEM - *Sensory Effect Metadata*
- SEDL - *Sensory Effect Description Language*
  - duração e intensidade do efeito, por exemplo.



# An end-to-end tool chain for Sensory Experience based on MPEG-V

- Apresenta um simulador capaz de apresentar conteúdo multimídia e simular efeitos sensoriais de maneira síncrona.
- Arquitetura dividida em três camadas:
  - Camada de entrada de dados: recebe as informações sobre o conteúdo audiovisual e os metadados de efeitos sensoriais.
  - Camada núcleo: processamento das informações fornecidas pela camada de entrada.
  - Camada de interface com o usuário: apresentação do conteúdo (players de áudio e vídeo e atuadores)
- Temporizador que verifica se, no tempo de reprodução atual, um efeito deve ser disparado, para então ativar o dispositivo atuador correspondente.

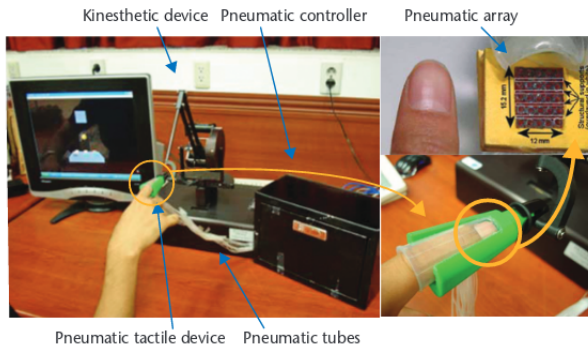
# An end-to-end tool chain for Sensory Experience based on MPEG-V



## A Framework for Haptic Broadcasting

- Framework para transmissão de aplicações multimídia com estímulos e sensores táteis.
- Informações que estimulam receptores nervosos na pele (estímulos táteis)
- Informações sentidas através de força e movimento aplicado nos músculos (estímulos cinestésicos).
- Aplicação especificada utilizando MPEG-4 BIFS.
- Formatador analisa o grafo de cena BIFS para acionar os players para reprodução do conteúdo audiovisual e também os renderizadores de efeitos.
- Dá suporte à interação do usuário através do tato

# A Framework for Haptic Broadcasting



## Integration of multisensorial stimuli and multimodal interaction in a hybrid 3DTV system

- Estímulos multisensoriais associados ao conteúdo audiovisual principal em um sistema de televisão.
- Estudo de viabilidade, a partir de uma transmissão de partida de futebol.
- Utiliza mecanismos definidos pelo MPEG-V
- *Receiver Gateway*: gera os comandos para os dispositivos atuadores a partir dos metadados de efeitos sensoriais.

# Sensory effects for ambient experiences in the World Wide Web

- Propõe um plugin que sincroniza objetos de mídia com efeitos sensoriais através da análise do tempo de reprodução do conteúdo audiovisual.
- Se o tempo de reprodução atual for igual ao instante de apresentação do efeito sensorial, o plugin dispara a renderização do efeito.
- O plugin verifica se existe algum efeito a ser disparado, a cada 30 ms.

## Controle do sincronismo temporal em aplicações com múltiplos efeitos sensoriais

- Plano de apresentação
  - Estrutura que guia o processo de controle do sincronismo
  - Dá suporte à histórico de transições ocorridas
- Geralmente é derivado de uma estrutura que modela o comportamento temporal da aplicação.
- Grafo temporal hipermídia

# Hypermedia Temporal Graph

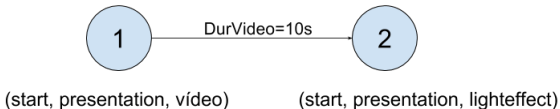
- Os vértices representam os eventos que podem ocorrer sobre os conteúdos das mídias.
  - Triplas (transição da máquina de estados, tipo de evento, identificador da interface que define o evento)
- As arestas representam os relacionamentos entre os objetos.
- Adequado para linguagem que utilizam o modelo de sincronização baseado em eventos.



## Extensões ao HTG

- Pode ser usado para modelar o comportamento de aplicações multimídia com múltiplos efeitos sensoriais.
- Extensões ao modelo:
  - Inserção de um evento do tipo pré-busca
  - Modelagem de efeitos sensoriais como um elemento de interface
  - Modelagem de características de um efeito como propriedade da interface que o representa.

## Exemplos de grafos temporais



**Figura:** Exemplo de grafo para modelar sincronização entre vídeo e efeito de luz



**Figura:** Exemplo de grafo para modelar sincronização entre imagem e efeito de luz vermelha

## Formatador mulsemídia

- Coordenação da apresentação sincronizada de objetos de mídia e efeitos sensoriais.
- Formatador multimídia tradicional com algumas extensões.
- Manipulação de efeitos e interações por parte de sensores.

## Requisitos

- **$R_1$ : Suporte à sincronização de efeitos sensoriais, e sincronização entre efeitos e objetos de mídia**
  - Apresentar os efeitos sensoriais sincronizados com os objetos de mídia ou sincronizados entre si.
  - Utilizar uma estrutura que orquestra a apresentação da aplicação, e possibilite posicioná-la em um instante qualquer no tempo.
  - Permite que uma mídia gere um estímulo no usuário, e que a informação obtida por um sensor dispare algum evento em um objeto de mídia.

## Requisitos

- **$R_2$ : Suporte ao acionamento de atuadores**
  - O formatador deve ser capaz de acionar os dispositivos responsáveis pela reprodução dos efeitos sensoriais.
- **$R_3$ : Suporte à utilização de sensores**
  - O formatador deve ser capaz de utilizar os sensores para capturar interações do usuário ou até mesmo informações do ambiente.
- **$R_4$ : Suporte a APIs para sensores**
  - O formatador deve fornecer uma interface de comunicação bem definida com os dispositivos atuadores e sensores.
  - Possibilita que um formatador utilize diferentes dispositivos para apresentação de efeitos sensoriais, independente de seu fabricante.

## Requisitos

- $R_5$ : **Suporte à pré-busca de atuadores**
  - O formatador deve ser capaz de realizar a pré-busca de atuadores, considerando o tempo que um efeito demora para ser sentido pelo usuário.
  - Objetivo: garantir que a sensação do efeito ocorra no instante definido pela sincronização com o objeto de mídia.
  - Exemplo: distância entre o dispositivo dispensador de aroma e o usuário.

## Requisitos

- **$R_6$ : Suporte à geração automática de efeitos**
  - O formatador pode dar suporte à geração automática de efeitos através da análise do conteúdo audiovisual apresentado, como a extração de informações de cores para geração de efeitos de luz.
- **$R_7$ : Suporte à adaptação de efeitos sensoriais**
  - O formatador deve ser capaz de adaptar a aplicação em tempo de apresentação, tanto em relação a preferências do usuário, quanto ao contexto em que ele está inserido.

## Conclusão

- Literatura focada na análise do impacto da utilização de efeitos sensoriais para QoE do usuário.
- Formatores propostos são muito específicos para um certo tipo de aplicação, com um conjunto específico de efeitos.
- Utilização de sensores como dispositivos de entrada para aplicação é pouco explorada.
  - Atividades de simulação ou até mesmo como auxílio no tratamentos de certas doenças.



# Trabalhos Futuros

- Implementar um formatador com base nos requisitos levantados.
- Validação dos requisitos através de prototipação.
- Estrutura temporal para modelagem do comportamento temporal de aplicações com sincronismo baseado em restrições.

## Referências

- Kim, S-W., et al. "The optimal retrieval start times of media objects for the multimedia presentation." *Information and Software Technology* 43.4 (2001): 219-229.
- Kim, Michelle Y., and Junehwa Song. "Multimedia documents with elastic time." *Proceedings of the third ACM international conference on Multimedia*. ACM, 1995.
- Cha, Jongeun, et al. "A Framework for Haptic Broadcasting." *IEEE MultiMedia* 16.3 (2009): 16-27.
- Waltl, Markus, et al. "An end-to-end tool chain for Sensory Experience based on MPEG-V." *Signal Processing: Image Communication* 28.2 (2013): 136-150.

## Referências

- Luque, Francisco Pedro, et al. "Integration of multisensorial stimuli and multimodal interaction in a hybrid 3DTV system." *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications (TOMM)* 11.1s (2014): 16.
- Waltl, Markus, et al. "Sensory effects for ambient experiences in the World Wide Web." *Multimedia tools and applications* 70.2 (2014): 1141-1160.
- Costa, Romualdo Monteiro de Resende, Marcelo Ferreira Moreno, and Luiz Fernando Gomes Soares. "Intermedia synchronization management in DTV systems." *Proceedings of the eighth ACM symposium on Document engineering*. ACM, 2008.