

# Fundamentos de Sistemas Multimídia (e Hiperídia)

## ◆ Descrição

O estudo de sistemas multimídia(/hiperídia) é importante não apenas pelo seu potencial para novas aplicações, mas também por questionar as soluções tradicionais no desenvolvimento dessas aplicações. Soluções especiais devem ser encontradas para quatro grupos de problemas envolvendo objetos e aplicações multimídia:

- (1) Captura, representação e exibição de conteúdo monomídia/multimídia;
- (2) Especificação de aplicações multimídia(/hiperídia): modelos conceituais de dados, linguagens e ferramentas de desenvolvimento (SDKs);
- (3) Armazenamento e recuperação de conteúdo;
- (4) Sistemas de transporte

O curso trata desses problemas, centrando-se principalmente nos dois primeiros<sup>1</sup>, e discute alguns esforços de padronização que afetam diretamente a área de multimídia. Pela sua importância no cenário de aplicações multimídia(/hiperídia), sistemas de TV digital interativo e serviços Web são panos de fundo para as provas de conceito apresentadas.

O curso tem um enfoque bastante abrangente, destinando-se assim a todos aqueles interessados nas áreas de Hipertexto e Multimídia, Interação Humano-Computador, Engenharia de Software, Design de Aplicações Multimídia, Sistemas Distribuídos, Processamento Digital de Sinais e Algoritmos, em geral.

## ◆ Pré-requisitos

Noções básicas de linguagens de programação: conhecimento de alguma linguagem XML (por exemplo, HTML ...), algum conhecimento sobre linguagens de script (por exemplo, javascript, Lua ...); noções básicas de arquitetura de computadores e sistemas operacionais.

---

<sup>1</sup> Armazenamento e recuperação de conteúdo multimídia (meta dados; pré-busca inteligente, gerenciamento de buffers; servidores de conteúdo –VoD – etc.) e sistemas de transporte de dados (transmissão de dados sem solicitação – *pushed data* – e dados sob demanda – *pulled data*; transmissão *multicast* e *broadcast*; gerência de QoS/QoE etc.) são assuntos abordados em profundidade em um segundo curso: “Tópicos Avançados em Sistema Multimídia/Hiperídia”.

## ◆ Ementa

### PARTE I (~7 semanas) - Representação digital da informação

1. Caracterização: mídia, multimídia, hipermídia
2. Aquisição de sinal monomídia: captura de textos, imagens gráficas vetoriais, áudio, imagens estática e vídeo
3. Introdução a aplicações multimídia
4. Codificação de sinais monomídia
5. Técnicas de compactação (compressão sem perdas): codificação por carreira; Shannon-Fano; Huffman; Lempel-Ziv-Welch; codificação aritmética; e codificação por planos de bits
6. Técnicas de compressão (com perdas e perceptualmente sem perdas) para os diversos tipos de mídias: redução do domínio; redução do espaço de quantização; codificação preditiva; codificação por transformadas; quantização vetorial
7. Apresentação dos padrões mais usuais.
  - a. Padrões: JPEG; JPEG2000
  - b. Padrões ITU para codificação de voz; Detecção de silêncio; Compensação da variação estatística do retardo
  - c. Padrões MPEG áudio (MP1; MP2; MP3, AAC)
  - d. Padrões ITU: H.261; H.263; H.264
  - e. Padrões MPEG vídeo (MPEG 1; MPEG 2; MPEG 4/H.264)
  - f. Padrões MPEG System

### PARTE II (~7 semanas) - Especificação de Aplicações Multimídia

1. Modelos de sincronização de dados multimídia
2. Conteúdos multimídia sob demanda (pulled data) e sem solicitação (pushed data)
3. Sistemas hipermídia
4. Serviços Web: A linguagem HTML
5. TV digital (terrestre, por satélite, IPTV, P2PTV etc.) e Rádio digital: levantamento de diferenças e requisitos
6. Modelos conceituais hipermídia
7. Linguagens de especificação declarativas: A linguagem HTML e sua linguagem de script ECMAScript; NCL e sua linguagem de script Lua; outras linguagens declarativas (SMIL, SVG, X3D)
8. Middlewares declarativos e imperativos
9. Ferramentas de autoria
10. Geração de aplicações multimídia/hipermídia em tempo de exibição
11. Linguagens para definição de famílias de aplicações (template languages)
12. Geração automática de aplicações

### PARTE III (~2 semanas)- Representação e Exibição de Dados Multimídia

1. Sincronização intra-mídia e inter-mídia
2. Servidores de Conteúdo (Servidores de vídeo)

## ◆ Material de Referência

### • *Básico:*

1. Soares, L.F.G.; Barbosa, S. “Programando em NCL”. Disponível em <http://www.ncl.org.br/pt-br/livrosecapitulosdelivros>

### • *Complementares:*

1. Ralf Steinmetz, Klara Nahrstedt. “Media Coding and Content Processing”. Prentice Hall, 2002
2. Ralf Steinmetz, Klara Nahrstedt. “Multimedia Systems”. Springer Verlag, 2004
3. Soares, L.F.G.; Lima, G.F. “Handbook NCL”. Disponível em <http://www.ncl.org.br/pt-br/handbooks>
4. Sant’Anna, F. “Tutorial de NCLua”. Disponível em <http://www.telemidia.puc-rio.br/~francisco/nclua/tutorial/index.html>
5. Soares, L.F.G.; Barbosa, S. “TV digital interativa no Brasil se faz com Ginga: Fundamentos, Padrões, Autoria Declarativa e Usabilidade”. Ed. Sociedade Brasileira de Computação
6. Barbosa, S.; Salles, C. “Construindo Programas Audiovisuais Interativos Utilizando a NCL 3.0 e a Ferramenta NCL Composer”. Disponível em: <http://www.ncl.org.br>
7. Notas de aula (slides).
8. Artigos selecionados e padrões (necessários, pois vários assuntos não são cobertos pelos livros textos)

## ◆ Avaliação

A avaliação será feita por meio de um trabalho, e por meio de duas provas realizadas no meio e no final do período.

O grau final será computado pela média aritmética das 3 avaliações.