



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO:	COMPONENTE CURRICULAR: SINAIS E MULTIMÍDIA	
UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE: FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA		SIGLA: FEELT
CH TOTAL TEÓRICA: 30 horas	CH TOTAL PRÁTICA: 15 horas	CH TOTAL: 45 horas

OBJETIVOS

- Consolidar o uso de transformadas matemáticas para processamento de sinais multimídias.
- Compreender, processar e analisar sinais digitais de áudio e imagem, bem como alguns de seus princípios biofísicos.
- Trabalhar com captação e amostragem de sinais multimídia, manipular dados pela aplicação de filtros, transformadas e tratamento de ruídos, reconhecer e atuar com padrões de armazenamento e de compressão.
- Compreender, processar e analisar sinais digitais de vídeo, bem como os padrões mais comuns, algoritmos de compressão e protocolos de comunicação.

Ao final do curso, o aluno deverá ser capaz de reconhecer, analisar, manipular e aplicar algoritmos de processamento a sinais multimídia, em especial os de áudio, imagem e de vídeo.

EMENTA

Revisão de transformadas matemáticas relevantes para processamento de sinais multimídia. Fundamentos de dados multimídia, tanto dependentes de tempo (áudio, vídeo e animações) quanto dependentes de espaço (imagem, texto e gráficos). Análise de sinais multimídia. Algoritmos de processamento, manipulação e de compressão de sinais multimídia. Representações binárias, processo de digitalização e seus efeitos na qualidade do sinal. Protocolos de comunicação para dados multimídia.

PROGRAMA

- 1) **Transformadas Matemáticas usadas em processamento de sinais multimídias**
 - a) Transformada de Fourier
 - i. DFT, Transformada de Fourier discreta
 - ii. DCT, Transformada de Cossenos discreta
 - iii. FFT, Transformada de Fourier rápida
 - b) Filtros no domínio da frequência
 - c) Análises de sinais no tempo e na frequência
 - d) Representação ideal no tempo e na frequência

- c) Transformada de Fourier de curto termo (STFT)
 - i. Funções de janelamento
- f) Distribuição de Wigner
- g) Filtros variantes no tempo
- h) Estatísticas robustas na análise no tempo e na frequência
- i) Transformada Wavelet
 - i. Transformada Wavelet contínua
 - ii. Transformada Wavelet com wavelet discreta
 - iii. Famílias de wavelet
 - iv. Análise multiresolução
 - v. Wavelet de Haar
 - vi. Filtros ortogonais de Daubechies
 - vii. Bancos de filtro
 - viii. Sinais bidimensionais
- j) Decomposição de sinais usando funções de Hermite
 - i. Sinais unidimensionais e funções de Hermite
 - ii. Transformada de Hermite e sua inversa com o uso de notação matricial
 - iii. Sinais bidimensionais e funções de Hermite de duas dimensões
- k) Ruído
 - i. Tipos
 - ii. Redução
 - iii. Filtros
- l) Amostragem
 - i. Teorema da amostragem
 - ii. Reconstrução de sinais
 - iii. Suavização de bordas (anti-aliasing)

2) **Áudio Digital**

- a) A natureza do som
- b) Desenvolvimento de sistemas para armazenamento e reprodução de áudio digital
- c) Efeitos de amostragem e quantização na qualidade do sinal de áudio
 - i. Quantização não-linear
 - ii. Conversão de blocos de ponto flutuante
 - iii. DPCM, modulação por código de pulsos diferencial
 - iv. SBM, super mapeamento de bits
- d) Sinais de fala
 - i. Modelos lineares de sistemas de produção de fala
- e) Análise e detecção de atividade de voz
 - i. Detector de extremidades de palavras
- f) Algoritmo de decomposição de fala e música
 - i. PCA, análise de componentes principais, baseado em SVD, decomposição em valores singulares
 - ii. Extração de componentes pelo uso de SVD e o método-S
- g) Efeitos psicoacústicos
 - i. Mascaramento de áudio
- h) Compressão de áudio
 - i. Compressões sem perdas
 - ii. Compressões com perdas
 - iii. Compressão MPEG
 - iv. Compressão ATRAC

3) **Imagem Digital**

- a) Fundamentos de processamento de imagens digitais
- b) Operações algébricas elementares com imagens
- c) Operações geométricas básicas

- d) As características do olho humano
- e) Modelos de cores
 - i. RGB, CMY, CMYK, YUV e HSV
- f) Filtros
 - i. Distribuições probabilísticas de ruído
 - ii. Filtros no domínio espacial
 - iii. Filtros no domínio da frequência
 - iv. Acentuação de imagens (sharpening)
 - v. Filtro de Wiener
- g) Aumentando o detalhamento de imagens
- h) Análise de conteúdo da imagem
 - i. Distribuição de cores
 - ii. Texturas
 - iii. Matriz de co-ocorrências
 - iv. Detecção de borda
 - v. A condição de borda global (representação baseada em bordas)
 - vi. Efeito dither
- i) Compressão de imagens
 - i. Algoritmo de compressão de imagens JPEG
 - ii. Compressão JPEG sem perdas
 - iii. Compressão JPEG progressiva
 - iv. Compressão JPEG de imagens coloridas
 - v. Compressão JPEG2000
 - vi. Compressão fractal
 - vii. Reconstrução de imagens a partir de projeções

4) Vídeo Digital

- a) Padrões de vídeo digitais
- b) Estimação de parâmetros de movimento em sequências de vídeo
- c) Compressão de vídeo digital
 - i. Algoritmo de compressão de vídeo MPEG-1
 - ii. Algoritmo de compressão MPEG-2
 - iii. Algoritmo de compressão MPEG-4
 - iv. Algoritmos VCEG
 - v. H.261
 - vi. H.263
 - vii. H.264/MPEG4-AVC
- d) Taxa de dados e distorção
- e) Protocolos de comunicação para dados multimídia
- f) Conferência multimídia H.323
 - i. Protocolo SIP
- g) Áudio inserido em um sinal de TV
- h) Processador de sinais de vídeo

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

OPPENHEIM, Alan V. **Processamento em tempo discreto de sinais**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

STANKOVI, Srdjan; OROVI, Irena; SEJDI, Ervin. **Multimedia signals and systems: basic and advanced algorithms for signal processing**, 2016.

STEIN, Jonathan Y. **Digital signal processing: a computer science perspective**. John Wiley & Sons, 2001.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. **Processamento de imagens digitais**. São Paulo: E. Blucher, 2000.

HSU, Hwei P. **Sinais e sistemas**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MAYBURY, Mark T. **Multimedia information extraction**: advances in video, audio, and imagery analysis for search, data mining, surveillance, and authoring. Piscataway: IEEE Press, c2011. 1 ebook.

OPPENHEIM, Alan V. **Sinais e sistemas**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

RICHARDSON, Iain E. G. **H.264 and MPEG-4 video compression**: video coding for next-generation multimedia. Chichester; Hoboken, NJ: Wiley, c2003.

SMITH, Steven W. **Digital signal processing**: a practical guide for engineers and scientists. Amsterdam: Newnes, c2003.

APROVAÇÃO

06 / 09 / 18

Carimbo e assinatura do Coordenador do Curso

Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Dr. Marcelo Rodrigues de Sousa
Coordenador do Curso de Engenharia da Computação
Portaria R. Nº 1234/2017

10 / 09 / 18

Carimbo e assinatura do Diretor da
Unidade Acadêmica

Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Dr. Sérgio Ferreira de Paula Silva
Diretor da Faculdade de Engenharia Elétrica
Portaria R Nº. 708/17