

Ementa da Disciplina MAC 5920

Título: Algoritmos para Processamento de Áudio, Imagem e Vídeo

Área de Concentração: 45134 (Ciência da Computação)

Nr. de Créditos: 8

Carga Horária: 4(teórica)/2(prática)/2(estudos)

Duração: 12 semanas

Docentes Responsáveis: Roberto Hirata, Roberto Marcondes, Marcelo Queiroz

Objetivos:

Apresentar ao aluno os fundamentos teóricos e o ferramental computacional comuns às áreas de processamento digital de imagens e vídeo e processamento digital de áudio, incluindo representação digital de áudio, imagens e vídeo, transformações tempo-frequência e espaço-frequência, e desenho e implementação de filtros digitais para problemas típicos em processamento de áudio, imagens e vídeo, tais como suavização, segmentação e compressão, entre outros.

Justificativa:

As áreas de processamento de imagens e vídeo e processamento de áudio dependem de um amplo leque de técnicas matemáticas tais como a Transformada de Fourier Discreta e a Transformada z , ou de operações como janelamento e convolução de sinais e matrizes. Dada a sua especificidade, estes conceitos ocupam um espaço relativamente pequeno nas ementas de disciplinas introdutórias destas áreas, tais como MAC5768 (Visão e Processamento de Imagens - Parte I) ou MAC5900 (Computação Musical). Porém tanto a utilização prática quanto a implementação destas técnicas e operações de forma eficiente exigem do utilizador/implementador uma compreensão mais abrangente e detalhada das mesmas. Esta disciplina visa complementar a formação dos alunos interessados nestas áreas, oferecendo uma visão mais aprofundada destes tópicos fundamentais, bem como evidenciar os pontos que estas áreas têm em comum, através de aplicações similares em imagens, áudio e vídeo.

Conteúdo:

- Representação digital de sinais de áudio, imagens, e vídeo: amostragem, quantização e "aliasing".
- Transformada Discreta de Fourier e FFT (1D, 2D e 3D)
- Outras transformações: Transformada de Fourier (Contínua), Transformada do Coseno Discreta, Transformada z , Transformada de Walsh-Hadamard, Transformada de Haar
- Convolução linear, circular e seccionada
- Filtros lineares (FIR) e Filtros recursivos (IIR)
- Aplicações de filtros: suavização, interpolação, realce, detecção de bordas e segmentação
- Janelamento no tempo e no espaço, localização e efeitos no espectro
- Bancos de filtros e técnicas de análise-ressíntese
- Compressão: Predição Linear, compressão usando DCT, Compensação de Movimento
- Sinais aleatórios: Representação, Filtros de Wiener e de Kalman

Forma de Avaliação:

Média ponderada de provas e trabalhos.

Observação:**Bibliografia:**

- S. Allen Broughton and Kurt M. Bryan. Discrete Fourier Analysis and Wavelets: Applications to Signal and Image Processing. Wiley-Interscience, 2008.
- John W. Woods. Multidimensional Signal, Image and Video Processing and Coding. Academic Press, 2006.
- Rafael C. Gonzales and Richard E. Woods. Digital Image Processing, 3rd ed. Prentice Hall, 2007.
- Charles L. Byrne. Signal Processing: a Mathematical Approach. A. K. Peters Ltd., 2005.
- Ronald N. Bracewell. Fourier Analysis and Imaging. Springer, 2004.
- Richard W. Hamming. Digital Filters, 3rd ed. Dover Publications, 1997.
- Alan. V. Oppenheim and Ronald W. Schaffer. Discrete-Time Signal Processing, 2nd ed. Prentice Hall, 1999.