

**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA APLICADA**

DISCIPLINA :	Conceitos de Processamento de Imagens
CÓDIGO:	INF01046
CARGA HORÁRIA:	04 h/sem.
CRÉDITOS:	4
PRÉ-REQUISITOS:	MAT01354 e MAT02219
NATUREZA DAS AULAS:	TEÓRICAS e PRÁTICAS (4 h/sem.)
CURSOS AOS QUAIS É OFERECIDA:	094.00 e 120.05
PROGRAMA DESENVOLVIDO:	2009/2
PROFESSOR:	Horacio E. Fortunato

SÚMULA

Introdução, transformações, realce, segmentação, representação e descrição de imagens, princípios de processamento de vídeo, compressão de imagens e vídeos.

OBJETIVOS

Esta disciplina tem como objetivos introduzir os conceitos fundamentais e técnicas de processamento, codificação e compressão de imagens e vídeos (monocromáticos e multi-espectrais), e treinar o aluno a abordar eficientemente problemas desta área. No decorrer das aulas, os alunos terão a oportunidade de implementar e testar os conceitos teóricos apresentados, e aplicá-los a problemas práticos.

FORMA DE CONDUÇÃO DA DISCIPLINA

O conteúdo da disciplina é abordado tanto em aulas expositivas como em trabalhos práticos. Os assuntos são complementados e reforçados através da realização de exercícios em aula ou extra-classe e do desenvolvimento de programas.

Horário das aulas:

- 2ª :13:30h às 15:10h, lab. 104 (Novo), e 4ª : 13:30h às 15:10h, lab. 104 (Novo)

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO PARA AS AULAS TEÓRICAS - PROPOSTO¹

1. FUNDAMENTOS: Percepção Visual e Formação da Imagem, Amostragem e Quantização, Relações entre Elementos da Imagem, Operações Aritméticas e Lógicas Básicas, Exemplos e Problemas
2. CONCEITOS DE TRANSFORMAÇÕES DE IMAGENS: Introdução à Transformada de Fourier e suas Propriedades, Outras Transformações (ex: Wavelets, ...), Exemplos e Problemas
3. PRINCÍPIOS DE REALCE DE IMAGENS: Domínios Espaço e Frequência, Operações Pontuais, Transformações do Histograma, Operações Aritméticas com Imagens, Filtragem no Domínio Espaço (Supressão de Ruído, Realce de Detalhes), Filtragem no Domínio Frequência (Filtros Passa-Baixas, Filtros Passa-Altas), Exemplos e Problemas
4. PRINCÍPIOS DE ANÁLISE DE IMAGENS: Segmentação de Imagens, Representação de Formas, Representação de Regiões, Texturas Monocromáticas e à Cores, Conceitos de Morfologia Matemática, Exemplos e Problemas
5. RECONHECIMENTO E INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS: Padrões e Classes, Reconhecimento de Padrões em Imagens, Interpretação de Imagens, Visão de Máquina, Exemplos e Problemas
6. PROCESSAMENTO DE VÍDEOS: Elementos de Análise de Vídeos
7. CODIFICAÇÃO E COMPRESSÃO DE IMAGENS E VÍDEOS: Sistemas de Codificação e Compressão, Padrões para Codificação e Compressão de Imagens e Vídeos
8. TÓPICOS ESPECIAIS EM PROCESSAMENTO DE IMAGENS E VÍDEOS

SISTEMA DE AVALIAÇÃO

O aluno será avaliado com base na participação positiva em aula e no desempenho nas provas, trabalhos práticos e exercícios. A participação em aula, provas e trabalhos práticos serão avaliados com nota entre 0.0 e 10.0. Conforme regulamento da Universidade, a frequência às aulas é obrigatória.

Serão realizadas duas provas teóricas (P1 e P2). Os alunos que obtiverem nota menor do que 6.0 em qualquer prova automaticamente deverão realizar recuperação naquela área. A nota da prova de recuperação substitui a nota da prova recuperada.

Também serão realizados dois trabalhos práticos (T1 e T2). Trabalhos e exercícios em sala de aula poderão ser realizados sem aviso prévio, e serão avaliados para compor parte da nota final. A realização dos trabalhos é obrigatória, mesmo que o aluno obtenha bons resultados nas provas.

A média geral da disciplina será calculada da seguinte forma:

¹ Podem haver alterações neste programa, que serão discutidas com os alunos.

$$MG = 0.9 \times \left(\frac{P1 + P2 + T1 + T2}{4} \right) + 0.1 \times PA$$

Onde *P1* e *P2* são as notas das duas provas, *T1* e *T2* são as notas dos dois trabalhos práticos, e *PA* é a nota atribuída à participação em aula. Podem haver trabalhos práticos e exercícios extra, que se realizados poderão compor até 1 ponto na média *MG*. A nota será calculada com duas (2) casas decimais, e posteriormente arredondada para uma casa decimal.

Será considerado **aprovado** o aluno que obtiver frequência $\geq 75\%$ e $MG \geq 6.0$. O conceito final será dado da seguinte forma :

A : $MG \geq 9.0$

B : $7.5 \geq MG < 9.0$

C : $6.0 \geq MG < 7.5$

Será considerado **reprovado** o aluno que tiver frequência $< 75\%$ ou $MG < 6.0$. Neste caso, o conceito será :

D : Freq $\geq 75\%$

FF : Freq. $< 75\%$

BIBLIOGRAFIA

Livros texto:

Gonzalez, R. & Woods, R. Processamento Digital de Imagens. Edgar Blücher Ltda, 2000.

- Gonzalez, R. & Woods, R. Digital Image Processing 2ed. Prentice Hall, 2002.

A.K.Jain, Fundamentals of Digital Image Processing. Prentice-Hall, 1989.

Bibliografia de referência (complementar) :

Pittas, I. Digital Image Processing Algorithms. Prentice-Hall, 1993.

Sonka, M., Hlavac, V. & Boyle, R. Image Processing. Analysis and Machine Vision. PWS Publishing, 1999. 2nd ed.

Wang, Y.; Ostermann, J.; Zhang, Y. Video Processing and Communications. Prentice Hall, 2002.

Artigos recomendados e notas técnicas de fabricantes de equipamentos.

Cronograma por aula:

aula	Dia	Conteúdo
------	-----	----------

1	17/08/09	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação da disciplina e sua relação com outras áreas - Definição de imagem e imagem digital - Noção de Amostragem e quantificação - Tipos de imagens, referencias históricas, áreas de aplicação - Níveis de processamento, passos fundamentais, - Elementos de hardware e software de um sistema de processamento de imagens - Espectro electromagnético - Exemplos
2	19/08/09	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema visual Humano - Aquisição de imagens - Tipos de Sensores - Exemplos de sistemas de aquisição de imagens
3	24/08/09	<ul style="list-style-type: none"> - Câmeras digitais - Introdução ao Matlab - Exercícios
4	26/08/09	<ul style="list-style-type: none"> - Amostragem e quantificação - Relações entre pixels: vizinhança, adjacência, conectividade, regiões e fronteiras - Definição de operações lineares e não lineares - Exercícios
5	31/08/09	<ul style="list-style-type: none"> - Realce no domínio espacial - Realce global - Transformações de intensidade - Negativo - Transformação logarítmica - Transformações de potencia (correção gama) - Transformações lineares, contraste, Brilho. - Exercícios
6	02/09/09	<ul style="list-style-type: none"> - Mapeamento entre faixas. - Processamento de histograma, equalização, especificação - Exercícios

	07/09/09	Feriado
7	09/09/09	<ul style="list-style-type: none"> - Realce local - Realce utilizando operações aritméticas e lógicas - Operações aritméticas: subtração, media - Operações logicas: E e OU, máscaras - Exercícios
8	14/09/09	<ul style="list-style-type: none"> - Filtros no domínio espacial - Convolução - Passa baixas - Filtro gaussiano - Filtro da mediana - Exercícios
9	16/09/09	<ul style="list-style-type: none"> - Filtros no domínio espacial (Cont) - Derivadas primeira e segunda - Laplaciano - Passa altas - Hight boost - Exercícios
10	21/09/09	<ul style="list-style-type: none"> - Domínio espacial e de frequências - Realce no domínio da frequência - Introdução à Transformada de Fourier - Transformada de Fourier unidimensional e sua inversa - Transformada de Fourier bidimensional e sua inversa - Filtros no domínio da frequência - Correspondência entre filtros no domínio espacial e de frequências - Filtro passa baixas, ideal, Butterworth e Gaussiano - Exercícios
11	23/09/09	<ul style="list-style-type: none"> - Filtros no domínio da frequência (Cont) - Filtro passa altas, ideal, Butterworth e Gaussiano - O Laplaciano no domínio das frequências - Exercícios

12	28/09/09	<ul style="list-style-type: none"> - Filtros no domínio da frequência (Cont) - Unsharp Masking, High-Boost e high-frequency emphasis - Filtro homomórfico - Exercícios
13	30/09/09	<ul style="list-style-type: none"> - Propriedades adicionais da transformada de Fourier - Teorema da convolução e teorema da correlação - Exercícios
14	05/10/09	<ul style="list-style-type: none"> - A Transformada de Fourier rápida - Conceitos de projeto de filtros - Exercícios
15	07/10/09	- Prova I
	12/10/09	Feriado
16	14/10/09	<ul style="list-style-type: none"> - Restauração de imagens - Modelo de degradação e restauração de imagens - Modelos de ruído, estimação de parâmetros - Remoção de ruído aditivo e periódico - Métodos de remoção de ruído no domínio espacial - Métodos de remoção de ruído no domínio da frequência - Exercícios
17	19/10/09	<ul style="list-style-type: none"> - Borramento - Filtragem inversa, - Filtro de Wiener - Exercícios
18	21/10/09	<ul style="list-style-type: none"> - Transformações espaciais - Métodos de interpolação de pixels - Exercícios
19	26/10/09	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de Cores - Modelos ou espaços de cores

		<ul style="list-style-type: none"> - Modelo RGB - Modelo CMY e CMYK - Modelo HSI - Conversões entre modelos - Pseudo cores - Exercícios
20	28/10/09	<ul style="list-style-type: none"> - Wavelets, Introdução - Exemplos - Exercícios
	02/11/09	Feriado
21	04/11/09	<ul style="list-style-type: none"> - Compressão de imagens - Fundamentos - Redundância de codificação - Redundância inter pixel - Redundância psico visual - Critérios de fidelidade - Modelos de compressão de imagens - Elementos da teoria da informação - Compressão sem perdas - Codificação de Huffman, Aritmética, LZW, RLE, Preditiva - Exercícios
22	09/11/09	<ul style="list-style-type: none"> - Compressão com perdas - Padrões de compressão de imagens e vídeo, compressão JPEG e MPEG - Exercícios
23	11/11/09	<ul style="list-style-type: none"> - Conceitos de morfologia - Dilação e erosão - Abertura e fechamento - Exemplos - Exercícios
24	16/11/09	<ul style="list-style-type: none"> - Segmentação de imagens

		<ul style="list-style-type: none"> - Detecção de pontos, linhas e bordas. - Limiarização - Exercícios
25	18/11/09	<ul style="list-style-type: none"> - crescimento de regiões - Split and merge - Exercícios
26	23/11/09	<ul style="list-style-type: none"> - Representação - Descritores - Exemplos - Exercícios
27	25/11/09	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecimento e interpretação de imagens - Padrões de classes - Reconhecimento de padrões em imagens - Interpretação de imagens - Visão de máquina - Exemplos - Exercícios
28	30/11/09	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução a HDR - Exemplos - Exercícios
29	02/12/09	<ul style="list-style-type: none"> - HDR e tone mapping - Exemplos
30	07/12/09	Prova II
-	21/12/09	RECUPERAÇÃO