

Processamento de Imagens Digitais

Apresentação do Curso

Jefersson Alex dos Santos

jefersson@dcc.ufmg.br



Introdução

Introdução

Descrição

Este curso abordará conceitos e técnicas de processamento de imagem digital.

Objetivo

Preparar o aluno para cursos mais avançados de análise de imagens multi-dimensionais e/ou multi-paramétricas (fotografias, imagens de sensoriamento remoto, vídeo digital, imagens médicas, etc).

Processamento de Imagens Digitais

Definição

É a manipulação de uma imagem por computador de modo que a entrada e a saída do processo sejam imagens digitais.

Principais interesses

- 1 Melhoria de informação visual para interpretação humana
- 2 Processamento de dados para percepção automática através de máquinas

Tipos de Imagens e Aplicações

Fotografia com múltiplos planos de foco

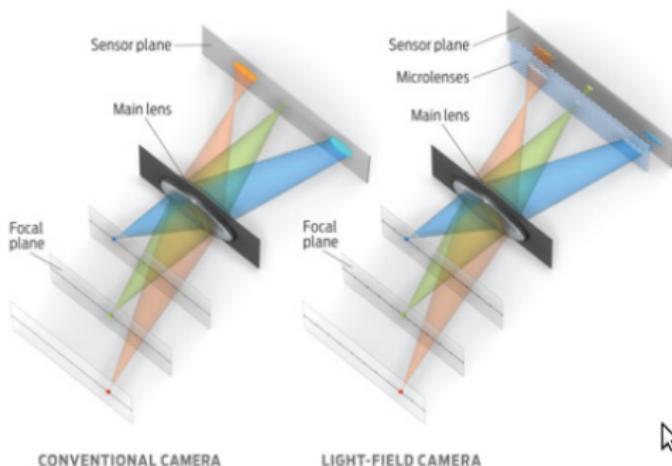


Illustration: Emily Cooper

MICROLENSES GALORE: In a conventional camera [left], the lens is adjusted so that light rays emanating from one point on the focal plane [green] converge to one point on the sensor plane. Subjects nearer or farther will be out of focus [blue, orange]. In Lytro's light-field camera [right], the main lens focuses the light onto an array of microlenses, which in turn project it onto the sensor. This allows sharply focused images of subjects outside the focal plane to be digitally synthesized.

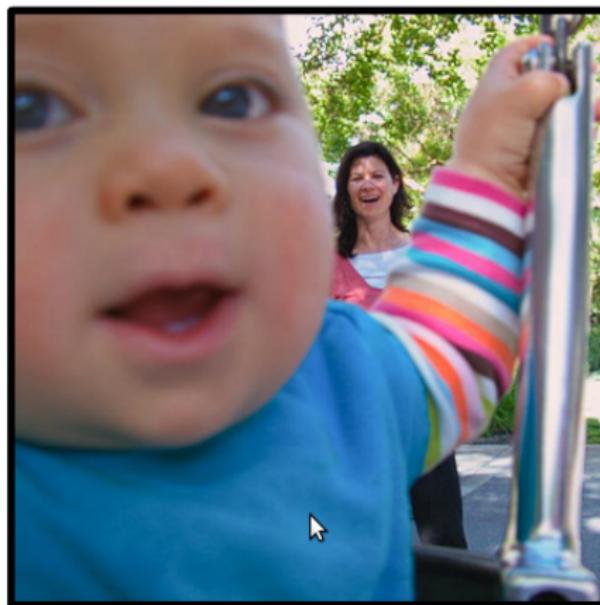
Fotografia com múltiplos planos de foco



Photos: Eric Cheng/Lytro

SINGLE SNAPSHOT: With light-field photography, an image can be focused *after* it is taken, as shown here with one of Lytro's "living pictures." Just click on a part of the image you want to bring into focus.

Fotografia com múltiplos planos de foco



Photos: Eric Cheng/Lytro

SINGLE SNAPSHOT: With light-field photography, an image can be focused *after* it is taken, as shown here with one of Lytro's "living pictures." Just click on a part of the image you want to bring into focus.

Imagen de microscopia óptica

Diagnóstico de parasitos intestinais

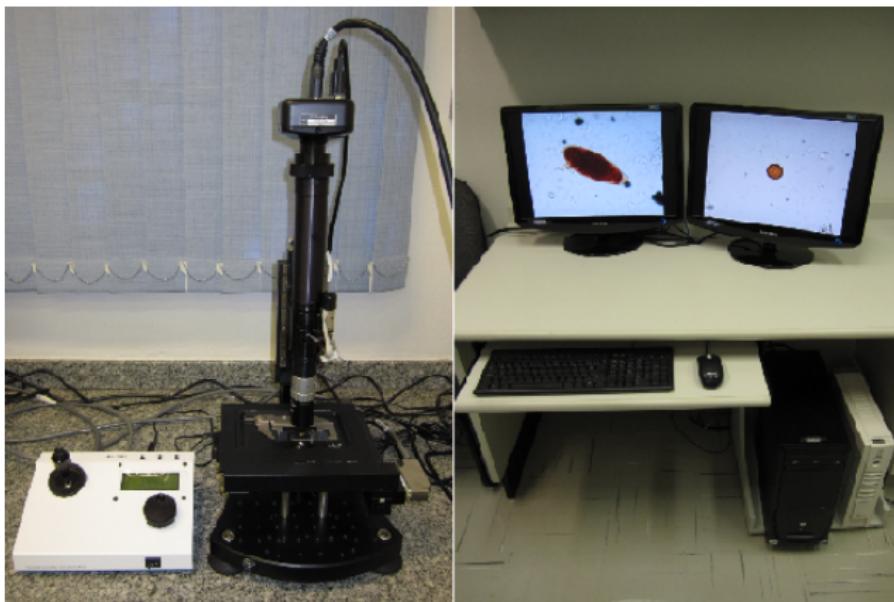
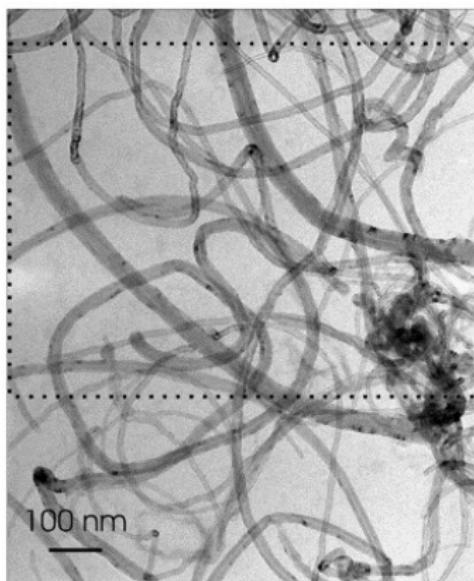


Imagen de microscopia óptica

Contagem e Medida de Nanotubos



C. Gommès, S. Blacher, K. Masenelli-Varlot, Ch. Bossuot, E. McRae, A. Fonseca, J.-B. Nagy, J.-P. Pirard, Image analysis characterization of multi-walled carbon nanotubes, Carbon, Volume 41, Issue 13, 2003, Pages 2561-2572.

Imagen de sensoriamento remoto



J. A. dos Santos, P-H. Gosselin, S. Phillip-Foliguet, R. da S. Torres, A. X. Falcão. Multiscale Classification of Remote Sensing Images. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, v. 50, p. 3764-3775, 2012.

Imagen de sensoriamento remoto

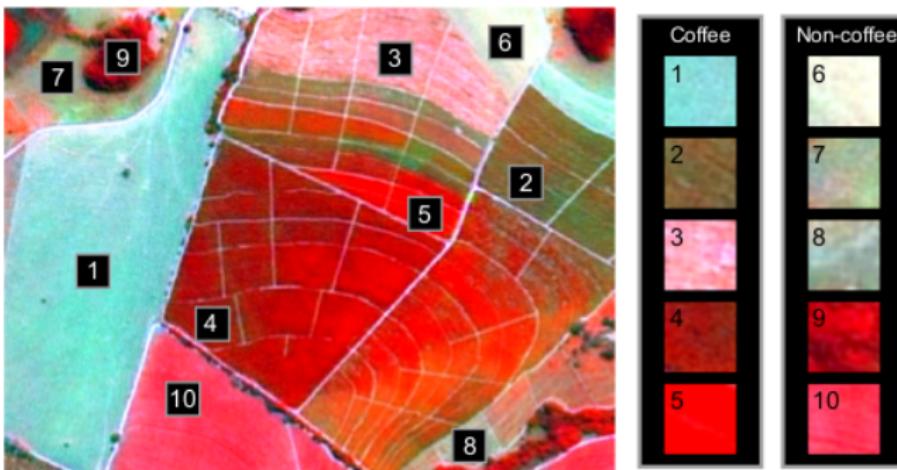
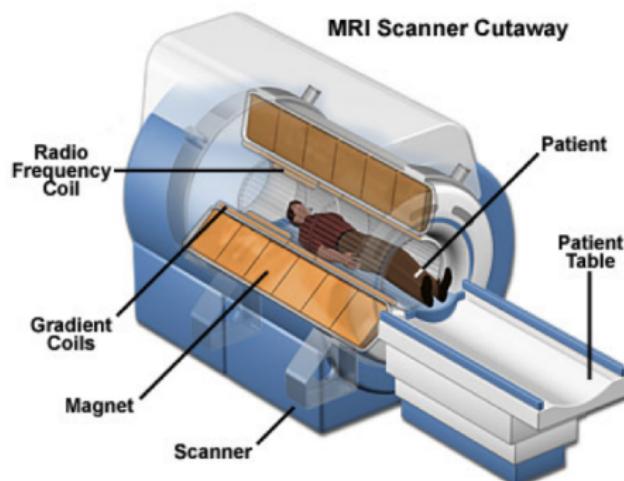


Figure 3.1: Example of coffee and non-coffee samples in the used RSI. Note the difference among the samples of coffee and their similarities with non-coffee samples [20].

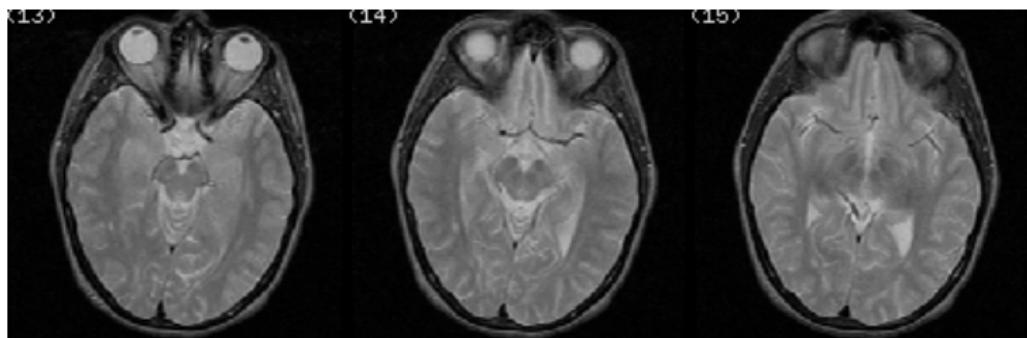
Imagens Médicas

Tomografia computadorizada/ressonância magnética



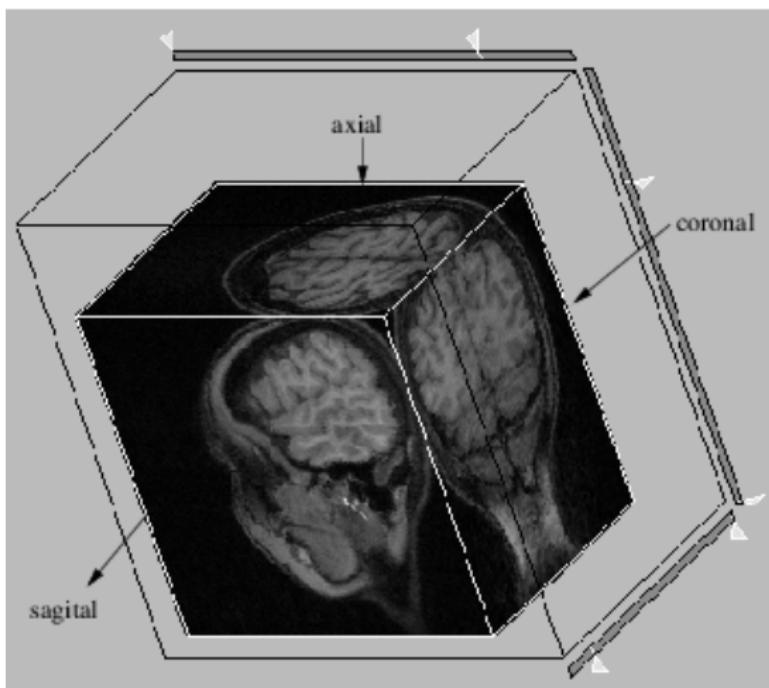
Imagens Médicas

Tomografia computadorizada/ressonância magnética



Imagens Médicas

Tomografia computadorizada/ressonância magnética



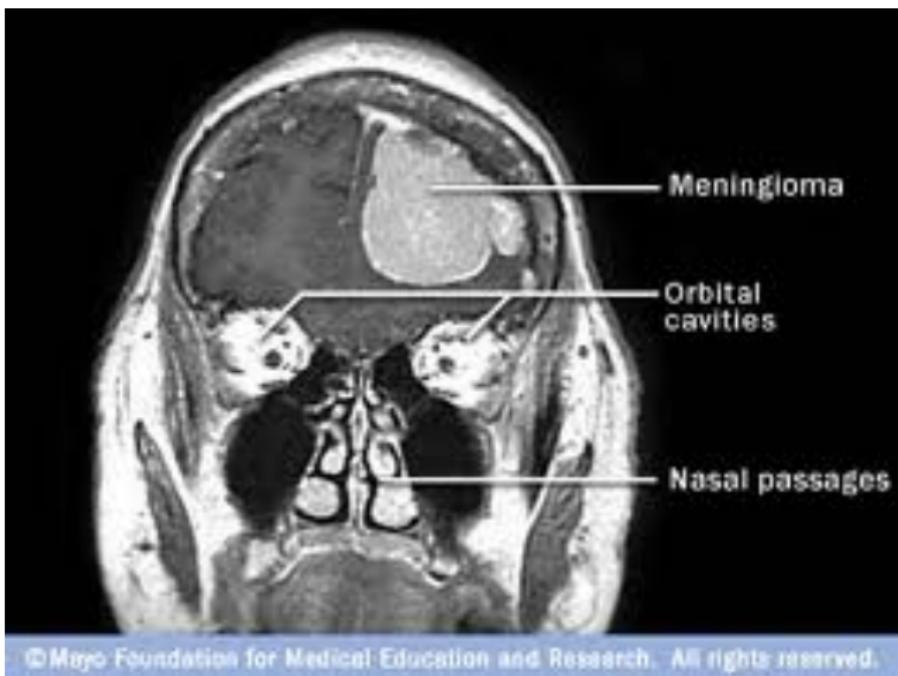
Imagens Médicas

Tomografia computadorizada/ressonância magnética



Imagens Médicas

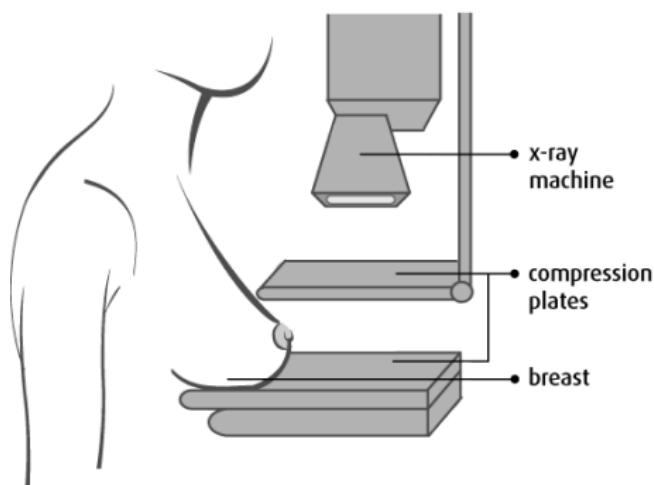
Tomografia computadorizada/ressonância magnética



Imagens Médicas

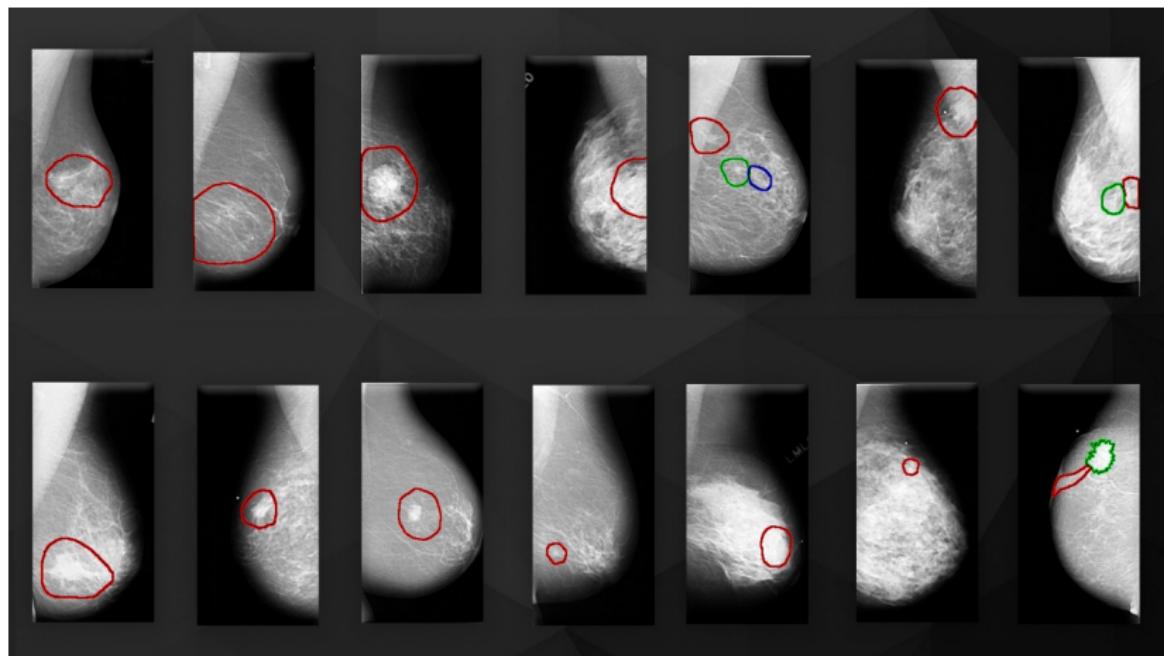
Mamografias

Mammography



Imagens Médicas

Mamografias



Computação Visual

Computação visual

Computação visual é a grande área que envolve processamento, síntese, análise, visualização, e manipulação da informação visual.

- Uma imagem contém pixels, componentes, objetos e suas características (cor, forma, textura).
- A síntese de imagem (cena) requer técnicas de Computação Gráfica.
- A análise de imagem (cena) requer técnicas de Processamento de Imagem, Visão Computacional, e Aprendizado de Máquina.
- Outras disciplinas como álgebra linear, estatística, processamento de sinais, análise multivariada, otimização, e grafos são também fundamentais em Computação Visual.

Computação visual

Computação visual é a grande área que envolve processamento, síntese, análise, visualização, e manipulação da informação visual.

- Uma imagem contém pixels, componentes, objetos e suas características (cor, forma, textura).
- A síntese de imagem (cena) requer técnicas de Computação Gráfica.
- A análise de imagem (cena) requer técnicas de Processamento de Imagem, Visão Computacional, e Aprendizado de Máquina.
- Outras disciplinas como álgebra linear, estatística, processamento de sinais, análise multivariada, otimização, e grafos são também fundamentais em Computação Visual.

Computação visual

Computação visual é a grande área que envolve processamento, síntese, análise, visualização, e manipulação da informação visual.

- Uma imagem contém pixels, componentes, objetos e suas características (cor, forma, textura).
- A síntese de imagem (cena) requer técnicas de Computação Gráfica.
- A análise de imagem (cena) requer técnicas de Processamento de Imagem, Visão Computacional, e Aprendizado de Máquina.
- Outras disciplinas como álgebra linear, estatística, processamento de sinais, análise multivariada, otimização, e grafos são também fundamentais em Computação Visual.

Computação visual

Computação visual é a grande área que envolve processamento, síntese, análise, visualização, e manipulação da informação visual.

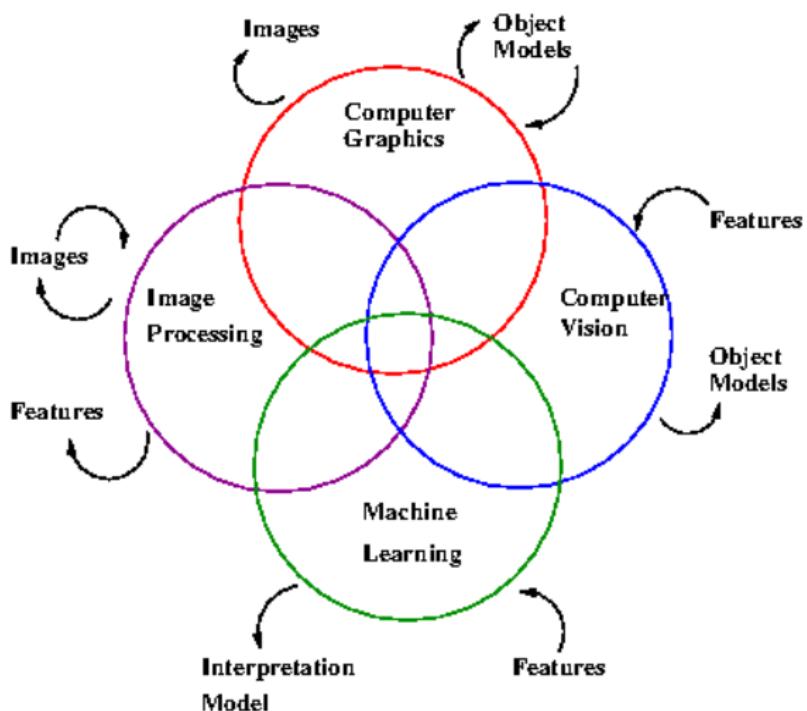
- Uma imagem contém pixels, componentes, objetos e suas características (cor, forma, textura).
- A síntese de imagem (cena) requer técnicas de Computação Gráfica.
- A análise de imagem (cena) requer técnicas de Processamento de Imagem, Visão Computacional, e Aprendizado de Máquina.
- Outras disciplinas como álgebra linear, estatística, processamento de sinais, análise multivariada, otimização, e grafos são também fundamentais em Computação Visual.

Computação visual

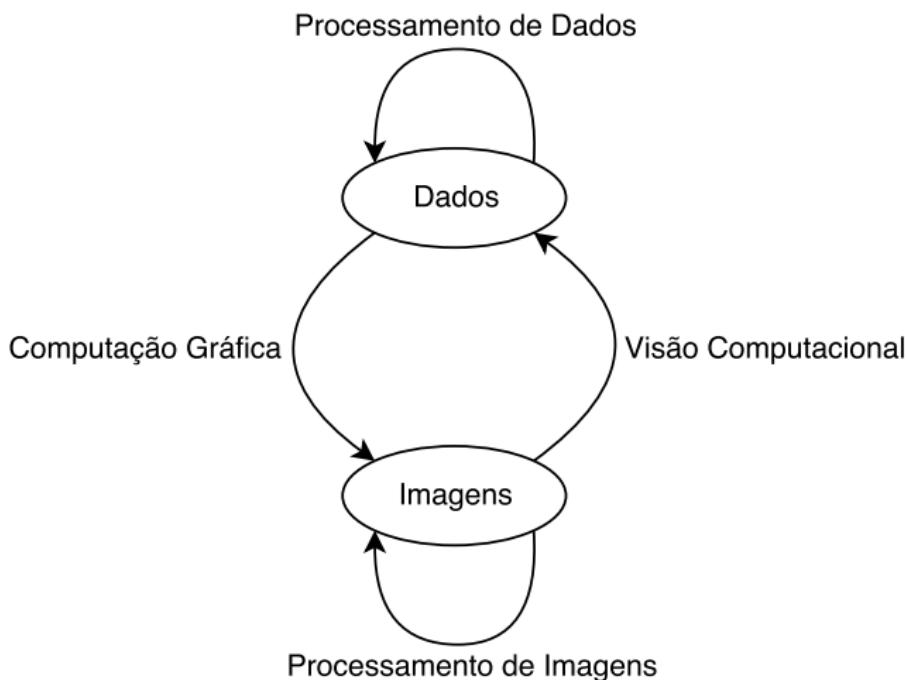
Computação visual é a grande área que envolve processamento, síntese, análise, visualização, e manipulação da informação visual.

- Uma imagem contém pixels, componentes, objetos e suas características (cor, forma, textura).
- A síntese de imagem (cena) requer técnicas de Computação Gráfica.
- A análise de imagem (cena) requer técnicas de Processamento de Imagem, Visão Computacional, e Aprendizado de Máquina.
- Outras disciplinas como álgebra linear, estatística, processamento de sinais, análise multivariada, otimização, e grafos são também fundamentais em Computação Visual.

Computação visual



Computação visual



Programa da Disciplina

Informações Gerais

- **Professor:** Jefersson Alex dos Santos
- **Monitor:** Caio Cesar Viana da Silva
- **Dias/Horários:** Terças e Quintas, 9h25 – 11h05
- **Locais:** 2015 (teóricas) e 1027 (práticas)
- **Carga Horária:** 60 horas

Cronograma

Data	Sem	Aula		Conteúdo	Semana	Entregas
27/2/2018	TER					
1/3/2018	QUI			Reservado (Recepção de Calouros)	1	
6/3/2018	TER	1	T	Apresentação do Curso	2	
8/3/2018	QUI	2	T	Fundamentos de Imagem Digital	3	
13/3/2018	TER	3	T	Operações Matemáticas e Transformações Radiométricas	4	
15/3/2018	QUI	4	P	Ambiente de programação, fundamentos de PDI, apresentação do TP1	5	
20/3/2018	TER	5	T	Convolução de Imagens (relação de adjacências, kernel, correlação)	6	
22/3/2018	QUI	6	T	Convolução de Imagens (relação de adjacências, kernel, correlação)	7	
27/3/2018	TER	7	T	Filtros Lineares	8	
29/3/2018	QUI			FERIADO (Recesso, Paixão de Cristo)	9	
3/4/2018	TER	8	P	Convolução e filtros lineares	10	TP1
5/4/2018	QUI	9	T	Transformações Geométricas	11	
10/4/2018	TER	10	T	Operações Morfológicas – Filtros não lineares	12	
12/4/2018	QUI	11	T	Interpolação Linear	13	
17/4/2018	TER	12	P	Transformações Geométricas e Interpolação	14	
19/4/2018	QUI	13	T	Transformada de Fourier	15	
24/4/2018	TER	14	T	Filtragem no domínio da frequência	16	
26/4/2018	QUI	15	P	Fourier e filtragem no domínio da frequência	17	
1/5/2018	TER			FERIADO (Dia do Trabalho)	18	
3/5/2018	QUI	16		PROVA 1	19	
8/5/2018	TER	17	T	Rotulação de componentes conexos	20	
10/5/2018	QUI	18	T	Segmentação por limiarização	21	
15/5/2018	TER	19	T	Segmentação de regiões	22	
17/5/2018	QUI	20	P	Segmentação	23	
22/5/2018	TER	21	T	Descrição e representação	24	
24/5/2018	QUI	22	T	Redes convolucionais e classificação de imagens	25	
29/5/2018	TER	23	P	Descrição e classificação	26	
31/5/2018	QUI			FERIADO (Corpus Christi)	27	
5/6/2018	TER	24	T	Compressão de imagens	28	
7/6/2018	QUI	25	T	Imagens de Sensoriamento Remoto	29	
12/6/2018	TER	26	T	Imagens Médicas	30	
14/6/2018	QUI	27	P	Aplicações	31	
19/6/2018	TER	28		Apresentações	32	
21/6/2018	QUI	29		Apresentações	33	
26/6/2018	TER	30		PROVA 2	34	
28/6/2018	QUI				35	
3/7/2018	TER				36	

Lista 2
TP2

Formas de Avaliação

Graduação

- 2 provas (25 pontos cada)
- 2 TP's (15 pontos cada)
- Atividades práticas em laboratório e listas de exercícios (20 pontos)

Pós-graduação

- 2 provas (25 pontos cada)
- 2 TP's (10 pontos cada)
- Atividades práticas em laboratório e listas de exercícios (15 pontos)
- Seminário sobre tema de pesquisa (15 pontos)

Trabalhos Práticos:

- 1 Manipulação de *chroma key*
- 2 Banco de filtros (mini rede convolucional)

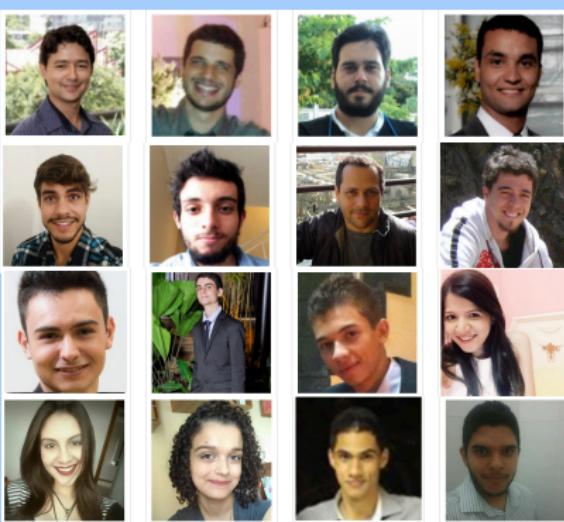
Formas de Avaliação

Seminários da pós-graduação

- Grupos com temas de pesquisa específicos. Exemplos:
 - 1 Segmentação baseada em grafos
 - 2 Mosaico e registro de imagens
 - 3 Filtros anisotrópicos
- Avaliação:
 - Relatório final com 6 artigos (2010 ou mais recente).
 - Submissão de relatório parcial e artigo a cada duas semanas
 - Apresentação de XX minutos
- O que a apresentação e o relatório final devem conter:
 - Definição (o que é?)
 - Citar artigo seminal, livro ou survey
 - Motivação (pra que serve?)
 - Estado da arte: artigos da literatura
 - Formato: template latex a ser fornecido

Bibliografia

- 1 R. C. Gonzalez & R. E. Woods. Digital Image Processing, Addison-Wesley, 3rd Ed., 2007.
- 2 H. Pedrini & W. R. Schwartz. Análise de imagens digitais: princípios, algoritmos e aplicações. Thomson Learning, 2008.
- 3 A.S. Glassner. Principles of Digital Image Synthesis. Vols 1 and 2, Morgan Kauffman, 1995.
- 4 A.X.Falcão. Notas de aula em
<http://www.ic.unicamp.br/~afalcao/mo443>
- 5 Diversos artigos tratando dos problemas relacionados à área de Processamento de Imagens, Visão Computacional e Reconhecimento de Padrões.



And here:



U F *m* G