

CC222 – Visão Computacional

Apresentação

Instituto Tecnológico de Aeronáutica

Prof. Carlos Henrique Q. Forster – Sala 121 IEC

forster@ita.br

ramal 5981

Tópicos do curso (não necessariamente nessa ordem)

- Aspectos geométricos e fotométricos de formação da imagem.
- Detecção de feições.
- Calibração de câmeras.
- Estimação de pose.
- Visão estéreo.
- Reconhecimento de objetos.
- Estereofotometria.
- Shape-from-shading.
- Fluxo óptico.

Dedicação ao curso

3-0-3

Horas em sala de aula: 3

Aulas de laboratório: 0

Horas de estudo em casa: 3

Ferramentas

MATLAB ou OCTAVE

POVRay

Image Magick

IrfanView

Anim8or

Outras opções

Ling C:

- Open CV
- Numerical Recipes, GNU Scientific Library, Meschach

Java:

- Jama, Colt
- Java 3D API (Transformações geométricas)
- JAI (Java Advanced Imaging)
- ImageJ

Maple, Macsyma, Scilab, Mathematica

Python

Livros adotados

TRUCCO, E., VERRI, A. *Introductory techniques for 3-D computer vision*, Prentice Hall, 1998.

BALLARD, D.H., BROWN, C.M. *Computer vision*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1982.

HORN, B. K. P. *Robot vision*, MIT Press, 1989.

GONZALEZ, R. C., WOODS, R. E. *Digital Image Processing*, Addison-Wesley, 1992.

ROGERS, D. F., ADAMS, J. A., *Mathematical Elements for Computer Graphics*, McGraw-Hill, 1990.

- Material adicional: LINKS, PAPERS e Capítulos.

Pré-Requisitos

Cálculo em múltiplas variáveis

Álgebra linear

- Mínimos quadrados
- Autovalores e autovetores
- SVD (Decomposição em Valores Singulares)

Geometria analítica (e projetiva, e diferencial)

Processamento de imagens

- Transformada de Fourier
- Teorema da amostragem

Métodos numéricos

Probabilidades e estatística

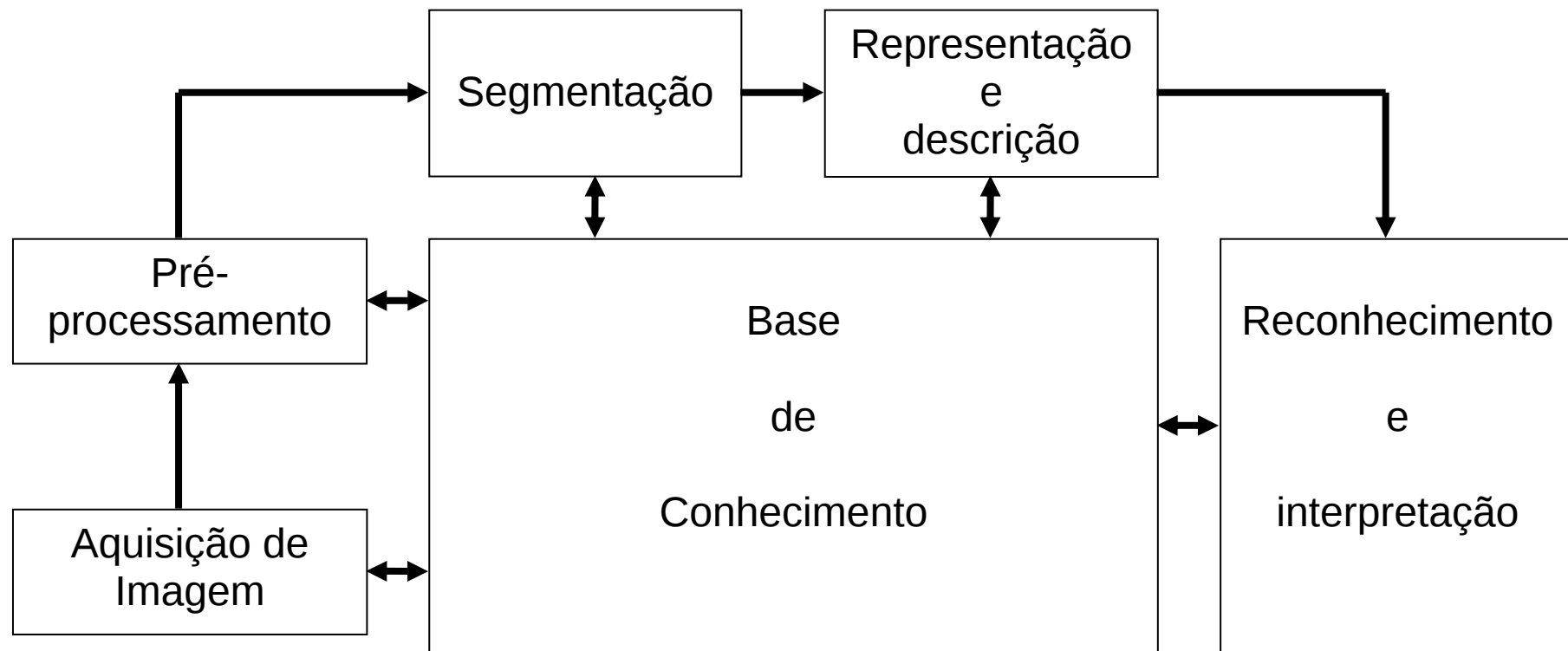
Escopo

Entrada \ Saída	Imagem	Modelo geométrico
	Processamento de Imagens	Visão Computacional
Imagem		
Modelo geométrico	Síntese de Imagens	Modelagem Geométrica

Os algoritmos com que trabalharemos assumem que as imagens já foram submetidas a um pré-processamento.

Não vamos discutir hardware e nem o processo completo de visão.

Processo de Visão (Gonzalez)



Que tipo de problema vamos resolver?

- Onde estava a câmera quando foi obtida essa imagem?
- Qual a localização e a orientação deste objeto em relação a este outro da imagem?
- Quanto essa câmera deslocou quando obteve essas imagens?
- Qual a forma tridimensional desse objeto visto nas imagens?
- Como seria a imagem se a câmera estivesse em tal posição?
- Esse objeto retratado possui um modelo geométrico correspondente (ou semelhante) na base de dados?
- Se possui, o objeto tem algum defeito em relação ao objeto modelado?
- Que trajetória a câmera está descrevendo e quanto tempo levaria para colidir com este objeto?
- Qual o volume, área, comprimento, ângulo ...
- Como corrijo distorções da câmera? Como produzo imagens com maior resolução e campo de visão?

Calendário (aproximado, estimado, possível)

Semana	Dia	
1	28/2	Apresentação
2	7/3	Geom. Proj.
3	14/3	Câmeras
4	21/3	Visão Estéreo
5	28/3	
6	4/4	Imagens
7	11/4	Motion (1ª prova)
8	18/4	
9	25/4	Prazo da 1ª prova

Sem.	Dia	
10	9/5	Mét. Radiométricos
11	16/5	Feições
12	23/5	
13	30/5	Pose e matching
14	6/6	Reconhecimento (2ª p)
15	13/6	
16	20/6	Prazo da 2ª prova

Feriados: 6/4 21/4 7/6

Avaliação

- Duas provas (individuais, com consulta, tempo limitado apenas pelo prazo).
 - o Prazo de duas semanas para entregar a prova.
 - o Permitido entregar antes do prazo, mas nunca depois.
 - o Questões podem envolver pesquisa e implementação de experimentos (em geral para fundamentar um argumento).
- Dois trabalhos individuais e obrigatórios com valor de questão de prova, mas tempo mais longo para execução.

Trabalho do 1º bimestre – para 25/4 (junto com a prova)

Escrever uma matéria curta sobre aplicação de Visão Computacional em uma área específica.

- Deve ter exatamente 4 páginas (o formato será fornecido) incluindo ilustrações.
- O estilo deve se assemelhar ao jornalismo científico (magazines). Deve atender o público leigo, mas descrever como os problemas são resolvidos e explicar com alguma profundidade as técnicas adotadas (vale utilizar equações e gráficos).
- Deve citar referências de artigos científicos, nomes de pessoas e instituições e eventuais links.
- Cada aluno deve escolher um tema diferente dos demais. Enviar um e-mail para o professor, identificando-se e especificando seu tema. A ordem de chegada dos e-mails pode servir para resolver conflitos.

Valor do trabalho do 1º bimestre: **2.5**

Valor da prova do 1º bimestre: **7.5**

Exemplos de Áreas de Aplicação de Visão Computacional

- Inspeção industrial e controle de qualidade
- Medição (metrologia)
- Perícia
- Bases de dados de segurança
- Vigilância
- Multimedia
- Interfaces humano-computador
- Navegação autônoma
- Análise de documentos
- Análise sísmica e de oceanos

- Cartografia
- Modelagem 3D
- Engenharia reversa
- Monitoramento de estrada
- Coordenação mão-olho (robótica)
- Tele-operação (tele-robótica)
- Imagens médicas
- Inspeção na Agricultura
- Bases de dados de imagens
- Realidade virtual (e aumentada)
- Esporte (vídeos, antropometria)

Onde pesquisar

Conferências:

- CVPR
- ICCV, ECCV, ACCV
- ICIP
- ICPR
- SIBGRAPI

Jornais

- IJCV
- PAMI
- CVIU (CVGIP)
- MVA
- IVCJ
- PR, PRL
- JOSA, IEEE Trans. in IP, S,M and Cybern., AI, SIGGRAPH etc etc