



Instituto de Computação  
Unicamp



# Introdução à Visão Computacional

MO 815 - Tópicos em Processamento de Imagens  
MC 919 - Tópicos Especiais em Processamento Gráfico

1º Semestre de 2005

## Programa do Curso

### 1 Resumo da Disciplina

Este curso será uma introdução à área de Visão Computacional. O curso terá ampla abrangência sobre os tópicos e problemas básicos da área, com leve ênfase em visão/reconstrução 3D. Não haverá laboratório, porém as listas de exercício obrigatórias incluirão trabalhos de implementação.

### 2 Aulas e Atendimento

	Dia	Horário	Sala
Aula	3ª e 5ª	16:00-18:00	IC 96
Atendimento	4ª	15:00-17:00	IC 04

### 3 Critério de Avaliação

A avaliação do curso será composta de listas de exercício (incluindo implementações), leitura de papers, uma prova (2/3 do curso), um trabalho de implementação junto com relatório e apresentação em sala (MO 815) e um exame (MC 919).

	Papers	Listas	Prova	Projeto	Participação	Exame
MC 919	20%	30%	40%	—	10%	Sim
MO 815	15%	15%	35%	30%	5%	Não

Prova	14/06/2004
Exame	12/07/2004

1. Papers: De tempos em tempos artigos relevantes serão distribuídos para leitura. Os alunos terão pelo menos do uma semana (dependendo do paper) para a entrega de um pequeno resumo de uma ou duas páginas. A entrega será feita em sala de aula, e **não serão aceitos resumos atrasados**.

2. Listas de exercício: De tempos em tempos listas de exercícios serão distribuídas. As listas poderão ter exercícios teóricos e práticos (para serem implementados em octave, matlab, C/C++ ou Pascal). Os alunos terão de uma a duas semanas para entrega, que será feita em sala de aula. **Trabalhos entregues com uma aula de atraso receberão uma penalização de até 30%, e não serão aceitos após isto.**
3. Projeto: A princípio será apenas para alunos matriculados em MO 815. Consistirá de uma pequena busca bibliográfica, implementação de um sistema, apresentação em sala e entrega de um relatório. Individual ou em duplas, dependendo do projeto.
4. Exame: Para os alunos matriculados em MC 919 o exame será obrigatório caso tenha qualquer uma das médias parciais (Papers, Listas ou Prova) abaixo de 50%.

## 4 Programa

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução à Visão Computacional</li> <li>2. Imagem, a fonte de informação             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Quatro universos de abstração, discretização e quantização.</li> <li>(b) Conceitos básicos de processamento de imagens, filtragem, pirâmide Gaussiana.</li> <li>(c) Subamostragem e superamostragem.</li> <li>(d) Cor.</li> </ol> </li> <li>3. Correspondências             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Arestas, cantos, e seus detetores.</li> <li>(b) SSD e correlação normalizada.</li> <li>(c) Translação pura e transformação afim.</li> <li>(d) Fluxo ótico.</li> </ol> </li> <li>4. Matemática do 3D             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Transformações Lineares.</li> <li>(b) Coordenadas Homogêneas.</li> <li>(c) Fórmula de Rodrigues.</li> <li>(d) Ângulos de Euler, Quaternions.</li> </ol> </li> <li>5. Câmeras, do espaço para o plano             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Projeção ortográfica.</li> <li>(b) Projeção perspectiva.</li> <li>(c) Calibragem de câmeras.</li> </ol> </li> <li>6. Geometria das duas vistas pré-calibradas.             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Matriz essencial e suas propriedades.</li> </ol> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>(b) Algoritmo dos oito pontos.</li> <li>(c) RANSAC e estimação robusta.</li> <li>(d) Homotetia.</li> <li>(e) Retificação.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Geometria de duas vistas não calibradas.             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Matriz fundamental e suas propriedades</li> <li>(b) Interpretações geométricas e casos degenerados .</li> </ol> </li> <li>8. Multiplas Vistas             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Reconstrução projetiva - "Bundle Adjustment."</li> <li>(b) Reconstrução afim: o algoritmo da fatorização.</li> <li>(c) Fatorização não rígida.</li> </ol> </li> <li>9. Rastreamento             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Determinístico X Estatístico</li> <li>(b) Filtro de Kalman.</li> <li>(c) Filtro de Partículas.</li> <li>(d) Filtro de Kalman "Unscented" e Transformação "Unscented" .</li> </ol> </li> <li>10. Localização e Reconhecimento de objetos             <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Similaridades e diferenças entre localização e reconhecimento.</li> <li>(b) Invariantes.</li> <li>(c) Identificação por aparência.</li> </ol> </li> </ol> |
|--|--|

## 5 Bibliografia

1. An Invitation to 3-D Vision: From Images to Geometric Models  
Ma, Soatto, Kosecka, and Sastry  
Springer, 2004
2. Computer Vision: A Modern Approach  
Forsyth and Ponce  
Prentice Hall, 2003
3. Multiple View Geometry in Computer Vision  
Hartley and Zisserman  
2<sup>nd</sup> Edition, Cambridge University Press, 2003

## 6 Outras Referências

1. Introductory Techniques for 3D Computer Vision  
Trucco and Verri  
Prentice Hall, 1998
2. Three-Dimensional Computer Vision  
O. Faugeras  
MIT Press, 1993
3. Oriented Projective Geometry: A Framework for Geometric Computations  
Jorge Stolfi  
Academic Press, 1991