



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro Tecnológico
Departamento de Informática e Estatística
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação



Plano de Ensino

1) Identificação

Disciplina: INE410121 - Visão Computacional

Carga horária: 105 horas/aula (Teóricas: 30 / Teórico-Prática: 30 / Prática: 45)

Créditos: 4 (Teóricos: 2 / Teórico-Prático: 1 / Prático: 1)

Professor: Aldo von Wangenheim (compartilhado com pós-doutorando quando existir)

2) Requisitos

Ter completado todas as disciplinas obrigatórias do 1º semestre.

3) Ementa

Conceitos de representação de imagens. Métodos de filtragem de imagens. Conceitos gerais de reconhecimento de padrões. Detetores de bordas. Técnicas de convolução. Métodos de segmentação. Transformações de Fourier e Wavelets Transformações de Hough, Snakes e outros métodos de reconhecimento de objetos baseados em modelos. Operadores morfológicos. O problema do Consistent Labelling. Representações internas de objetos adequadas à visão computacional. Técnicas de construção de sistemas de visão computacional baseados em IA.

4) Objetivos

Geral: Passar ao aluno uma visão de geral das técnicas de análise e reconhecimento de imagens e dos métodos de Visão Computacional, desde métodos e algoritmos básicos até técnicas de Inteligência Artificial.

Específicos: Propiciar ao aluno experiência prática na utilização destes métodos e técnicas através da implementação de trabalhos utilizando uma ferramenta-laboratório de análise de imagens. Realizar um trabalho de implementação prático, resolvendo um problema de mundo real de Visão Computacional.

5) Conteúdo Programático

- Domínios de imagem: Valor, Espaço e Frequência
- Thresholding
- Histograma
- Halftoning
- Morfologia matemática
 - Subtração
 - Adição
 - Dilatação
 - Erosão
 - Opening
 - Closing
 - Esqueletonização

- Filtragem Espacial e Filtros de Difusão Anisotrópica
- Filtragem no domínio da frequência
 - Passa alta
 - Passa baixa
 - Passa faixa
 - Wavelets
- Restauração de imagens
- Detecção de bordas descontinuidades
 - Detecção de ponto
 - Detecção de linha
 - Detecção de borda
 - Detecção combinada
 - Shaa'Shua
- Modelos de representação de dados
 - Quadtree
 - Hashing
 - Octree
- Segmentação de imagens
 - Por crescimento de regiões (e.x Mulford &Shah, Watershed)
 - No domínio da frequência
 - Por métodos específicos
 - Por técnica histogrâmica
- Consisting Labeling

6) Metodologia

A disciplina terá um enfoque eminentemente prático. A metodologia de ensino será baseada no contraponto entre Aulas Teóricas, Aulas Práticas e Estudo Dirigido. Para tanto todo novo assunto será introduzido em uma aula teórica que terá a duração de 2 a 4 horas. Este conteúdo teórico será fixado através de uma aula de caráter prático, com duração de 2 a 4 horas, onde serão realizadas em laboratório atividades de modelagem e implementação com o objetivo de fixar o conteúdo, além da discussão em grupo de problemas de compreensão e implementação encontrados pela turma. Estudo dirigido visará a implementação de um trabalho prático, resolvendo um problema de mundo real de Visão Computacional.

A ferramenta de EAD Moodle disponível em moodle.ufsc.br será utilizada para guiar e organizar o ensino, sendo o repositório oficial de material de aula. A disciplina no Moodle também detalhará o cronograma deste plano de ensino, servindo para documentar alterações de cronograma advindas de necessidades identificadas no semestre. A lista de email da disciplina será utilizada para intermediar a comunicação entre professor, estagiário de docência e alunos. Para efeitos da avaliação da participação do aluno na disciplina, as suas estatísticas de utilização da ferramenta de EAD poderão ser levadas em consideração.

Laboratório consistirá de:

- 1) contato prático com métodos de análise de imagens utilizando o sistema CVFlow
- 2) Implementação em equipe de uma solução para um problema de cada capítulo da disciplina.
- 3) Apresentação de seminário mostrando o problema de mundo real trabalhado no estudo dirigido e a solução encontrada.

7) Avaliação

A avaliação regular dos alunos se dará através de um conjunto de 3 trabalhos. A média das 3 notas será a média final:

1. Conjunto de métodos de processamento de imagens implementados
2. Seminário/artigo apresentando o problema de mundo real
3. Implementação da solução de mundo real

Durante a defesa dos projetos de implementação o professor se reserva o direito de questionar individualmente os alunos da equipe sobre aspectos teóricos da disciplina contemplados no trabalho, sendo o resultado desses questionamentos levado em consideração de forma individual na atribuição do conceito.

8) Cronograma

Tipo de Aula	Assunto
Semana 1 – Aula Teórica	Introdução à Visão Computacional. Domínios de Imagem. Estudo Dirigido: Definição de Temas do Seminário.
Semana 2 – Aula Teórica	Métodos no Domínio do Valor Tarefas no Estudo Dirigido: Problema simples no domínio do valor.
Semana 3 – Aula Prática	Lab: Introdução ao CVFlow e Métodos no Domínio do Valor. Resolução de Problema usando multiplicação e thresholding.
Semana 4 – Aula Teórica	Domínio do Espaço: Morfologia matemática
Semana 5 – Aula Prática	Lab: Domínio do Espaço: Morfologia matemática
Semana 6 – Aula Teórica	Domínio do Espaço: Filtragem Espacial
Semana 7 – Aula Prática	Lab: Domínio do Espaço: Filtragem Espacial
Semana 8 – Aula Teórica	Domínio do Espaço: Detecção de bordas descontinuidades Tarefas no Estudo Dirigido: Restauração de Imagens
Semana 9 – Aula Prática	Lab: Domínio do Espaço: Detecção de bordas descontinuidades
Semana 10 – Aula Teórica	Domínio do Espaço: Modelos de representação de dados Tarefas no Estudo Dirigido: Reconstrução a partir de aquisição 3D com laser
Semana 11 – Aula Prática	Lab: Domínio do Espaço: Modelos de representação de dados
Semana 12 – Aula Teórica	Domínio do Espaço: Segmentação de Imagens
Semana 13 – Aula Prática	Lab: Domínio do Espaço: Segmentação de Imagens
Semana 14 – Aula Teórica	Int.Artificial: Consistent Labelling
Semana 15 – Aula Prática	Lab: Int.Artificial: Consistent Labelling
Semana 16 – Aula Teórica	Revisão de Temas de Seminários. Estudo Dirigido: Preparo de Seminários e Implementação de Projeto Prático.
Semana 17 – Aula Prática	Apresentação de Seminários e Defesa de Trabalhos do Estudo Dirigido
Semana 18 – Aula Prática	Apresentação de Seminários e Defesa de Trabalhos do Estudo Dirigido
Semana 19 – Aula Prática	Opcional - Reservado caso necessário

9) Bibliografia

1. **David Marr:** **Vision** - A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information, W.H.Freeman & Co.,1982
2. **R. Gonzalez, R.Woods:** Digital Image Processing, Addison Wesley, 1993
3. **John C. Russ:** The Image Processing Handbook, CRC Press, 1995
4. **B.D.Ripley:** Pattern Recognition and Neural Networks, Cambridge Univ. Press, 1996
5. **R.D.Boyle, R.C.Thomas:** Computer Vision - A First Course, Blackwell Scientific, 1988
6. **Perker:** Algorithms for Image Processing and Computer Vision
7. **Torras:** Computer Vision: Theory and Industrial Application
8. **Haralick, Shapiro:** Computer and Robot Vision, Volumes I & II,
9. **Buxton:** Computer Vision - EECV 96: fourth European Conf.of Computer Vision
10. **Mundy:** Geometry Invariance in Computer Vision
11. **Brown:** Real-time Computer Vision
12. **Young:** Handbook of Pattern Recognition and Image Processing, Academic Press
13. **Metaxas:** Physics-Based Deformable Models
14. **Hanan Samet:** *The Design and Analysis of Spatil Data Structures*, Addison Wesley, 1989