



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: INE510004 - Tópicos Especiais em Computação: Modelagem em Visão Computacional

Curso: Doutorado

Carga horária: 60 horas-aula (4 créditos)

Professor: Aldo von Wangenheim

Período: Matutino

2) Requisitos

Estar regularmente matriculado no Doutorado do PPGCC e:

- Egressos de um Curso de Mestrado da UFSC: **INE410121-41000025ME Visão Computacional.** Alternativamente será aceito como pré-requisito suficiente ter cursado: **EEL 6111 000 - Processamento de Sinais Biomédicos** ou **EEL 6701 000 - Processamento Digital de Sinais** ou **EMC 5793 - Introdução à análise de imagens aplicada à caracterização microestrutural.**
- Provenientes de outras instituições: Experiência prévia de pelo menos 45 horas-aula cursadas nas áreas de Reconhecimento de Padrões, Análise de Sinais ou Visão Computacional passível de comprovação através de histórico escolar ou através de equivalência atestada em carta de referência provida por professor do Mestrado cursado pelo aluno. Em caso de solicitação de equivalência, a avaliação ficará a critério do Professor.

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 DOUTORANDO em Ciência da Computação uma visão metodológica aplicada da introdução de um grupo de pesquisadores aos problemas da Visão Computacional e propiciar experiência de elaboração e modelagem de um Projeto em Visão Computacional, a partir de um problema prático, e da condução do desenvolvimento deste.

Específicos:

Tópicos Especiais em de Modelagem em Visão Computacional visa propiciar ao aluno de DOUTORADO com experiência prévia em Reconhecimento de Padrões ou Visão Computacional a oportunidade de refinar, validar e transferir seus conhecimentos para a resolução de um problema prático de modelagem de uma solução através utilização destes métodos e técnicas e através da implementação de trabalhos utilizando um conjunto de ferramentas-laboratório de análise de imagens.

Ao mesmo tempo, a disciplina visa propiciar ao aluno de DOUTORADO a experiência prática da condução de uma equipe de pesquisadores no contexto um projeto de aplicação de Visão Computacional a

um problema concreto, passando a estes pesquisadores também conhecimento de cunho metodológico em Visão Computacional.

5) Conteúdo Programático

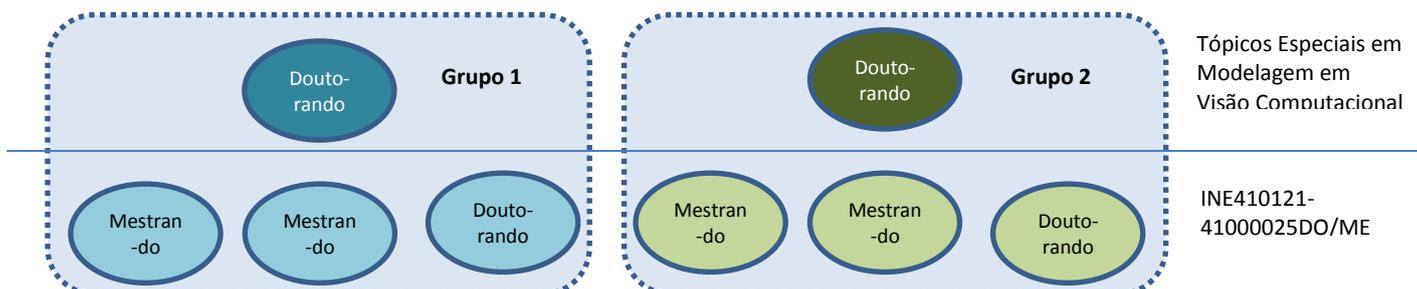
- I. Representação de Imagens e Percepção de Cor.
- II. Khoros, OpenCV e outras ferramentas.
- III. Dispositivos de hardware peculiares a problemas de aquisição de imagens.
- IV. Técnicas simples de Segmentação de Imagens.
- V. Detecção de Bordas , Canny e Estruturas Salientes
- VI. Morfologia Matemática
- VII. Segmentação por Crescimento de Regiões #1: Watershed, CSC Técnicas de Split&Merge
- VIII. Segmentação por Crescimento de Regiões #2: Mumford&Shah e Métodos Variacionais

6) Metodologia

O seminário desenvolver-se-á em um contexto orientado a problemas em estreita ligação com as disciplinas **INE410121-41000025DO/INE410121-41000025ME Visão Computacional**.

Cada DOUTORANDO participante desta disciplina orientará um grupo de alunos de INE410121-41000025DO/ INE410121-41000025ME e será o responsável por guiar metodologicamente e tecnicamente o seu grupo de alunos, ocupando-se da orientação metodológica e da transferência prática dos conhecimentos vistos em aula. Aí se inclui a modelagem do problema oferecido pelo Professor, a distribuição de tarefas e coordenação das ações de P&D de um grupo de 2 a 4 alunos de INE410121-41000025DO/INE410121-41000025ME. Cada grupo, dirigido por um doutorando, ocupar-se-á da resolução do projeto prático proposto a todos os alunos no contexto tanto deste Seminário quanto de INE410121-41000025DO/INE410121-41000025ME, onde os alunos de mestrado e os doutorandos sem experiência prévia no assunto obterão conhecimentos de cunho 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.

A organização e interdependência entre o Seminário de Modelagem em Visão Computacional e INE410121-41000025DO/INE410121-41000025ME ocorrerá da seguinte forma:



Para a avaliação final será considerado o projeto prático resultante do trabalho de cada equipe.

7) Avaliação

Para a avaliação final será considerado o projeto prático resultante do trabalho de cada equipe, sendo os critérios de avaliação da defesa os abaixo:

- **Compreensão do Problema:** entendeu o problema e qual o caminho a seguir para sua solução ? (2 pontos)
- **Solução:** soube encontrar e modelar adequadamente uma solução e soube conduzir adequadamente a equipe para si designada no caminho dessa solução ? (2 pontos)
- **Conhecimento teórico:** compreendeu as implicações teóricas da solução escolhida ? (2 pontos)

- **Algoritmos:** possui compreensão dos algoritmos empregados e sabe descrevê-los ? (2 pontos)
- **Código:** compreende a implementação, sabendo detalhar aspectos de seu funcionamento ou de falhas que estão ocorrendo ? (2 pontos)

8) Cronograma

- Aula.1. Aula Inaugural e Apresentação do Plano de Ensino
- Aula.2. Apresentação do Problema do Projeto do Semestre. Discussão de Caminhos de Solução.
- Aula.3. Representação de Imagens e Percepção de Cor.
- Aula.4. Apresentação de Khoros, OpenCV e outras ferramentas. Apresentação de dispositivos de hardware peculiares ao Projeto a ser desenvolvido.
- Aula.5. Aula prática: de uso das Ferramentas e, caso seja o caso, de emprego/programação dispositivos de hardware peculiares ao Projeto a ser desenvolvido.
- Aula.6. Aula prática: Preparo do Ambiente de Testes do Projeto.
- Aula.7. Técnicas simples de Segmentação de Imagens.
- Aula.8. Aula prática: Versão 1 do Projeto utilizando Técnicas simples de Segmentação de Imagens
- Aula.9. Detecção de Bordas , Canny e Estruturas Salientes
- Aula.10. Aula prática: Versão 2 do Projeto utilizando Técnicas de Detecção de Bordas
- Aula.11. Morfologia Matemática
- Aula.12. Aula prática: Versão 3 do Projeto aplicando Técnicas de Morfologia Matemática
- Aula.13. Segmentação por Crescimento de Regiões #1: Watershed, CSC Técnicas de Split&Merge
- Aula.14. Aula prática: Versão 4 do Projeto aplicando Watershed e técnicas correlatas
- Aula.15. Segmentação por Crescimento de Regiões #2: Mumford&Shah e Métodos Variacionais
- Aula.16. Aula prática: Versão 5 do Projeto testando aplicabilidade de Métodos Variacionais e técnicas correlatas
- Aula.17. Aula prática: Teste finais da solução para o Projeto
- Aula.18. Apresentação dos Seminários de Projeto

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 Spatial Data Structures*, Addison Wesley, 1989

