



UNIVERSIDADE DO ALGARVE – ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA

MESTRADO EM ENGENHARIA ELÉCTRICA E ELECTRÓNICA

UNIDADE CURRICULAR: VISÃO COMPUTACIONAL

Área Científica (Ramo/Perfil):	Opção I - Tecnologias da Informação e Telecomunicações Opção I - Sistemas de Energia e Controlo Opção III - SEC* e Opção IV - TIT* *preferencialmente para alunos que pretendam efectuar tese na área da Robótica, Visão Computacional, Visão Humana ou afim e que ainda não tenham tido a disciplina.
Tipo (anual/semestral):	Semestral
Semestre - Ano:	1º Semestre - 1º Ano - 2º Ciclo *1º Semestre - 2º Ano - 2º Ciclo
Inscrição (obrigatória/opcional):	Obrigatória
Nº de Créditos (ECTS):	10
Responsável:	Professor João Rodrigues
Língua:	Português/Inglês (opcional)
Tempo de Total de Trabalho (horas):	280
Aulas:	2T + 2TP (x15 semanas) = 60h
Tutoria:	1 (x15semanas) = 15h
Trabalho de Campo:	0h = 0h
Trabalho Individual e Avaliação:	Trab. individual 203h + avaliação 2h = 205h

Pré-requisitos:

Conhecimentos básicos de programação.

Desenvolvimento de Competências Genéricas:

Compreender os fundamentos de uma representação em imagem digital e os elementos de um sistema de processamento de imagem; Estudar metodologias actuais da visão por computador e as suas aplicações em situações reais.

Desenvolvimento de Competências Específicas

1. Familiarizar-se com um modelo simples do sistema visual; Distinguir compreender no que consiste a visão computacional; Reconhecer os tipos de ficheiros de “imagem” existentes.
2. Distinguir compreender e aplicar os conceitos fundamentais relacionados com amostragem e quantificação em imagens, as relações entre pixels e os sistemas de processamento digital de imagem; Compreender os conceitos e aplicações das transformadas; Descrever e aplicar técnicas de ampliação e os conceitos básicos de compressão de imagens.
3. Descrever e aplicar técnicas de pré-processamento de imagem; Compreender e aplicar técnicas de melhoria de imagem.
4. Compreender os fundamentos de um sistema de visão computadorizada; Compreender, descrever e aplicar técnicas de análise de imagem.
5. Descrever e aplicar técnicas de segmentação.
6. Descrever e aplicar técnicas de reconhecimento; Compreender conceitos, problemas e aplicações do reconhecimento de objectos, caracteres e caras.

7. Compreender os conceitos e os problemas de imagens com “movimento”.
8. Compreender os conceitos e aplicações dos métodos e algoritmos provenientes da visão humana.
9. Demonstrar capacidade para desenvolver, implementar e comparar métodos relevantes para uma aplicação específica.

Métodos de Avaliação

1. Avaliação de conceitos teóricos (50% nota final)
 - 1.1 Preparação e apresentação oral de um seminário (introdução à investigação) proposto pelo docente (individual)
 - 1.2 ou Exame
2. Apresentação de trabalhos práticos - programação (50% nota final), inclui projecto final da disciplina (introdução à investigação)
3. Para obter nota de frequência os alunos terão de obter pelo menos 7 valores no exame (conceitos teóricos) e 7 valores na componente dos trabalhos de programação
4. Nota final = 50% exame ou tema + 50% trabalhos programação

Conteúdo programático (resumido)

- I. **Introdução à visão computacional:** Áreas de interesse; Introdução ao sistema visual; Cor e luz; Conceitos básicos sobre imagem digital; Tipos de modelos para a representação de imagem; Técnicas usadas no processamento de imagem; Hardware típico para um sistema de visão computacional; Formatos de ficheiros de imagem; Exemplos de aplicações da visão computacional; Visão aplicada às artes e à multimédia.
- II. **Fundamentos da imagem digital - caracterização e operações:** Amostragem e quantificação; Relações básicas entre pixels; Tipos de operações com imagens; Operações pixel a pixel; Operações orientadas à vizinhança; Operações geométricas; Geometria da imagem; Transformadas; Técnicas de ampliação de imagem; Tópicos sobre compressão de imagem.
- III. **Melhoria de imagem:** Melhoria de imagem por manipulação de histograma; Melhoria local; Alisamento da imagem; Realce de imagem.
- IV. **Análise de imagem:** Atributos; Detecção de pontos; Detecção de linhas; Detecção de arestas; Restauro de imagem; Textura; Stereovisão.
- V. **Segmentação:** Conceitos fundamentais; Segmentação baseada em técnicas de limiares, orientada ao contorno, baseada na região, baseada na textura; Discussão dos métodos de segmentação; Algoritmos de Segmentação (exemplos).
- VI. **Reconhecimento:** Componentes do sistema; Complexidade do reconhecimento dos objectos; Representação do objecto; Detecção de atributos; Estratégias de reconhecimento; Verificação; Exploração de grafos; Análise em Componentes Principais; Foco-de-atenção e mapas de saliência; Algoritmos de reconhecimento (exemplos) objectos, caracteres e de caras.
- VII. **Visão dinâmica:** Detecção de alterações; Segmentação estática e correspondência; Segmentação usando movimento; Correspondência de movimentos; *Image Flow*; *Tracking*.
- VIII **Visão Humana:** Fundamentos; Córtex; Extracção de atributos; Gist; Categorização; Reconhecimento.
- IX. **Aplicações:** Exemplos práticos de aplicações à robótica, telecomunicações, electrónica e à computação gráfica.

Resultados da Aprendizagem

Distinguir, compreender e aplicar os conceitos fundamentais relacionados com o sistema visual e os sistemas de processamento digital de imagem, aquisição, tratamento, análise e melhoria, com referência aos sistemas de visão. Compreender a diferença e a problemática entre sistemas estáticos e dinâmicos, com especial enfoque às técnicas de reconhecimento. Aplicar as metodologias actuais da visão por computador a aplicações reais. Compreender os conceitos fundamentações da visão humana.

Bibliografia

1. Jain, R., Kasturi, R. e Schunck, B., Machine Vision, McGraw Hill, 1995
2. Schalkoff, Robert J., Digital image processing and computer vision, John Wiley & Sons, Inc., 1989
3. Jain, A. K., Fundamentals of digital image processing, Prentice-Hall International Edition, 1989
4. Bruce, V., Green, P.R. e Georgeson, Visual perception: Physiology, Psychology and Ecology, Psychology Press Ltd, 2000

5. Dudek, G. e M. Jenkin, Computational Principles of Mobile Robotics, Cambridge University Press, Cambridge England, 2000
6. Snyder, W. e Hairong, Q., Machine Vision, Cambridge University Press, 2004
7. Forsyth, D.A. e Ponce, J., Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002
8. Rodrigues, J. (2008) Visão Computacional (Sebenta), EST-ADEE, UALG

Consultar também: <http://w3.ualg.pt/~jrodrig/publications.htm>