



Unidade Curricular: Visão Computacional					
<p>Departamento: Departamento de Engenharia Electrotécnica Curso: Mestrado em Engenharia Elétrica e Eletrónica Área Científica: Engenharia Electrotécnica - Ciências Informáticas Ramo(s): Tecnologias de Informação e Telecomunicações / Sistemas de Energia e Controlo</p> <p>Língua(s) de Aprendizagem: Português ou Inglês Docente Responsável pela Disciplina: João Miguel Fernandes Rodrigues Corpo Docente: João Rodrigues</p>					
Ano	Semestre	Carga Horária ⁽¹⁾	Tipo	Código da UC	ECTS
1º	1º	30T+30TP+15OT	Opcional		5
<p>Carga Total de Trabalho (horas): 280</p> <p style="text-align: right;">Aulas: 60 Tutoria: 15 Trabalho de Campo: 0 Trabalho Individual e Avaliação: 205</p>					
<p>Objetivos</p> <p>Compreender os fundamentos de uma representação em imagem digital e os elementos de um sistema de processamento de imagem; Estudar metodologias atuais 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.</p>					
<p>Pré-requisitos</p> <p>Conhecimentos básicos de programação.</p>					
<p>Descrição dos conteúdos</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>III. Melhoria de imagem: Melhoria de imagem por manipulação de histograma; Melhoria local;</p>					

⁽¹⁾ Ensino teórico (T); Teórico-prático (TP); Prático e laboratorial (PL); Trabalho de campo (TC); Seminário (S); Orientação tutorial (OT); Trabalho individual do aluno (TA).

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; Foco-de-atenção; Categorização; Reconhecimento.

IX. Aplicações: Introdução ao OpenCV. Exemplos práticos de aplicações à robótica, telecomunicações, electrónica e à computação gráfica.

Métodos de Ensino Aprendizagem

Os conhecimentos teóricos serão adquiridos em aulas de exposição oral sobre os assuntos fundamentais à área da visão computacional. Estas matérias são cobertas pela sebenta, artigos e pelos livros propostos na bibliografia. As aulas práticas são laboratoriais e os alunos, individualmente, têm acesso permanente a um computador pessoal onde podem implementar, em regime de utilização assistida pelo docente, os trabalhos práticos sobre cada secção do programa da unidade curricular. São ainda solicitados a realizar um pequeno projeto prático final que integra e relaciona todos os conteúdos da unidade curricular. Por último, todos os alunos são convidados a preparar e apresentar oralmente um seminário (introdução à investigação) sobre um tema proposto pelo docente, ou pelo aluno, com a concordância do docente.

Modo de Avaliação

A avaliação está dividida em duas componentes: (a) Avaliação de conceitos teóricos (50% nota final), consiste na preparação e apresentação oral de um seminário (introdução à investigação) proposto pelo docente (individual) ou exame. (b) Trabalhos práticos, "programação" (50% nota final), inclui projeto final da disciplina. É obrigatório em cada uma das componentes obter pelo menos 7 valores (0 a 20).

Nota final = 50% exame ou seminário + 50% trabalhos práticos.

Bibliografia mais relevante

Acetatos das aulas teóricas

Jain, R., Kasturi, R. e Schunck, B., Machine Vision, McGraw Hill, 1995

Schalkoff, Robert J., Digital image processing and computer vision, John Wiley & Sons, Inc., 1989

Jain, A. K., Fundamentals of digital image processing, Prentice-Hall International Edition, 1989

Bruce, V., Green, P.R. e Georgeson, Visual perception: Physiology, Psychology and Ecology, Psychology Press Ltd, 2000

Dudek, G. e M. Jenkin, Computational Principles of Mobile Robotics, Cambridge University Press, Cambridge England, 2000

Snyder, W. e Hairong, Q., Machine Vision, Cambridge University Press, 2004

Forsyth, D.A. e Ponce, J., Computer Vision: A Modern Approach, Prentice Hall, 2002

Rodrigues, J. (2008) Visão Computacional (Sebenta), EST-ADEE, UALG

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

(1) Ensino teórico (T); Teórico-prático (TP); Prático e laboratorial (PL); Trabalho de campo (TC); Seminário (S); Orientação tutorial (OT); Trabalho individual do aluno (TA).