

Unidade Curricular	Visão Artificial	Área Científica	Telecomunicações e Processamento de Sinal		
Mestrado em	Engenharia Industrial - Engenharia Eletrotécnica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança		
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	1	Nível	2-1
Créditos ECTS	6.0				
Tipo	Semestral	Semestre	2	Código	9572-355-1205-00-22
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T -	TP 30	PL 30
			TC -	S -	E -
			OT -	O -	

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Fernando Jorge Coutinho Monteiro

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. compreender os fundamentos da representação em imagem digital e os elementos de um sistema de processamento de imagem;
2. desenvolver capacidades que lhe permitam aplicar na prática estes conhecimentos, dominando ferramentas adequadas de processamento de imagens;
3. descrever e aplicar técnicas de melhoria de imagem;
4. compreender os fundamentos de um sistema de visão computadorizada;
5. compreender os conceitos e os problemas de imagens com movimento;
6. desenvolver, implementar e comparar métodos relevantes para uma aplicação industrial específica.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. dominar o formalismo matemático bidimensional;
2. conhecer os fundamentos do processamento de sinal;
3. programar em MATLAB.

Conteúdo da unidade curricular

- 1 - Imagem digital: O sistema visual humano, formação de uma imagem, representação digital de uma imagem, cor, ruído.
- 2 - Processamento de imagem: Manipulação ponto a ponto, filtros espaciais, extração de estruturas geométricas, segmentação.
- 3 - Processamento vídeo: Fluxo ótico, compressão vídeo.
- 4 - Reconhecimento de padrões: Introdução, representação do conhecimento, reconhecimento estatístico de padrões, aprendizagem máquina.
- 5 - Campos de aplicação.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução
 - Áreas de interesse;
 - Representação de imagem e modelização;
 - Melhoria de imagem;
 - Aplicações do processamento de imagem e visão.
2. Sistema de processamento digital de imagem
 - Elementos de um sistema de processamento digital de imagem;
 - Câmaras de vídeo.
3. Tópicos sobre o sistema visual humano
 - Elementos do sistema visual humano;
 - Estrutura do olho humano;
 - Formação da imagem no olho;
 - Adaptação do brilho e discriminação;
 - Modelos de cores.
4. Fundamentos da imagem digital
 - Amostragem e quantificação;
 - Relações básicas entre pixels;
 - Geometria das imagens;
 - Operações pontuais, locais e globais;
 - Mapeamento de intensidades. Histograma.
5. Filtragem de imagem
 - Melhoria da imagem por manipulação do histograma;
 - Remoção de ruído;
 - Realce de imagem.
6. Detecção de linhas e contornos
 - Aproximação digital do Gradiente e Laplaciano;
 - Detecção de linhas;
 - Detetores de contornos clássicos;
 - Detetores de cantos;
 - SIFT e SURF.
7. Segmentação e representação de imagem
 - Atributos;
 - Métodos para a segmentação;
 - Classificação;
 - Uma aproximação à segmentação de imagem não supervisionada.
8. Reconhecimento de objetos
 - Componentes do sistema;
 - Complexidade do reconhecimento dos objetos;
 - Representação do objeto;
 - Estratégias de reconhecimento;
 - Verificação.
9. Reconstrução tridimensional
 - Definição de disparidade entre imagens;
 - Modelos matemático de reconstrução tridimensional;
 - Noção de estereovisão.
10. Visão dinâmica
 - Detecção de alterações;
 - Segmentação usando movimento;
 - Correspondência de movimentos;
 - Seguimento.
11. Reconhecimento de padrões
 - Representação do conhecimento

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

- Reconhecimento estatístico de padrões
- Aprendizagem máquina

Bibliografia recomendada

1. Gonzalez, R. and Woods R. E. (2017). Digital Image Processing, 4th edition, Pearson. ISBN 9789353062989.
2. Russ, J. C. (2017). The Image Processing Handbook, 7th edition, CRC Press. ISBN 9781498740265.
3. Forsyth, D. A. (2011). Computer Vision: A Modern Approach, 2nd edition, Pearson. ISBN 9780136085928.
4. Chen, C. H. (2016). Handbook of Pattern Recognition and Computer Vision, 5th edition, World Scientific. ISBN 9789814656528.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Nas sessões teóricas são lecionados os conteúdos curriculares de Visão Artificial usando-se como material de apoio apresentações de slides e/ou vídeos. As sessões de caráter prático são realizadas em laboratório computacional, usando-se Matlab, e onde são desenvolvidas aplicações para análise de imagem industrial.

Alternativas de avaliação

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
- Projetos - 50% (Avaliação distribuída efectuada com base na realização de um trabalho (projeto) prático.)
- Exame Final Escrito - 50% (Sem consulta de apontamentos, com duração de 2 horas, a realizar nas épocas definidas para o efeito.)

Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

Fernando Jorge Coutinho Monteiro	José Luís Sousa de Magalhaes Lima	José Alexandre de Carvalho Gonçalves	José Carlos Rufino Amaro
23-02-2023	11-03-2023	12-03-2023	17-03-2023