INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

Unidade Curricular	Processamento de Imagens Médicas	Área Científica	Instrumentação e Sinais Biomédicos
Licenciatura em	Tecnologia Biomédica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	3
Nível	1-3	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	9600-752-3203-00-22		

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 Tutórica; 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. entender o sistema de perceção visual humano e o processo de formação de imagens digitais;
2. compreender os fundamentos teóricos do processamento de imagens digitais, incluindo o seu contexto na aquisição e análise de imagens médicas e algumas das suas técnicas principais;
3. descrever e aplicar técnicas de melhoramento de imagem médica;
4. desenvolver capacidades que lhe permitam aplicar na prática os conhecimentos adquiridos, dominando ferramentas adequadas de processamento de imagens, nomeadamente, a toolbox do Matlab;
5. identificar, formular e resolver um problema específico de processamento de imagem médica.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:
1. entender as bases do formalismo matemático bidimensional;
2. conhecer os fundamentos do processamento de sinal;
3. conhecer noções de programação em Matlab ou C.

Conteúdo da unidade curricular

Introdução. A natureza das imagens biomédicas. Sistema de processamento digital de imagem. Tópicos sobre o sistema visual humano. Fundamentos da imagem digital. Remoção de artefactos. Melhoria da imagem. Deteção de linhas e bordas. Deteção da região de interesse. Segmentação. Morfologia matemática. Deteção de características.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução
   - Áreas de interesse;
   - Conceito de imagem digital;
   - Representação de imagem e modelização;
   - Os passos do processamento de imagem;
   - Melhoria de imagem;
   - Restauração e reconstrução de imagem;
   - Aplicações do processamento de imagem e visão.
2. A natureza das imagens biomédicas
   - Radiografia;
   - Tomografia Computorizada;
   - Ressonância Magnética;
   - Imagem médica nuclear (PET e SPECT);
   - Imagem por ultrassons.
3. Sistema de processamento digital de imagem
   - Elementos de um sistema de processamento digital de imagem;
   - Equipamento de aquisição de imagem médica.
4. 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.
5. Fundamentos da imagem digital
   - Amostragem e quantificação;
   - Relações básicas entre pixeis;
   - Geometria das imagens;
   - Operações pontuais, locais e globais;
   - Mapeamento de intensidades. Histograma.
6. Remoção de artefactos
   - Caracterização dos artefactos;
   - Filtragem linear e não linear;
7. Melhoria da imagem
   - Melhoria de imagem por manipulação do histograma;
   - Convolução com operadores de máscara;
   - Realce de imagem.
8. Deteção de linhas e bordos
   - Aproximação digital do gradiente e do laplaciano;
   - Deteção de linhas;
   - Detetores de contornos;
   - Detetores de cantos;
   - SIFT e SURF.
9. Deteção da região de interesse
   - Thresholding e binarização;
   - Métodos básicos de segmentação.
10. Operações morfológicas
   - Erosão e dilatação;
   - Abertura e fecho;
   - Esqueletização.

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.

Bibliografia recomendada

1. Biomedical Image Analysis, R. M. Rangayyan, CRC Press, 2005.
2. Digital Image Processing, R. C. Gonzalez and R. E. Woods, Prentice Hall, 2nd ed. , 2001.
3. Biomedical Signal and Image Processing, K. Najarian, R. Splinter, CRC Press, 2005.
4. Biosignal and Biomedical Image Processing: MATLAB-Based Applications, J. L. Semmlow, CRC Press, 2004.
5. The Image Processing Handbook, J. C. Russ, CRC Press, 6th ed. , 2011

Métodos de ensino e de aprendizagem

A unidade curricular está organizada em duas sessões teórico-práticas por semana. Nestas sessões são lecionados os fundamentos da imagem médica usando-se como material de apoio apresentações powerpoint. As sessões de carácter prático são realizadas em laboratório computacional, usando-se o Matlab, e onde são desenvolvidas aplicações para processamento de imagem médica.

Alternativas de avaliação

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
  - Trabalhos Práticos - 50%
  - Exame Final Escrito - 50%

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	Joana Andrea Soares Amaral	José Carlos Rufino Amaro
23-02-2023	11-03-2023	12-03-2023	17-03-2023

Este documento só tem validade académica depois de autenticado, em todas as suas folhas, com o selo a óleo da Instituição.