

Unidade Curricular	Processamento de Imagens Médicas	Área Científica	Processamento de Imagens Médicas
Licenciatura em	Tecnologia Biomédica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2020/2021	Ano Curricular	3
Nível	1-3	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	9600-528-3203-00-20		
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. entender o sistema de percepção 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 melhoria 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. Detecção de linhas e bordas. Detecção da região de interesse.

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;
 - Adaptador de vídeo ou placa gráfica;
 - 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 pixels;
 - Geometria das imagens;
 - Operações pontuais, locais e globais;
 - Mapeamento de intensidades. Histograma.
6. Remoção de artefactos
 - Caracterização dos artefactos;
 - Filtragem linear e não linear;
 - Filtro de média e de mediana;
 - Operações morfológicas.
7. Melhoria da imagem
 - Melhoria de imagem por manipulação do histograma;
 - Convolução com operadores de máscara;
 - Realce de imagem.
8. Detecção de linhas e bordos
 - Aproximação digital do gradiente e do laplaciano;
 - Detecção de linhas;
 - Detetores de contornos;
 - Detetores de cantos.
9. Detecção da região de interesse
 - Thresholding e binarização;
 - Métodos básicos de segmentação.

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.

Bibliografia recomendada

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 ou online, usando-se o Matlab, e onde são desenvolvidas aplicações para processamento de imagem médica.

Alternativas de avaliação

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 50% (É necessária uma nota mínima de 35% na componente de Exame Final Escrito.)
 - Trabalhos Práticos - 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	Paulo Alexandre Vara Alves
23-02-2021	08-03-2021	14-03-2021	21-03-2021