

Unidade Curricular	Análise e Interpretação de Imagem Médica	Área Científica	Processamento de Imagens Médicas
Mestrado em	Tecnologia Biomédica - Instrumentação e Sinais Médicos	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2018/2019	Ano Curricular	1
Nível	2-1	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	5025-422-1202-00-18		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T 30 TP - 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. descrever e aplicar técnicas de melhoramento de imagem médica;
2. aplicar técnicas de segmentação de imagem;
3. extrair e classificar dados presentes nas imagens médicas;
4. conhecer técnicas de reconstrução tridimensional;
5. processar imagens de movimento;
6. projetar e implementar um sistema de diagnóstico por imagem.

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 e imagem;
3. conhecer as técnicas imagiológicas;

Conteúdo da unidade curricular

Introdução. Formatos da imagem médica. Medidas de avaliação do desempenho. Segmentação e reconhecimento. Análise da forma e da textura. Classificação de padrões. Machine learning e Deep Learning. Alinhamento de imagens. Reconstrução da imagem. Visualização e manipulação 3D.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução
 - Áreas de aplicação;
 - Tipos de imagens;
 - Espaços de imagem.
2. Formatos da imagem médica
 - TIFF;
 - DICOM;
 - PACS.
3. Medidas de avaliação do desempenho
 - Caracterização da qualidade da imagem;
 - Matriz de confusão;
 - Curvas ROC;
 - Medida F
 - Informação mútua
 - Outras medidas
4. Segmentação e reconhecimento
 - Revisão dos métodos de segmentação básicos;
 - Métodos de classificação e de inferência estatística;
 - Watershed;
 - Métodos baseados em agrupamentos;
 - Métodos baseados em grafos e em métodos probabilísticos;
 - Modelos deformáveis.
5. Análise da forma e da textura
 - Representação da forma e dos contornos;
 - Fatores de forma;
 - Descritores de Fourier;
 - A textura nas imagens biomédicas;
 - Modelos para geração de textura;
 - Análise estatística da textura;
 - Segmentação e análise estrutural da textura.
6. Classificação de padrões
 - Classificação de padrões supervisionada;
 - Classificação de padrões não-supervisionada;
 - Modelos probabilísticos de apoio à decisão;
 - Etapas de treino e de teste;
 - Redes neuronais;
 - Medidas de exatidão diagnóstica;
 - Machine learning.
 - Deep learning.
7. Alinhamento de imagens
 - Base física e distorção espacial;
 - Modelos de transformação espacial;
 - Técnicas de alinhamento de imagens;
 - Validação do alinhamento de imagens.
8. Reconstrução da imagem
 - Projecção geométrica;
 - O teorema dos cortes de Fourier;
 - Projecção inversa;
 - Técnicas de reconstrução algébrica;
 - Visualização de imagens tomográficas.
9. Visualização e manipulação 3D
 - O espaço Voxel;
 - Reconstrução por empilhamento;
 - Reconstrução puramente 3D;
 - Visualização de superfície;

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

- Visualização volumétrica;
- Extensão dos conceitos 2D (pixel) para 3D (voxel).

Bibliografia recomendada

1. R. M. Rangayyan, Biomedical Image Analysis, CRC Press, 2005.
2. I. N. Bankman, Handbook of Medical Imaging: Processing and Analysis, Academic Press, 2000.
3. S. T. Acton and N. Ray, Biomedical Image Analysis: Segmentation, Morgan & Claypool Publishers series, 2009.
4. J. L. Semmlow, Biosignal and Biomedical Image Processing: MATLAB-Based Applications, CRC Press, 2004.
5. A. T. Dhawan, H. K. Huang and D-S. Kim, Principles and Advanced Methods in Medical Imaging and Image Analysis, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. , 2008.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Nas sessões teóricas são lecionados os conteúdos curriculares da imagem médica usando-se como material de apoio apresentações de slides. As sessões de carácter prático são realizadas em laboratório computacional, usando-se o pacote de software MeVisLab e o Matlab, e onde são desenvolvidas aplicações para análise de imagem médica.

Alternativas de avaliação

- Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso, Especial)
 - Relatório e Guiões - 25% (Escrita de um artigo científico sobre um tema da área da imagem médica.)
 - Trabalhos Laboratoriais - 50% (Desenvolvimento de uma aplicação de análise de imagem médica em Matlab.)
 - Apresentações - 25% (Apresentação oral e discussão do trabalho desenvolvido.)

Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

Fernando Jorge Coutinho Monteiro	Ângela Paula Barbosa da Silva Ferreira	Nuno Adriano Baptista Ribeiro
13-03-2019	01-04-2019	27-06-2019