
Ano Letivo 2016-17

Unidade Curricular PROCESSAMENTO DE IMAGEM MÉDICA

Cursos ENGENHARIA INFORMÁTICA (2.º ciclo) (*)
ENGENHARIA ELETRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES (Mestrado Integrado) (*)

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14811161

Área Científica PROCESSAMENTO DO SINAL

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português ou Inglês (caso haja alunos estrangeiros)

Modalidade de ensino presencial

Docente Responsável Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano	PL; T	T1; PL1	30T; 45PL

* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º,4º,5º	S1,S2	30T; 45PL	168	6

* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

Precedências

```

<#assign seq2 = [] > <#assign semestre_atual="teste"> <#assign existemObrigatorias= 0 > <#list planoDisciplinaAtribList as
planoDisciplinaAtrib> <#if planoDisciplinaAtrib.plandisc. Ramos.planos.cursos.codePublico == 'S' &&
planoDisciplinaAtrib.plandisc. Ramos.planos.codePublico == 'S' && planoDisciplinaAtrib.plandisc. Ramos.codePublico == 'S' &&
planoDisciplinaAtrib.plandisc. Ramos.planos.cursos.codeActivo== 'S' && planoDisciplinaAtrib.plandisc. Ramos.planos.codeActivo== 'S' &&
planoDisciplinaAtrib.plandisc. Ramos.codeActivo== 'S' > <#if
seq2?seq_contains(planoDisciplinaAtrib.plandisc.codeDurlInscricao)?string("s","n") == "n"> <#if
planoDisciplinaAtrib.plandisc.codeDurlInscricao="S1,S2"> <#if seq2?seq_contains("S1")?string("s","n") == "n"> <#assign seq2 = seq2 + [
"S1" ] /> </#if> <#if seq2?seq_contains("S2")?string("s","n") == "n"> <#assign seq2 = seq2 + [ "S2" ] /> </#if> <#else> <#assign seq2 =
seq2 + [ planoDisciplinaAtrib.plandisc.codeDurlInscricao ] /> </#if> <#assign semestre_atual=
planoDisciplinaAtrib.plandisc.codeDurlInscricao/> </#if> <#if !planoDisciplinaAtrib.plandisc.getTableGrupos()??> <#assign
existemObrigatorias = 1 /> </#if> </#if> </#list> <#assign seq13 = [] > <#assign firstRow=0> <#assign separador=", "> <#list
planoDisciplinaAtribList as planoDisciplinaAtrib> <#if planoDisciplinaAtrib.plandisc. Ramos.planos.cursos.codePublico == 'S' &&
planoDisciplinaAtrib.plandisc. Ramos.planos.codePublico == 'S' && planoDisciplinaAtrib.plandisc. Ramos.codePublico == 'S' &&
planoDisciplinaAtrib.plandisc. Ramos.planos.cursos.codeActivo== 'S' && planoDisciplinaAtrib.plandisc. Ramos.planos.codeActivo== 'S' &&
planoDisciplinaAtrib.plandisc. Ramos.codeActivo== 'S' > <#if (existemObrigatorias == 1 &&
!planoDisciplinaAtrib.plandisc.getTableGrupos()??) || existemObrigatorias == 0 > <#if
!planoDisciplinaAtrib.plandisc.tableGrupos?has_content> <#list planoDisciplinaAtrib.plandisc.disprecesForDisprPladiFk as
disprecesForDisprPladi > <#if !(disprecesForDisprPladi.disopcao)??> <#if
seq13?seq_contains(disprecesForDisprPladi.tableDiscipByCdDisPre.descDiscip)?string("s","n") == "n"> <#if firstRow!=0> <#assign
seq13 = seq13 + [ separador ] /> </#if> <#assign seq13 = seq13 + [ disprecesForDisprPladi.tableDiscipByCdDisPre.descDiscip ] />
<#assign firstRow=1> </#if> </#if> <#if (disprecesForDisprPladi.disopcao)??> <#if
seq13?seq_contains(disprecesForDisprPladi.disopcao.tableDiscip.descDiscip)?string("s","n") == "n"> <#if firstRow!=0> <#assign seq13
= seq13 + [ separador ] /> </#if> <#assign seq13 = seq13 + [ disprecesForDisprPladi.disopcao.tableDiscip.descDiscip ] /> <#assign
firstRow=1> </#if> </#if> </#list> <#else> <#-- caso seja opcional --> <#list planoDisciplinaAtrib.plandisc.tableGrupos.disopcaos as
disopcao> <#if disopcao.tableDiscip.codeDiscip == codeDiscip> <#list disopcao.opcprecesForOpcprDisopFk as disprecesForDisprPladi
> <#if (disprecesForDisprPladi.tableDiscip)??> <#if seq13?seq_contains(disprecesForDisprPladi.tableDiscip.descDiscip)?string("s","n")
== "n"> <#if firstRow!=0> <#assign seq13 = seq13 + [ separador ] /> </#if> <#assign seq13 = seq13 + [
disprecesForDisprPladi.tableDiscip.descDiscip ] /> <#assign firstRow=1> </#if> </#if> <#if
(disprecesForDisprPladi.disopcaoByOpcpreceDisopcaoPreFk.tableDiscip)??> <#if
seq13?seq_contains(disprecesForDisprPladi.disopcaoByOpcpreceDisopcaoPreFk.tableDiscip.descDiscip)?string("s","n") == "n"> <#if
firstRow!=0> <#assign seq13 = seq13 + [ separador ] /> </#if> <#assign seq13 = seq13 + [
disprecesForDisprPladi.disopcaoByOpcpreceDisopcaoPreFk.tableDiscip.descDiscip ] /> <#assign firstRow=1> </#if> </#if> </#list>
</#if> </#list> </#if> </#if> </#if> </#list> <#assign firstRow=0> <#if seq13?has_content> <#list seq13?chunk(1) as row><#list row as
cell><#if firstRow != 0> </#if>$(cell)<#assign firstRow=1 /> </#list> </#list> <#else> Sem precedências </#if>

```

Conhecimentos Prévios recomendados

--

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Compreensão das características de sistemas imagiológicos e a sua influência na criação da imagem digital; conhecimento das características relevantes das imagens e das metodologias de melhoria, filtragem e segmentação; domínio de técnicas de reconstrução, quantificação e parametrização de imagem, de forma a evidenciar o objeto em estudo; diferenciação de tipos de processamento de imagem em aplicações médicas.

Conteúdos programáticos

- 1- Fundamentos de processamento digital de imagem e fatores de qualidade da imagem médica (aquisição e representação digital da imagem, resolução e limitações do equipamento, fatores de qualidade da imagem);
 - 2- Melhoramento da imagem (Enevoamento, resolução espacial, contraste, brilho, e, ruído e visibilidade do detalhe);
 - 3- Restauração da imagem (processamento espacial e na frequência);
 - 4- Análise da imagem (Segmentação, identificação de ROI?s, alinhamento e registo, classificação e extração de características);
 - 5- Sistemas imagiológicos digitais: visão geral (interligação com outros sistemas de processamento, comunicação e armazenamento em ambiente clinico);
-

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Após uma parte teórica introdutória, os alunos serão encaminhados para o desenvolvimento de um trabalho prático de cariz de engenharia. Este trabalho individual envolve pesquisa bibliográfica, análise e síntese de artigos científicos, elaboração de relatório e apresentação e discussão orais, constituindo um momento de avaliação. Pretende-se desta forma alargar o âmbito do conhecimento dos discentes para que possam analisar imagens relacionadas com as áreas de especialização, aumentar a análise crítica de dados científicos e potenciar a capacidade de exposição/comunicação de conhecimento dos alunos.

A avaliação será a média ponderada de um trabalho prático (P), este constituído por relatório, apresentação oral e discussão, e, a classificação do teste escrito (T): $N=0,4P+0,6T$.

Bibliografia principal

- ? The Image Processing Handbook, John C. Russ, 6th edition, CRC Press, 2011
- ? The Physical Principles of Medical Imaging, 2nd Ed, Perry Sprawls, Companion Online textbook: <http://www.sprawls.org/ppmi2>
- ? Fundamentals of Image Processing in Nuclear Medicine, Bookpart IV of Basic Sciences of Nuclear Medicine, C. David Cooke, Tracy L. Faber, James R. Galt, Springer Berlin Heidelberg, 2011
- ? Image Processing in Radiation Therapy, Kristy K. Brock, CRC Press, 2013
- ? Artigos científicos a entregar durante as aulas

Academic Year 2016-17

Course unit MEDICAL IMAGE PROCESSING

Courses INFORMATICS ENGINEERING (*)
ELECTRONIC ENGINEERING AND TELECOMMUNICATIONS (Integrated Master's) (*)

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School Faculdade de Ciências e Tecnologia

Main Scientific Area PROCESSAMENTO DO SINAL

Acronym

Language of instruction Portuguese or English

Learning modality classroom lessons

Coordinating teacher Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Maria da Graça Cristo dos Santos Lopes Ruano	PL; T	T1; PL1	30T; 45PL

* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	0	45	0	0	0	0	0	168

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

Pre-requisites

```

<#assign seq2 = []> <#assign semestre_actual="teste"> <#assign existemObrigatorias= 0 > <#list planoDisciplinaAtribList as
planoDisciplinaAtrib> <#if planoDisciplinaAtrib.plandisc.ramos.planos.cursos.codePublico == 'S' &&
planoDisciplinaAtrib.plandisc.ramos.planos.codePublico == 'S' && planoDisciplinaAtrib.plandisc.ramos.codePublico == 'S' &&
planoDisciplinaAtrib.plandisc.ramos.planos.cursos.codeActivo== 'S' && planoDisciplinaAtrib.plandisc.ramos.planos.codeActivo== 'S' &&
planoDisciplinaAtrib.plandisc.ramos.codeActivo== 'S' > <#if
seq2?seq_contains(planoDisciplinaAtrib.plandisc.codeDurlInscricao)?string("s","n") == "n"> <#if
planoDisciplinaAtrib.plandisc.codeDurlInscricao="S1,S2"> <#if seq2?seq_contains("S1")?string("s","n") == "n"> <#assign seq2 = seq2 + [
"S1" ] /> </#if> <#if seq2?seq_contains("S2")?string("s","n") == "n"> <#assign seq2 = seq2 + [ "S2" ] /> </#if> <#else> <#assign seq2 =
seq2 + [ planoDisciplinaAtrib.plandisc.codeDurlInscricao] /> </#if> <#assign semestre_actual=
planoDisciplinaAtrib.plandisc.codeDurlInscricao/> </#if> <#if !planoDisciplinaAtrib.plandisc.getTableGrupos()?> <#assign
existemObrigatorias = 1 /> </#if> </#list> <#assign seq13 = []> <#assign separador=", "> <#list
planoDisciplinaAtribList as planoDisciplinaAtrib> <#if planoDisciplinaAtrib.plandisc.ramos.planos.cursos.codePublico == 'S' &&
planoDisciplinaAtrib.plandisc.ramos.planos.codePublico == 'S' && planoDisciplinaAtrib.plandisc.ramos.codePublico == 'S' &&
planoDisciplinaAtrib.plandisc.ramos.planos.cursos.codeActivo== 'S' && planoDisciplinaAtrib.plandisc.ramos.planos.codeActivo== 'S' &&
planoDisciplinaAtrib.plandisc.ramos.codeActivo== 'S' > <#if (existemObrigatorias == 1 &&
!planoDisciplinaAtrib.plandisc.getTableGrupos()) || existemObrigatorias == 0 > <#if
!planoDisciplinaAtrib.plandisc.tableGrupos?has_content> <#list planoDisciplinaAtrib.plandisc.disprecesForDisprPladiFk as
disprecesForDisprPladi > <#if !(disprecesForDisprPladi.disopcao)?> <#if
seq13?seq_contains(disprecesForDisprPladi.tableDiscipByCdDisPre.descDiscip)?string("s","n") == "n"> <#if firstRow!=0> <#assign
seq13 = seq13 + [ separador ] /> </#if> <#assign seq13 = seq13 + [ disprecesForDisprPladi.tableDiscipByCdDisPre.descDiscip ] />
<#assign firstRow=1> </#if> </#if> <#if (disprecesForDisprPladi.disopcao)?> <#if
seq13?seq_contains(disprecesForDisprPladi.disopcao.tableDiscip.descDiscip)?string("s","n") == "n"> <#if firstRow!=0> <#assign seq13
= seq13 + [ separador ] /> </#if> <#assign seq13 = seq13 + [ disprecesForDisprPladi.disopcao.tableDiscip.descDiscip ] /> <#assign
firstRow=1> </#if> </#if> </#list> <#else> <#-- caso seja opcional --> <#list planoDisciplinaAtrib.plandisc.tableGrupos.disopcaos as
disopcao> <#if disopcao.tableDiscip.codeDiscip == codeDiscip> <#list disopcao.opcprecesForOpcprDisopFk as disprecesForDisprPladi
> <#if (disprecesForDisprPladi.tableDiscip)?> <#if seq13?seq_contains(disprecesForDisprPladi.tableDiscip.descDiscip)?string("s","n")
== "n"> <#if firstRow!=0> <#assign seq13 = seq13 + [ separador ] /> </#if> <#assign seq13 = seq13 + [
disprecesForDisprPladi.tableDiscip.descDiscip ] /> <#assign firstRow=1> </#if> </#if> <#if
(disprecesForDisprPladi.disopcaoByOpcpreceDisopcaoPreFk.tableDiscip)?> <#if
seq13?seq_contains(disprecesForDisprPladi.disopcaoByOpcpreceDisopcaoPreFk.tableDiscip.descDiscip)?string("s","n") == "n"> <#if
firstRow!=0> <#assign seq13 = seq13 + [ separador ] /> </#if> <#assign seq13 = seq13 + [
disprecesForDisprPladi.disopcaoByOpcpreceDisopcaoPreFk.tableDiscip.descDiscip ] /> <#assign firstRow=1> </#if> </#if> </#list>
</#if> </#list> </#if> </#if> </#if> </#list> <#assign firstRow=0> <#if seq13?has_content> <#list seq13?chunk(1) as row><#list row as
cell><#if firstRow != 0> </#if>${cell}<#assign firstRow=1 /> </#list> </#list> <#else> no pre-requisites </#if>

```

Prior knowledge and skills

--

The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

To understand the characteristics of digital image systems and their influence on generating digital images; knowledge of the relevant image characteristics and the methodologies of enhancement, filtering, and segmentation; Expertise on restoring, quantification and parametrization of images to enhance the clinical object under analysis; Comprehension of different types of image processing in medical applications.

Syllabus

- 1- Fundamentals of Digital Image Processing and medical image quality factors (acquisition and image digital representation, resolution and equipment restrictions, image quality factors);
 - 2- Image Enhancement (Blur, spatial resolution, contrast, and noise and detail visibility);
 - 3- Image Restoring (spatial and frequency processing);
 - 4- Image analysis (Segmentation, ROI identification, alignment and registration, classification and feature extraction);
 - 5- Digital imaging systems: global view (interconnection with other processing systems, data communication and storage under clinical environment);
-

Teaching methodologies (including evaluation)

After an introductory theoretical part, students will be directed to the development of a practical work of engineering nature. This individual work involves literature search, analysis and synthesis of scientific papers, elaboration of a report and oral presentation and discussion, constituting a moment of evaluation. It is intended in this way to broaden the scope of knowledge of the students so that they can analyze images related to the areas of expertise, enhance critical analysis of scientific data and enhance the exposure capability / communication of knowledge of students.

The evaluation will be the weighted average of practical work (P), this consists of report, oral presentation and discussion, and the classification of the written test (T): $N = 0,4P + 0,6T$.

Main Bibliography

- ? The Image Processing Handbook, John C. Russ, 6th edition, CRC Press, 2011
- ? The Physical Principles of Medical Imaging, 2nd Ed, Perry Sprawls, Companion Online textbook: <http://www.sprawls.org/ppmi2>
- ? Fundamentals of Image Processing in Nuclear Medicine, Bookpart IV of Basic Sciences of Nuclear Medicine, C. David Cooke, Tracy L. Faber, James R. Galt, Springer Berlin Heidelberg, 2011
- ? Image Processing in Radiation Therapy, Kristy K. Brock, CRC Press, 2013
- ? Scientific articles to be provided