

---

**Ano Letivo** 2018-19

---

**Unidade Curricular** PROCESSAMENTO DE IMAGEM

---

**Cursos** ENGENHARIA ELETRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES (Mestrado Integrado) (\*)

ENGENHARIA INFORMÁTICA (2.º ciclo) (\*)

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 14741045

---

**Área Científica** CIÊNCIA DE COMPUTADORES

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem**  
Inglês

---

**Modalidade de ensino**  
Presencial

---

**Docente Responsável** Johannes Martinus Hubertina du Buf

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

\* 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	S2	30T; 30TP	168	6

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

#### Precedências

Sem precedências

#### Conhecimentos Prévios recomendados

Não aplicável

#### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Após a conclusão da disciplina, os alunos têm uma visão geral de processamento de imagem e reconhecimento de padrões, e as suas aplicações. Eles estudaram tópicos específicos em pormenor, e experimentaram com combinações de algoritmos para resolver problemas reais utilizando OpenCV.

#### Conteúdos programáticos

Introdução geral, processamento de imagem, reconhecimento de padrões, aplicações.

Operações pixel, histograma, modelos de cores, thresholding.

Filtragem por convolução, deteção de arestas inclusive o algoritmo Canny.

Análise e segmentação de textura, agrupamento (clustering) e classificação, árvores quaternárias (octrees).

Visão stereo e fluxo ótico, de block matching e SIFT até a fase de Gabor.

Reconhecimento de objetos e a classificação de cenas.

OpenCV.

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Todos os conceitos básicos são introduzidos nas aulas teóricas, com uma organização que segue a de muitos livros sobre processamento de imagem (visão computacional). Nas aulas TP, uma introdução ao OpenCV é dada e os alunos apreendem a programação de algoritmos e a utilização de algoritmos já disponíveis em OpenCV, bem como as suas aplicações a imagens reais, inclusive imagens stereo e sequências vídeo.

Esta unidade é dada em dois cursos ao nível de mestrado: alunos de informática (MEI) e alunos de eletrónica e telecomunicações (MIEET). Os alunos de MIEET têm conhecimento prévio de processamento de sinal, o que os alunos de MEI não têm. Por esta razão, os alunos de MIEET são encorajados para explorar tópicos mais avançados, como representações multi-escala em stereo e fluxo ótico.

Avaliação:

Exame (teoria) e trabalhos práticos em OpenCV: 8 (T) + 12 (TP).

Aprovação com nota superior a 9,6.

---

### **Bibliografia principal**

Computer Vision: Algorithms and Applications. R. Szeliski, Springer, 2010.

Fundamentals of Digital Image Processing. A.K. Jain, Prentice-Hall Information and System Sciences Series, 1989.

Handbook of Image Processing Operators. R. Klette e P. Zamperoni, Wiley, 1996.

A documentação OpenCV/OpenCV documentation

**Academic Year** 2018-19

**Course unit** IMAGE PROCESSING

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

(\*) Optional course unit for this course

**Faculty / School** Faculdade de Ciências e Tecnologia

**Main Scientific Area** CIÊNCIA DE COMPUTADORES

**Acronym**

**Language of instruction** English

**Teaching/Learning modality** Face to face learning

**Coordinating teacher** Johannes Martinus Hubertina du Buf

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

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

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	30	0	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**

no pre-requisites

**Prior knowledge and skills**

Not applicable

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

After finishing this subject, students have a general overview of image processing and pattern recognition, and their applications. They have studied specific topics in detail, and they have experimented with combinations of algorithms for solving real-world problems by using OpenCV

**Syllabus**

General introduction, image processing, pattern recognition, applications.

Pixel operations, histogram, colour models, thresholding.

Filtering by convolution, edge-detection operators incl. Canny.

Texture analysis and segmentation, clustering and classification, quadtrees.

Stereo vision and optic flow, from block matching and SIFT to Gabor phase.

Object recognition and scene classification.

OpenCV.

### **Teaching methodologies (including evaluation)**

All basic concepts are introduced in the theoretical lectures, following the structure of many books about image processing (computer vision). In the TP lectures, an introduction to OpenCV is given after which the students program algorithms (or use available OpenCV algorithms) and apply them to real-world images, including stereo sets and video sequences.

This unit is given in two courses at the MSc level: students from computer science (MEI) and from electronics and telecommunications (MIEET). MIEET students have prior knowledge about signal processing, which MEI students lack. Therefore, MIEET students are encouraged to explore more advanced topics, like multi-scale representations in stereo vision and optic flow.

Evaluation:

Written examination (T) and exercises (TP) in OpenCV: 8 (T) + 12 (TP). Approval with a mark greater than 9.6 on the scale from 0 (min) to 20 (max).

---

### **Main Bibliography**

Computer Vision: Algorithms and Applications. R. Szeliski, Springer, 2010.

Fundamentals of Digital Image Processing. A.K. Jain, Prentice-Hall Information and System Sciences Series, 1989.

Handbook of Image Processing Operators. R. Klette e P. Zamperoni, Wiley, 1996.

A documentação OpenCV/OpenCV documentation