instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Processamento de Imagem e Visão
Licenciatura em Engenharia Informática e Multimédia

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[2871] Processamento de Imagem e Visão / Image Processing and Computer Vision

2. Sigla da área científica em que se insere	TEL
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	162h 00m
5. Horas de contacto	Total: 67h 30m das quais TP: 22h 30m | P: 45h 00m
6. % Horas de contacto a distância	Sem horas de contacto à distância
7. ECTS	6
8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular	[1165] Pedro Miguel Torres Mendes Jorge | Horas Previstas: 90 horas
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	[1624] João Pedro Barrigana Ramos da Costa | Horas Previstas: 360 horas [1899] Nuno Miguel Pinho da Silva | Horas Previstas: 67.5 horas

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:
1. Conhecer os métodos básicos usados em processamento de imagem.
2. Conhecer técnicas simples de visão por computador e a sua ligação à área de aprendizagem automática.
3. Compreender a importância do processamento de imagem e visão por computador no desenvolvimento de aplicações multimédia, nomeadamente, aquelas que envolvem operações de reconhecimento de objetos, vigilância, indexação e pesquisa por conteúdo.
4. Usar os conhecimentos adquiridos no desenvolvimento de pequenos projetos integradores usando métodos de processamento de imagem e visão por computador, numa área de aplicação selecionada.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

Students who successfully complete this course unit are able to:
1. Know the basic methods used in image processing.
2. Know simple techniques of computer vision and its connection to the area of machine learning.
3. Understand the importance of image processing and computer vision in the development of multimedia applications, namely those involving operations of object recognition, surveillance, and search for content indexing.
4. Developing small projects using integrative methods of image processing and computer vision on a selected application area.

11. Conteúdos programáticos

1. Introdução ao processamento de imagem e visão. Exemplo de aplicações.
2. Formação de imagem. Sistema visual humano. Modelo fotométrico. Sistemas de aquisição. Modelo de projeção.
3. Operações morfológicas, binarização, etiquetação de regiões e extração de características geométricas.
4. Filtragem de imagens e pré-processamento.
5. Deteção de contornos, linhas e cantos.
6. Extração de características baseadas na cor e textura.
7. Estimação de movimento, fluxo ótico.
8. Métodos para segmentação de imagem e vídeo.
9. Geometria projetiva.
10. Realização de projetos usando a linguagem de programação python e bibliotecas apropriadas (por exemplo, OpenCV ? Open Source Computer Vision Library).

11. Syllabus

1. Introduction to image processing and computer vision. Application examples.
2. Imaging. Human visual system. Photometric model. Acquisition systems. Projection model.
3. Morphological operations, thresholding, region labeling and geometric feature extraction.
4. Image filtering and preprocessing.
5. Detection of contours, lines and corners.
6. Feature extraction based on color and texture.
7. Motion estimation, optical flow.
8. Methods for image and video segmentation.
9. Projective geometry.
10. Implementation of projects throughout the semester using the python programming language and appropriate libraries (e.g. OpenCV - Open Source Computer Vision Library).

12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

A unidade curricular tem como objetivo fornecer os conceitos e ferramentas necessários para extrair informação contida em imagens e sequências de vídeo. Esta UC começa por introduzir noções básicas de formação de imagens digitais, filtragem e pré-processamento. São introduzidos conceitos para a extração de características, nomeadamente, operações morfológicas, análise de cor e textura e deteção de contornos. É abordada a temática da segmentação de imagem e classificação de objetos. O aluno concretiza os conhecimentos adquiridos na elaboração de projetos em aplicações selecionadas nas temáticas de reconhecimento de objetos, análise de movimento e/ou gestos, vigilância, pesquisa em bases de dados de imagens e vídeo, entre outras.

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

The course aims to provide the concepts and tools required to extract information contained in images and video sequences. This course begins by introducing the basics of digital imaging, filtering and pre-processing. Concepts are introduced for the extraction of characteristics, in particular morphological operations, texture and color analysis and edge detection. It is addressed the issue of image segmentation and object classification. Students apply the acquired knowledge in developing projects in selected applications, such as, object recognition, motion analysis and/or gestures, surveillance or image and video database retrieve, among others.

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

A UC prevê um tempo total de trabalho do estudante de 160 horas, onde 67,5 horas são de contacto com o docente. Esta carga horária está dividida em 22,5 horas teórico-práticas (15 aulas de 1H30M) e 45 horas de prática laboratorial (15 aulas de 3 horas). As aulas destinam-se à apresentação dos temas e de exemplos práticos de aplicação.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

This course estimates a student total workload of 162 hours, which is 67.5 hours of contact with the professor. This contact workload is divided into theoretical and practical 22.5 hours (15 lessons of 1h30m) and 45 hours of laboratory practice (15 lessons of 3 hours). The classes are intended for present theoretical topics and practical examples.

14. Avaliação

A avaliação é distribuída com exame final.

Os resultados da aprendizagem serão avaliados através da apreciação da:

- componente teórica, composta por um exame (nota mínima 9,50 valores) e duas séries de exercícios; e
- componente laboratorial, constituída por dois projetos, pedagogicamente fundamentais, realizados ao longo do semestre com entrega de relatório, aplicação e discussão final.

A nota final é igual a 45% da nota do exame mais 15% das séries de exercícios (peso igual a cada série) mais 40% da componente laboratorial (peso igual para cada projeto).

14. Assessment

The assessment is distributed and includes a final exam.

Learning outcomes will be assessed through:

- a written exam, two homework exercises; and
- laboratory component, which consists of two projects, considered fundamental from a pedagogical point of view, during the semester with report, application delivery and a final discussion.

The final grade is obtained with a weighted average of 45% of the exam grade, 15% of the homework (equal weight for each work) and 40% of the laboratory component (equal weight for each work).

15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Nas aulas teórico-práticas são apresentados os conceitos teóricos e exemplos práticos.

Introduzem-se também um conjunto de algoritmos e técnicas mais utilizadas em cada tema do conteúdo programático. Esta componente é posteriormente avaliada por um teste escrito.

Nas aulas laboratoriais, os alunos implementam e testam alguns destes algoritmos no âmbito da elaboração de projetos práticos. Esta componente envolve a elaboração de duas aplicações de processamento de imagem e visão por computador, sobre as quais os alunos elaboram os respetivos relatórios, onde motivam as opções tomadas e apresentam os resultados obtidos.

No final do semestre existe uma discussão oral sobre a componente laboratorial onde os alunos são questionados sobre as escolhas efetuadas, aferindo também o grau de maturidade atingido.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

In theoretical and practical classes are presented theoretical concepts and practical examples.

It is also introducing a set of algorithms and techniques used in each subject of the syllabus. This component is subsequently assessed by a written test.

In laboratory classes, students implement and test some of those algorithms in the development of practical projects. This component involves the development of two applications of image processing and computer vision, which involves a report elaboration where are motivated the choices made and presented the results.

At the end of the semester there is an oral discussion about the laboratory component where students are inquired about the implemented applications, measuring also the degree of maturity reached.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

[1] - L. Shapiro, G. Stockman, Computer Vision, 2001, Prentice Hall;
[2] - Gonzalez, Woods, Digital Image Processing, 4ª edição, 2017, Prentice-Hall.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2024-07-17 Data de aprovação em CTC:

Data de aprovação em CP: 2024-06-26 Data de aprovação em CP: