
Ano Letivo 2021-22

Unidade Curricular COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Cursos ENGENHARIA INFORMÁTICA (1.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 14781057

Área Científica CIÊNCIA DE COMPUTADORES

Sigla

Código CNAEF (3 dígitos) 481

**Contributo para os Objetivos de
Desenvolvimento Sustentável - 4,8,10
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

Línguas de Aprendizagem

Português

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura	PL; T	T1; PL1	28T; 28PL
Docente A Contratar FCT 1	PL	PL2; PL3	56PL

* 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
3º	S2	28T; 28PL	156	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Não se aplica

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Na conclusão bem sucedida desta unidade curricular, os estudantes terão uma visão geral da computação gráfica, em duas e em três dimensões, sendo que:

- são capazes de identificar e descrever os aspetos envolvidos na pipeline de visualização
- são capazes de utilizar técnicas básicas para criar modelos de objetos baseados em polígonos e atributos de vértices
- conhecem modelos de iluminação e técnicas de sombreamento para sistemas gráficos baseados em rasterização de polígonos
- são capazes de criar uma aplicação gráfica simples, incluindo cenas com animações, recorrendo a uma API.

Conteúdos programáticos

Introdução geral, aplicações, arte gráfica, visualização científica.

Introdução às primitivas (pixéis, sectores, Bresenham, polyline, midpoint, curvas, encher áreas), atributos (tipos de linhas, áreas, texto, cores), e antialiasing.

Janelas, coordenadas (homogéneas), transformações geométricas em duas dimensões, e clipping.

Representações de objetos em 3 dimensões.

Transformações em 3 dimensões, visualização, projeções, perspetiva, e a deteção de superfícies visíveis.

Modelos de iluminação e surface rendering (fontes, reflexão, transparência, sombrear, Gouraud, Phong, traçado de raios).

Modelos de cores.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Todos os conceitos básicos são introduzidos nas aulas teóricas, com uma organização que segue a de muitos livros sobre a matéria. Nas aulas PL, os alunos são acompanhados na aprendizagem de modelos (2D e 3D) de objetos, na produção de animações com translações e rotações, e inclusão de alguns aspetos avançados como a projeção com perspetiva e o mapeamento de textura.

A avaliação usa a modalidade de *avaliação por frequência*.

A parte da avaliação (P) feita ao longo do funcionamento da unidade curricular é realizada por meio de trabalhos práticos ou de síntese, que poderão requerer apresentação e discussão.

O exame (E) é prova individual, com eventual suporte computacional. Todos os alunos são admitidos a exame.

A nota final será $F = 0.40 * E + 0.60 * P$, não havendo lugar a provas complementares.

Bibliografia principal

Learn OpenGL, Joey de Vries, https://learnopengl.com/book/learnopengl_book.pdf, CC BY-NC 4.0, 2020.

Computer Graphics, D. Hearn e M.P. Baker, Prentice Hall Intl Eds, 1994.

Computer Graphics, Principles and Practice, Foley et al., Addison-Wesley, 1993.

3D Computer Graphics, A. Watt, Addison-Wesley, 2nd Ed. 1993.

Advanced Animation and Rendering Techniques, Watt and Watt, ACM Press, 1992

Academic Year 2021-22

Course unit COMPUTER GRAPHICS

Courses INFORMATICS (COMPUTER SCIENCE) (1st Cycle)
ELECTRONIC ENGINEERING AND TELECOMMUNICATIONS (Integrated Master's) (*)

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area

Acronym

CNAEF code (3 digits) 481

Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives) 4,8,10

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality

Face to face learning

Coordinating teacher

Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Maria Margarida da Cruz Silva Andrade Madeira e Carvalho de Moura	PL; T	T1; PL1	28T; 28PL
Docente A Contratar FCT 1	PL	PL2; PL3	56PL

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
28	0	28	0	0	0	0	0	156

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)

Upon successful completion of this course, students will have an overview of computer graphics, in two and three dimensions, therefor:

- are able to identify and describe the aspects involved in the visualization pipeline
- are able to use basic techniques to create object models based on polygons and vertex attributes
- know lighting models and shading techniques for graphic systems based on polygon rasterization
- are able to create a simple graphics application, including scenes with animations, using an API.

Syllabus

General introduction, applications, graphical arts, scientific visualisation.

Introduction to primitives (pixels, vectors, Bresenham, polyline, midpoint, curves, area filling), attributes (types of lines, areas, text, colours), and antialiasing.

Windows, coordinates (homogeneous), geometric transformations in two dimensions, and clipping.

3D object representations.

Transformations in 3 dimensions, visualisation, projections (perspective), and the detection of visible surfaces.

Illumination models and surface rendering (light sources, diffuse and specular reflections, transparency, shading, Gouraud, Phong, ray tracing).

Colour models.

Teaching methodologies (including evaluation)

All basic concepts are introduced in the theoretical classes, with an organization that follows that of many books on the subject. In PL classes, students are accompanied in the learning of models (2D and 3D) of objects, in the production of animations with translations and rotations, and inclusion of some advanced aspects such as perspective projection and texture mapping.

The evaluation uses the modality of *evaluation by frequency*, as defined in the general regulations of the university.

Part of the assessment (P) is made during the course of the practical classes and may require presentation and discussion.

Examination (E) is an individual exam, eventually with computer support. All students are admitted to the exam.

The final grade will be $F = 0.40 * E + 0.60 * P$, with no further tests.

Main Bibliography

Learn OpenGL, Joey de Vries, https://learnopengl.com/book/learnopengl_book.pdf, CC BY-NC 4.0, 2020.

Computer Graphics, D. Hearn e M.P. Baker, Prentice Hall Intl Eds, 1994.

Computer Graphics, Principles and Practice, Foley et al., Addison-Wesley, 1993.

3D Computer Graphics, A. Watt, Addison-Wesley, 2nd Ed. 1993.

Advanced Animation and Rendering Techniques, Watt and Watt, ACM Press, 1992.