
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Cursos ENGENHARIA INFORMÁTICA (1.º ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 14781057

Área Científica CIÊNCIA DE COMPUTADORES

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português

Modalidade de ensino Presencial

Docente Responsável Johannes Martinus Hubertina du Buf

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Johannes Martinus Hubertina du Buf	PL; T	T1; PL1; PL2	30T; 60PL

* 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	S1,S2	30T; 30PL	168	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)

Após a conclusão da disciplina, os alunos tem uma visão geral da computação gráfica, em duas e em três dimensões, tem conhecimento de todos os aspetos envolvidos na pipeline de visualização, e sabem modelizar objetos e cenas em OpenGL com animações

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.

OpenGL.

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

Os conteúdos programáticos cobrem todo a matéria envolvida e necessária, com uma organização lógica e sequencial que segue a organização de muitos livros que cobrem a mesma matéria.

Portanto, as matérias das aulas T e TP são lecionadas simultaneamente, ligando diretamente a teoria com a prática.

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, nomeadamente o livro de Hearn e Baker (veja a secção 6.2.1.9 e a seleção de capítulos). Nas aulas TP, uma introdução ao OpenGL é dada e os alunos apreendem como criar modelos 3D de objetos, fazer animações com translações e rotações, e incluir aspetos avançados como a projeção com perspectiva e o mapeamento de textura. O último trabalho pode incluir a modelização de objetos não rígidos, quer com vértices modulados explicitamente, quer com vértices (com massa) ligados por molas e amortizadores (sistemas de equações diferenciais resolvidas com Runge-Kutta).

Avaliação:

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

Aprovação com nota superior a 9,6.

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

Esta unidade curricular é dada no terceiro ano. Podemos assumir que os alunos têm conhecimento de álgebra e geometria, e sabem programar em linguagem C. Os diferentes tópicos são

introduzidos nas aulas teóricas, passo por passo numa sequência lógica, utilizando o livro de Hearn e Baker com apontamentos. Nas aulas TP, a estrutura e funcionalidade de OpenGL são

introduzidas através de exemplos com aumento de complexidade. Deste modo, as metodologias de ensino são diretamente ligadas aos objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

Bibliografia principal

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

Chapters: 1 and 2 (*), 3 (pp 84-92; 95-140), 4 (144-170 (*); 171-178), 5 (184-211), 6 (218-245), 11 (408-429 plus appendix), 7, 8, 9 (*), 10.1 (305-310), 10.2-10.22 (*), 12 (all ?), 13 (13.1-13.6, 13.8, 13.10), 14 (all except 14.7 radiosity), 15 (all), and 16 (*). Note: * = to read or see at least once the illustrations.

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 2019-20

Course unit COMPUTER GRAPHICS

Courses INFORMATICS (COMPUTER SCIENCE) (1st Cycle)

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area CIÊNCIA DE COMPUTADORES

Acronym

Language of instruction Portuguese

Teaching/Learning modality Face to face learning

Coordinating teacher Johannes Martinus Hubertina du Buf

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Johannes Martinus Hubertina du Buf	PL; T	T1; PL1; PL2	30T; 60PL

* 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	30	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 computer graphics, in two and three dimensions, they know all the aspects involved in the visualisation pipeline, and they manage to model objects and scenes in OpenGL with animations.

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.

OpenGL.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

The syllabus covers all involved and necessary material, with a logical and sequential organisation which follows that of many books which cover the same topics. The topics of the T and TP lectures are given simultaneously, directly linking theory with practice.

Teaching methodologies (including evaluation)

All basic concepts are introduced in the theoretical lectures, following the structure of many books about computer graphics, notably the book by Hearn and Baker (see Section 6.2.1.9 and the

selection of chapters). In the TP lectures, an introduction to OpenGL is given and the students learn how to create 3D object models, to program animations with translations and rotations, and to include advanced techniques like perspective projection and texture mapping. The last exercise can include the modelling of non-rigid objects, by explicit modulation of vertices or by using vertices

with mass which are linked by springs and dampers (systems of differential equations solved with Runge-Kutta).

Evaluation:

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

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

This curricular unit is given in the third year. We can assume that the students have a basic knowledge concerning algebra and geometry, and know to program in the C language. The different topics are introduced in the theoretical lectures, step by step in a logical sequence, using the book by Hearn and Baker plus notes. In the TP classes, the structure and functionality of OpenGL are introduced by means of examples with increasing complexity. This way, the teaching methodologies are directly related to the learning goals of the curricular unit.

Main Bibliography

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

Chapters: 1 and 2 (*), 3 (pp 84-92; 95-140), 4 (144-170 (*); 171-178), 5 (184-211), 6 (218-245), 11 (408-429 plus appendix), 7, 8, 9 (*), 10.1 (305-310), 10.2-10.22 (*), 12 (all ?), 13 (13.1-13.6, 13.8, 13.10), 14 (all except 14.7 radiosity), 15 (all), and 16 (*). Note: * = to read or see at least once the illustrations.

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.