

PROGRAMAÇÃO GRÁFICA GRAPHICS PROGRAMMING

Área científica Scientific domain	Design de Comunicação Communication Design
Anos letivos Academic years	2021–2023
Grau de ensino Degree	Licenciatura Bachelor of Arts
Duração Duration	Semestral Semestral
Horas de contacto Student workload	(TP 42 + OT 42 horas) (TP 42 + OT 42 hours)
ECTS	(6 ECTS)
Nível Level	III*

*Esta unidade curricular é de **NÍVEL III**. Deverá ser frequentada preferencialmente no fim do percurso académico por se tratar de uma disciplina com grau de complexidade e exigência elevados.

*This is a **LEVEL III** unit. It should preferably be attended at the end of one's academic course as it is a subject with a high degree of complexity and requirement.

PROGRAMA CURRICULAR

COURSE UNIT CONTENT

1 — Objetivos de Aprendizagem

Intended learning outcomes

A Unidade Curricular de Programação Gráfica pretende que os alunos adquiram as seguintes capacidades:

- a) contextualizar historicamente o aparecimento da programação gráfica no seio da comunidade criativa.
- b) dominar os conceitos fundamentais da programação imperativa.
- c) conhecer os principais algoritmos e técnicas do desenho gerativo, animação procedural e criação de sistemas interativos.
- d) desenvolver uma perspetiva informada e crítica sobre o papel da programação no leque de capacidades do designer.
- e) desenvolver autonomia na implementação de ferramentas originais de criação gráfica computacional.
- f) perspetivar a aplicação dos conhecimentos adquiridos em novas áreas de produção gráfica.

The Graphics Programming course aims to provide the students with the following skills:

- a) to be able to historically contextualize the appearance of graphics programming within the creative community.
- b) to master the fundamental concepts of imperative programming.
- c) to know the principal algorithms and techniques in generative drawing, procedural animation and interactive systems.
- d) to develop an informed and critical perspective on the role of programming within the designer's array of skills.
- e) to develop autonomy in the implementation of novel computational tools for graphics creation.
- f) to envisage the application of course-acquired skills in new areas of graphics production.

2 — Conteúdos Programáticos

Syllabus

- I. Contextualização Histórica da Programação Gráfica
 - pioneiros da computação gráfica
 - emergência do design computacional
 - programação criativa e arte digital
- II. Fundamentos da Programação Imperativa
 - estrutura de um programa
 - variáveis e expressões
 - controlo de fluxo
 - funções e objetos
 - bibliotecas
- III. Desenho Gerativo
 - sistemas de coordenadas e referenciais
 - desenho de primitivas gráficas
 - transformação geométrica e composição
 - cor e estilos visuais
 - gramáticas gerativas

- IV. Animação Procedimental
 - tempo, movimento e interpolação
 - simulação física
 - sistemas de partículas
 - agentes inteligentes
- V. Sistemas Interativos
 - input do utilizador
 - desenho de interfaces
 - protocolos de comunicação
- VI. Gráficos fora do Ecrã
 - displays físicos
 - máquinas de desenho
 - fabricação digital

- I. Historic Contextualization of Graphics Programming
 - pioneers of graphics programming
 - emergence of computational design
 - creative programming and digital art
- II. Fundamentals of Imperative Programming
 - structure of a program
 - variables and expressions
 - flow control
 - functions and objects
 - libraries
- III. Generative Drawing
 - coordinate systems and referentials
 - graphics primitives
 - geometric transforms and composition
 - colour and visual style
 - generative grammars
- IV. Procedural Animation
 - time, movement and interpolation
 - physics simulation
 - particle systems
 - smart agents
- V. Interactive Systems
 - user input
 - interface rendering
 - communication protocols
- VI. Graphics Beyond the Screen
 - physical displays
 - drawing machines
 - digital fabrication

3 — Metodologias de Ensino e Avaliação

Teaching and Evaluation Methodologies

As aulas, de cariz teórico-prático são compostas por momentos de exposição teórica dos tópicos a analisar, seguidas da discussão em grupo dos temas acompanhada de pequenos exemplos ilustrativos. No final do módulo II é pedido aos alunos que façam um pequeno exercício teórico de investigação individual sobre um aspecto histórico, técnico ou cultural da programação grá-

fica. No final de cada um dos módulos técnicos (III a VI) é pedido aos alunos que entreguem um pequeno exercício prático que demonstre a aplicação de um tema abordado no módulo.

A classificação final da disciplina resulta da seguinte ponderação:

1. avaliação contínua (10%);
2. avaliação periódica, em dois momentos (80%):
 - elementos de avaliação: exercício teórico (30%) e exercícios práticos (50%);
3. avaliação final (10%):
 - elementos de avaliação: reformulação dos exercícios práticos.

The classes combine theory and practice, comprising moments of theoretical exposition of the topics to be analyzed followed by group discussions of the subject matter accompanied by small illustrative examples. At the end of module II students are required to deliver a small individual research report about a theoretical, technical or cultural aspect of graphics programming. At the end of each technical module (III to V) students are required to deliver a small practical exercise that demonstrates the application one of the themes approached in the module.

The final grade results from the following weighting:

1. continuous assessment (10%)
2. periodical assessment, in two moments (80%):
 - evaluation elements: theoretical exercise (30%); practical exercises (50%).
3. final evaluation (10%):
 - evaluation elements: reformulation of the practical exercises.

4 — Bibliografia Recomendada

Recommended Bibliography

- Taylor, Grant D. (2014). *When the Machine Made Art: The Troubled History of Computer Art*. New York, Bloomsbury Academic.
- Reas, Casey, McWilliams, Chandler & LUST (2010). *Form+Code in Design, Art, and Architecture*. New York: Princeton Architectural Press.
- Reas, Casey & Fry, Ben (2007). *Processing: a programming handbook for visual designers and artists*. Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- Shiffman, Daniel (2012). *The Nature of Code: Simulating Natural Systems with Processing*. The Magic Book Project.
- Parent, Rick (2012). *Computer Animation: Algorithms and Techniques* (3rd Edition). London, Morgan Kaufmann.