Guia docent
804260 - PGA - Programació Gràfica Avançada

Última modificació: 07/02/2025

Unitat responsable: Centre de la Imatge i Tecnologia Multimèdia
Unitat que imparteix: 804 - CITM - Centre de la Imatge i Tecnologia Multimèdia.

Titulació: GRAU EN DISSENY I DESENVOLUPAMENT DE VIDEOJOCS (Pla 2014). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Miquel Suau

Altres: Miquel Suau
Albert García

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CEVJ 5. Utilitzar llenguatges de programació, patrons algorítmics, estructures de dades, eines visuals de programació, motors de joc i llibreries per al desenvolupament i prototipatge de videojocs, de qualsevol gènere i per a qualsevol plataforma i dispositiu mòbil.
CEVJ 6. Analitzar, decidir i aplicar tècniques de programació gràfica, física, intel·ligència artificial, interacció, realitat augmentada i xarxes a un projecte de videojoc.

Transversals:
04 COE N1. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.
CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

07 AAT N1. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

METODOLOGIES DOCENTS

Les classes d'aprenentatge dirigit s'estructuren en sessions de dues hores. Durant part de les sessions, el professor exposa els conceptes teòrics i ho exemplifica mitjançant exemples que es resolen, dintre del possible, de forma participativa per part dels estudiants. Una altra part de la sessió es dedica a que els estudiants practiquin els conceptes introduïts resolent una sèrie d'exercicis o els projectes proposats pel professorat i, quan s'escaigui, també es dedicarà temps per a la resolució de dubtes i problemes amb què s'hagin trobat durant la seva realització.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Conèixer l'estat actual i les diferents possibilitats que ofereix la informàtica gràfica en el desenvolupament de videojocs.
- Completar els coneixements en gràfics i programació de GPUs adquirits en assignatures anteriors (principalment Motors de Videojocs i Realitat Augmentada), per desenvolupar tècniques gràfiques avançades.
- Ser capaç d'aprofitar al màxim la potència de càlcul de les GPUs actuals per desenvolupar algorismes gràfics complexes en temps real.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	30,0	20.00
Hores activitats dirigides	12,0	8.00
Hores grup gran	18,0	12.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Programació de shaders amb GLSL

Descripció:
1. Introducció a GLSL
2. Eines bàsiques de GLSL
3. Fonaments matemàtics de tècniques de traçat de rajos

Activitats vinculades:
Pràctica 1: Implementació d'un shader de raycasting procedural

Dedicació: 50h
Grup gran/Teoria: 10h
Grup mitjà/Pràctiques: 10h
Aprenentatge autònom: 30h

Programació de GPUs amb OpenGL

Descripció:
1. Vista global de la pipeline de renderitzat
2. Espai de coordenades normalitzades de dispositiu (NDC)
3. Renderitzat de malles de triangles
4. Pas de variables "globals" als shaders
5. Manegament de l'estat (tests de visibilitat, blending, etc)
6. Eines de depuració i optimització
7. Transformacions geomètriques
8. Renderitzat a textura

Dedicació: 50h
Grup mitjà/Pràctiques: 10h
Activitats dirigides: 10h
Aprenentatge autònom: 30h

Tècniques gràfiques avançades

Descripció:
1. Bump, normal, and relief mapping
2. Full-screen effects
3. Screen Space Ambient Occlusion (SSAO)
4. Environment mapping
5. Physically based rendering
6. Water
7. Bloom

Activitats vinculades:
Projecte final: Implementació d'un motor gràfic

Dedicació: 50h
Grup gran/Teoria: 10h
Grup mitjà/Pràctiques: 10h
Aprenentatge autònom: 30h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es farà mitjançant l'entrega de dos exercicis pràctics (EP) sobre aspectes concrets de l'assignatura, a més d'un projecte final (PR) on s'implementarà un motor gràfic que inclogui bona part de les tècniques avançades explicades a classe. També s'avaluarà la participació (PART) de l'alumne a partir de les seves intervencions i l'interès d'aprenentatge demostrat a classe. Al tractar-se d'una asignatura de projecte, no hi haurà examen de reevaluació.

Nota final = 0.30 * EP1 + 0.30 * EP2 + 0.30 * PR + 0.1 * PART

Les accions irregulars que poden conduir a una variació significativa de la qualificació d'un o més estudiants constitueixen una realització fraudulenta d'un acte d'avaluació. Aquesta acció comporta la qualificació descriptiva de suspens i numèrica de 0 de l'acte d'avaluació ordinària global de l'assignatura, sense dret a reavaluació.

Si els docents tenen indicis de la utilización d'eines d'IA no permeses en les proves d'avaluació, podrán convocar els estudiants implicats a una prova oral o a una reunió per verificar-ne l'autoria.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Part dels exercisis es faràn a clase amb l'ajuda del profesor, però també s'haurà de treballar de forma autònoma fora de classe per acabar les activitats i projectes proposats durant el curs.

Els projectes poden ser per parelles i s'han d'entregar mitjançant el Campus Virtual seguint les instruccions proporcionades als respectius enunciats (noms dels arxius correctes, etc.). Els projectes que s'entreguin després de mitjanit de la data d'entrega es consideren NP. Qualsevol circumstància que faci que no es pugui entregar un projecte a temps ha de tenir una causa justificada i es comunicarà al professor amb suficient antelació. L'avaluació dels projectes no es farà només amb el material entregat, sinó que també es pot demanar a l'estudiant que presenti a classe el seu treball.

Els projectes i les activitats proposades s'han de poder executar a les aules del CITM, per tant, és responsabilitat de l'alumne assegurar-se de que treballa a casa amb la mateixa versió del software utilitzat al centre i de que el seu projecte es pot executar sense errors al CITM.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Kessenich, J.M.; Sellers, G.; Shreiner, D. OpenGL programming guide: the official guide to learning OpenGL, version 4.5 with SPIR-V. 9th ed. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, cop. 2017. ISBN 9780134495491.
- Rost, Randi J; Licea-Kane, Bill; Ginsburg, Dan. OpenGL shading language. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Addison Wesley, 2010. ISBN 9780321637635.
- Möller, Tomas; Haines, Eric; Hoffman, Naty. Real-time rendering. 3rd ed. Wellesley: A K Peters, cop. 2008. ISBN 9781568814247.

Complementària:
- Nguyen, Hubert. GPU gems 3. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2007. ISBN 9780321515261.

RECURSOS

Altres recursos:
ShaderToy: https://www.shadertoy.com />GLSL Sandbox: http://glslsandbox.com />OpenGL: https://www.opengl.org />OpenGL loader: https://glad.dav1d.de />GLM library: https://github.com/g-truc/glm />GLFW library: https://www.glfw.org />ImGui library: https://github.com/ocornut/imgui />STB library: https://github.com/nothings/stb />Assimp library: https://www.assimp.org