

Guia docent

270674 - SRGGE - Renderització Escalable en Gràfics i Videojocs

Última modificació: 04/02/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona

Unitat que imparteix: 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN INNOVACIÓ I RECERCA EN INFORMÀTICA (Pla 2012). (Assignatura optativa).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: ANTONIO CHICA CALAF

Altres: Segon quadrimestre:
OSCAR ARGUDO MEDRANO - 10
ANTONIO CHICA CALAF - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Per a poder cursar aquesta assignatura cal conèixer OpenGL i haver cursat alguna assignatura de gràfics amb anterioritat.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEE1.1. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para el diseño y evaluación de aplicaciones gráficas interactivas en tres dimensiones, tanto cuando prime la calidad de imagen como cuando lo haga la interactividad o la velocidad, así como comprender los compromisos inherentes y las razones que los ocasionan.

Genèriques:

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

Transversals:

CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Bàsiques:

CB8. Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

METODOLOGIES DOCENTS

Aquest curs està estructurat en tres tipus de sessions:

* Sessions T (teoria): presentació donada pel professor corresponent. El professor demanarà als alumnes que facin alguns exercicis breus sobre els temes tractats en aquestes sessions.

* Sessions D (discussió): sessions dutes a terme pel professor, en què alguns alumnes resoldran exercicis o presentaran articles prèviament distribuïts. Cada estudiant ha de preparar la presentació corresponent i un document de suport, que s'han de trametre al coordinador del curs abans de la seva sessió D.

* Sessions L (laboratori): en aquestes sessions els alumnes hauran de resoldre problemes pràctics programant alguns dels algorismes presentats a les sessions de teoria.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- 1.Ús de models geomètrics jeràrquics per a la visualització de models molts grans.
- 2.Algorismes per la simplificació de malles de triangles.
- 3.Algorismes de càlcul de visibilitat.
- 4.Navegació en entorns complexos

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	36,0	24.00
Hores grup petit	18,0	12.00
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Models geomètrics jeràrquics

Descripció:

Algorismes de subdivisió de l'espai (regular grids, octrees, BSP trees, Kd-trees), subdivisió de l'escena (BVHs) i estructures de dades basades en memòria externa.

Estructures de representació de malles

Descripció:

Estructures de representació de malles triangulars i poligonals: Independent face set, Indexed face set, Adjacency lists, Winged edge, Half edge, Corner table.

Simplificació de malles de triangles

Descripció:

Introducció als conceptes i operacions bàsiques i les mètriques d'error usades en simplificació de geometria i topologia. La seva aplicació a la simplificació amb conservació de l'aparença i simplificació de models gegants en memòria externa.

Nivell de detall

Descripció:

Introducció a la idea de nivell de detall a nivell d'objecte i a la seva aplicació a escenes composades per múltiples models (time critical rendering). Tipus d'estratègies: discretes, contínues, i depenents de la vista. Prevenció de popping.

Càlcul de visibilitat

Descripció:

Introducció als conceptes bàsics i algorismes per al càlcul de visibilitat, incloent preprocessament de visibilitat, visibilitat des de punt i regió, i el càlcul de la visibilitat usant la GPU. Comprensió de PVS.

Navegació interactiva en entorns complexos

Descripció:

Com estructurar models gegants per a la visualització en memòria externa d'escenes de grans dimensions. L'ús de visualització dependent de la vista. Algorismes per a la detecció de col·lisions en models molt grans.

ACTIVITATS

Models geomètrics jeràrquics

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CEE1.1. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para el diseño y evaluación de aplicaciones gráficas interactivas en tres dimensiones, tanto cuando prime la calidad de imagen como cuando lo haga la interactividad o la velocidad, así como comprender los compromisos inherentes y las razones que los ocasionan.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 45h

Aprenentatge autònom: 27h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 6h

Algorismes de simplificació de malles de triangles

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CEE1.1. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para el diseño y evaluación de aplicaciones gráficas interactivas en tres dimensiones, tanto cuando prime la calidad de imagen como cuando lo haga la interactividad o la velocidad, así como comprender los compromisos inherentes y las razones que los ocasionan.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 30h

Aprenentatge autònom: 18h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Algorismes pel càlcul de la visibilitat

Objectius específics:

3

Competències relacionades:

CEE1.1. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para el diseño y evaluación de aplicaciones gráficas interactivas en tres dimensiones, tanto cuando prime la calidad de imagen como cuando lo haga la interactividad o la velocidad, así como comprender los compromisos inherentes y las razones que los ocasionan.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 30h

Aprenentatge autònom: 18h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Navegació interactiva en entorns complexos

Objectius específics:

4

Competències relacionades:

CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CEE1.1. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para el diseño y evaluación de aplicaciones gráficas interactivas en tres dimensiones, tanto cuando prime la calidad de imagen como cuando lo haga la interactividad o la velocidad, así como comprender los compromisos inherentes y las razones que los ocasionan.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 30h

Aprenentatge autònom: 18h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Presentació

Objectius específics:

1, 2, 3, 4

Competències relacionades:

CB8. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

CB9. Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

CEE1.1. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para el diseño y evaluación de aplicaciones gráficas interactivas en tres dimensiones, tanto cuando prime la calidad de imagen como cuando lo haga la interactividad o la velocidad, así como comprender los compromisos inherentes y las razones que los ocasionan.

CG3. Capacidad para el modelado matemático, cálculo y diseño experimental en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación e innovación en todos los ámbitos de la Informática.

CTR6. RAONAMENT: Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi.

Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

CTR5. ACTITUD ADEQUADA DAVANT EL TREBALL: Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 9h

Aprenentatge autònom: 6h

Activitats dirigides: 3h



Problemes

Descripció:

Conjunt de problemes plantejats durant el curs destinats a avaluar l'adquisició de coneixements de l'estudiant al llarg del curs.

Dedicació: 9h

Aprentatge autònom: 9h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final es calcula com:

$$\text{FinalQualification} = 0,25 * \text{ShortExercises} + 0,25 * \text{DPresentation} + 0,5 * \text{LabQualification}$$

on:

- * ShortExercises representa els problemes curts que l'instructor demanarà durant les sessions T.
- * DPresentation és la presentació que els estudiants realitzaran sobre un paper seleccionat d'una llista.
- * LabQualification serà la qualificació obtinguda pels alumnes en les sessions de L.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Samet, H. Foundations of multidimensional and metric data structures. Amsterdam: Elsevier ; Morgan Kaufmann, 2006. ISBN 0123694469.
- Möller, T.A. [et al.]. Real-time rendering. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2018. ISBN 9781138627000.
- Luebke, D. [et al.]. Level of detail for 3D graphics. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2003. ISBN 1558608389.

Complementària:

- SIGGRAPH '08: ACM SIGGRAPH 2008 classes. Association for Computer Machinery, 2008.