

Guia docent

270621 - GTCG - Eines Geomètriques per a Gràfics per Computador

Última modificació: 20/07/2020

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona

Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

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

Curs: 2020

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: MERCÈ MORA GINÉ - VERA SACRISTAN ADINOLFI

Altres:
Primer quadrimestre:
MERCÈ MORA GINÉ - 10
VERA SACRISTAN ADINOLFI - 10
RODRIGO IGNACIO SILVEIRA ISOBA - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Àlgebra lineal

Necessites refrescar-la?

- Aquí tens un llibre de text elemental:

H. Anton, C. Rorres. Elementary linear algebra with supplemental applications: international student version. Wiley, 2011.

<http://cataleg.upc.edu/record=b1341789>

- I aquí un tutorial bàsic, en format notebook per a Mathematica:

<http://www.farinhansford.com/books/pla/downloads.html>

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEC2. Capacitat per al modelatge matemàtic, càlcul i disseny experimental en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca i innovació en tots els àmbits de la Informàtica.

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 Informàtica.

CG5. Capacidad para aplicar soluciones innovadoras y realizar avances en el conocimiento que exploten los nuevos paradigmas de la Informàtica, particularmente en entornos distribuidos.

Transversals:

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:

CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

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

METODOLOGIES DOCENTS

Hi haurà classes de teoria, classes de problemes i classes de laboratori. Les classes de teoria es destinen a presentar i discutir les tècniques geomètriques previstes en el programa de l'assignatura. Aquestes classes són dirigides principalment per la professora. Les classes de problemes i de laboratori es destinen a consolidar els coneixements adquirits i les seves aplicacions específiques. En aquestes classes, els estudiants presenten, discuteixen (problemes) i implementen (laboratori) les seves solucions a problemes plantejats amb anterioritat.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

2. Al final del curs, els estudiants haurien de ser capaços d'emprar amb facilitat els conceptes i les eines matemàtics i geomètrics més útils en computació gràfica.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Aprenentatge autònom	96,0	64.00
Grup petit/Laboratori	3,0	2.00
Activitats dirigides	6,0	4.00
Grup mitjà/Pràctiques	15,0	10.00
Grup gran/Teoria	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Fonaments de geometria afí i mètrica

Descripció:

Espais vectorials.

Espais afins. Sistemes de coordenades. Varietats afins de dimensions 2 i 3.

Espais euclidians. Distàncies i angles. Projeccions. Sistemes de coordenades cartesianes.

Canvis de coordenades.

Objectes geomètrics lineals, corbes i superfícies.

Descripció:

Objectes lineals.

Corbes en dimensions 2 i 3. Parametritzacions. Rudiments de geometria diferencial de corbes.

Superfícies en dimensió 3. Parametritzacions. Rudiments de geometria diferencial de superfícies.

Intersecció de superfícies.



Transformacions afins

Descripció:

Moviments rígids, semblances i afinitats.
L'ús de quaternions en rotacions.

Algorismes geomètrics bàsics

Descripció:

Triangulació de polígons.
Triangulació de conjunts de punts. Triangulació de Delaunay.
Localització de punts en descomposicions del pla.
Envolupant convexa en 3D.

ACTIVITATS

Classes de teoria

Descripció:

Presentar i discutir els temes del programa

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CG5. Capacidad para aplicar soluciones innovadoras y realizar avances en el conocimiento que exploten los nuevos paradigmas de la Informática, particularmente en entornos distribuidos.
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.
CEC2. Capacitat per al modelatge matemàtic, càlcul i disseny experimental en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca i innovació en tots els àmbits de la Informàtica.
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.
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.
CB9. Que els estudiants posseïxin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.
CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 87h

Grup gran/Teoria: 27h

Aprenentatge autònom: 60h



Classes de problemes

Descripció:

Resoldre, presentar i discutir problemes

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CG5. Capacidad para aplicar soluciones innovadoras y realizar avances en el conocimiento que exploten los nuevos paradigmas de la Informática, particularmente en entornos distribuidos.

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.

CEC2. Capacitat per al modelatge matemàtic, càlcul i disseny experimental en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca i innovació en tots els àmbits de la Informàtica.

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.

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.

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

CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 50h

Grup mitjà/Pràctiques: 20h

Aprenentatge autònom: 30h

Classes de laboratori

Descripció:

Implementar solucions i visualitzar-ne els resultats

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CG5. Capacidad para aplicar soluciones innovadoras y realizar avances en el conocimiento que exploten los nuevos paradigmas de la Informática, particularmente en entornos distribuidos.

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.

CEC2. Capacitat per al modelatge matemàtic, càlcul i disseny experimental en centres tecnològics i d'enginyeria d'empresa, particularment en tasques de recerca i innovació en tots els àmbits de la Informàtica.

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.

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.

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

CB6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

Dedicació: 13h

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprenentatge autònom: 6h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Al llarg del curs, l'estudiant resoldrà i implementarà alguns problemes que li hauran estat assignats, presentarà a classe les seves solucions i la professora les corregirà. Com a resultat, l'estudiant obtindrà el component H (homework) de la seva nota final. També hi haurà un exàmen final, el qual constarà principalment de problemes. Aquest donarà lloc al component E (exam) de la nota. La nota final (F) s'obté mitjançant la fórmula següent: $F = \max(E, (H+E)/2)$.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Trias Pairó, J. Geometría para la informática gráfica y CAD [en línia]. Edicions UPC, 2003 Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36177>. ISBN 8483017024.

Complementària:

- Lengyel, E. Mathematics for 3D game programming and computer graphics [en línia]. 3rd ed. Cengage Learning, 2011 Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=3136454>. ISBN 9781435458864.
- Agoston, M.K. Computer graphics and geometric modeling. Springer, 2004. ISBN 1852338180.
- Carmo, M.P. do. Differential geometry of curves and surfaces [en línia]. Rev. & Upd. 2nd ed. Dover Publications, Inc., 2016 Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=4767649>. ISBN 9780486806990.
- Struik, D.J. Lectures on classical differential geometry. 2nd ed. Dover Publications, 1988. ISBN 0486656098.
- Berg, M. de [et al.]. Computational geometry: algorithms and applications. 3rd ed. Springer, 2008. ISBN 9783540779735.
- Farin, G.; Hansford, D. Practical linear algebra: a geometry toolbox. 3rd ed. CRC Press, Taylor & Francis, 2014. ISBN 9781466579569.

RECURSOS

Enllaç web:

- <https://dccg.upc.edu/people/vera/teaching/courses/geometric-tools-for-computer-g>. Web page of the course
- <http://www.sagemath.org/>. Official web page of the SAGE project
- <https://cocalc.com/>. Official web page of the CoCalc project
- <http://bibliotecnica.upc.edu/>. Web page of the UPC libraries