

Guia docent

270675 - GPR - Processat en Geometria

Última modificació: 29/07/2025

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: 2025

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: ANTONIO CHICA CALAF

Altres: Primer quadrimestre:
ANTONIO CHICA CALAF - 10
ALVARO VINACUA PLA - 10

CAPACITATS PRÈVIES

S'introduirà o es revisarà material de referència segons calgui al llarg del curs, però és desitjable tenir coneixements generals d'àlgebra lineal, rudiments de geometria diferencial i optimització. En concret, són desitjables nocions d'espais vectorials, transformacions, canvis de bases, valors propis i vectors propis, SVD i elements de geometria diferencial de corbes i superfícies per maximitzar els beneficis de fer aquest curs.

Completar, per exemple, GTCG hauria de proporcionar prou coneixements.

Es recomana tenir coneixements de C++ per poder completar les pràctiques de laboratori.

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.

CEE1.2. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para la evaluación, implementación y explotación de entornos de realidad virtual y/o aumentada, y de interfaces de usuario 3D basadas en dispositivos de interacción natural.

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:

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.

METODOLOGIES DOCENTS

The course will consist in lectures on the theoretical foundations of GP, which will include discussions of problems and applications. There will also be lab sessions where the students will tackle specific problems assigned to them, and will hand in working programs addressing these problems.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1.En completar aquest curs, l'estudiant comprendrà els principals processos i algoritmes que hi ha darrere del processament geomètric actual. Més concretament, serà

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00
Hores aprenentatge autònom	96,0	64.00
Hores grup petit	12,0	8.00
Hores grup mitjà	6,0	4.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Matemàtiques preliminars

Descripció:

Revisar conceptes que els estudiants ja haurien de conèixer, establir la notació i introduir material nou que serà necessari per al curs, incloent-hi la geometria diferencial contínua i discreta elemental de corbes i superfícies.

Adquisició de models; reconstrucció, registre, tancat

Descripció:

Discussió de les tècniques mitjançant les quals podem capturar malles geomètriques complexes a partir d'objectes físics.

Reparació de malles

Descripció:

Dificultats trobades en els models adquirits i necessitat de correccions. Algunes tècniques per reduir automàticament els artefactes de la malla.

Suavitzat

Descripció:

Presentació de tècniques utilitzades per filtrar el soroll i millorar la qualitat de les malles. Soroll geomètric i topològic. Preservació de característiques.

Malles sintètiques

Descripció:

Presentació d'alguns dels mètodes disponibles per generar sintèticament formes llises complexes.

Parametrització de malles. Remallat i simplificació de malles.

Descripció:

Importància de les parametritzacions. Mètodes per aconseguir parametritzacions suaus. Parametritzacions i remallament.

Deformació de malles i animació

Descripció:

Mètodes basats en esquelets i caps per a la deformació de malles.

ACTIVITATS

Implementació d'alguns algorismes seleccionats.

Descripció:

S'assignarà una selecció d'algorismes rellevants per implementar a les sessions de laboratori i pel vostre compte. És possible que se us demani que presenteu la vostra solució a classe. Heu d'entregar codi font completament funcional que s'executi a Linux o MacOSX.

Dedicació: 49h

Grup petit/Laboratori: 13h

Aprenentatge autònom: 36h

Presentació de continguts de l'assignatura

Descripció:

El material es presentarà a les classes magistrals al llarg del trimestre. S'espera que feu lectures complementàries i també s'assignaran exercicis ocasionalment, que es presentaran més endavant o es lliuraran.

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

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.

CEE1.2. Capacidad de comprender y saber aplicar las tecnologías actuales y las que en el futuro se utilicen para la evaluación, implementación y explotación de entornos de realidad virtual y/o aumentada, y de interfaces de usuario 3D basadas en dispositivos de interacción natural.

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.

Dedicació: 75h 30m

Grup gran/Teoria: 30h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h 30m

Aprenentatge autònom: 42h

Examen final

Descripció:

Al final del semestre tindràs un examen final

Dedicació: 2h 30m

Activitats dirigides: 2h 30m

Resolució de problemes

Descripció:

Heu de desenvolupar solucions als problemes que s'assignaran a classe; aquestes es presentaran i es discutiran més endavant o es lliuraran per a la seva avaluació.

Dedicació: 23h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 20h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

The students will be marked for their attendance and participation in class, yielding a grade "Class".

Another grade will stem from the student's implementations of selected algorithms (potentially including their presentation of their solution in a laboratory class), yielding a mark "Lab".

Students will also receive a third mark based on their performance in a final exam, yielding "Exam". This exam will also include a section that will reference the algorithms implemented in the labs, resulting in a fourth grade "LabExam".

The final grade for the course will be computed as

Final Grade = 0.1 Class + 0.35 Lab + 0.4 Exam + 0.15 LabExam.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Botsch, M. [et al.]. Polygon mesh processing. A K Peters, 2010. ISBN 9781568814261.
- Agoston, M.K. Computer graphics and geometric modeling: vol 2: mathematics. Springer, 2004. ISBN 1852338172.

Complementària:

- Carmo, M.P. do. Differential geometry of curves and surfaces. Rev. & upd. 2nd ed. Mineola, New York: Dover Publications, 2016. ISBN 9780486806990.
- Golub, G.H.; Van Loan, C.F. Matrix computations. 4th ed. The Johns Hopkins University Press, 1996. ISBN 9781421407944.
- Stoer, J.; Bulirsch, R. Introduction to numerical analysis. 3rd ed. Springer, 2002. ISBN 9781441930064.