

Guía docente

270621 - GTCG - Herramientas Geométricas para Gráficos por Computador

Última modificación: 16/07/2024

Unidad responsable: Facultad de Informática de Barcelona

Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN INFORMÁTICA (Plan 2012). (Asignatura optativa).

Curso: 2024

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: MERCÈ MORA GINÉ

Otros: Primer quadrimestre:
MERCÈ MORA GINÉ - 10
RODRIGO IGNACIO SILVEIRA ISOBA - 10

CAPACIDADES PREVIAS

Álgebra lineal

¿Necesitas refrescarla?

- Aquí tienes un libro de texto elemental:

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

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

- Y aquí un tutorial básico, en formato notebook para Mathematica:

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

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CEC2. 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.

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.

Genéricas:

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.

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

Transversales:

CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Básicas:

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Habrà clases de teoríà, clases de problemas y clases de laboratorio. Las clases de teoríà se destinan a presentar y discutir las técnicas geométricas previstas en el programa de la asignatura. Estas clases son dirigidas principalmente por la profesora. Las clases de problemas y de laboratorio se destinan a consolidar los conocimientos adquiridos y sus aplicaciones específicas. En estas clases, los estudiantes presentan, discuten (problemas) e implementan (laboratorio) sus soluciones a problemas planteados con antelación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

2.Al final del curso, los estudiantes deberían ser capaces de usar con facilidad los conceptos y las herramientas matemáticos y geométricos más útiles en computación gráfica.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	96,0	64.00
Horas grupo grande	54,0	36.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Fundamentos de geometría afín y métrica

Descripción:

Espacios vectoriales.

Espacios afines. Sistemas de coordenadas. Variedades afines de dimensiones 2 y 3.

Espacios euclídeos. Distancias y ángulos. Proyecciones. Sistemas cartesianos de coordenadas.

Cambios de coordenadas.

Objetos geométricos lineales, curvas y superficies.

Descripción:

Objetos lineales.

Curvas en dimensiones 2 y 3. Parametrizaciones. Rudimentos de geometría diferencial de curvas.

Superficies en dimensión 3. Parametrizaciones. Rudimentos de geometría diferencial de superficies.

Intersección de superficies.

Transformaciones afines

Descripción:

Movimientos rígidos, semejanzas y afinidades.

Ángulos de Euler y Tait-Bryan.

El uso de cuaterniones en rotaciones.

ACTIVIDADES

Clases de teoría

Descripción:

Presentar y discutir los temas del programa

Objetivos específicos:

2

Competencias relacionadas:

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

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.

CEC2. 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.

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.

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

CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 87h

Aprendizaje autónomo: 60h

Grupo grande/Teoría: 27h

Clases de problemas

Descripción:

Resolver, presentar y discutir problemas

Objetivos específicos:

2

Competencias relacionadas:

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

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.

CEC2. 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.

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.

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

CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 50h

Aprendizaje autónomo: 30h

Grupo mediano/Prácticas: 20h

Clases de laboratorio

Descripción:

Implementar soluciones y visualizar sus resultados

Objetivos específicos:

2

Competencias relacionadas:

CB6. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB9. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

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.

CEC2. 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.

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.

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

CTR6. RAZONAMIENTO: Capacidad de razonamiento crítico, lógico y matemático. Capacidad para resolver problemas dentro de su área de estudio. Capacidad de abstracción: capacidad de crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales. Capacidad de diseñar y realizar experimentos sencillos, y analizar e interpretar sus resultados. Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.

Dedicación: 13h

Aprendizaje autónomo: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

A lo largo del curso, cada estudiante resolverá e implementará algunos problemas que le habrán sido asignados, presentará en clase sus soluciones y el profesorado las corregirá. Como resultado, cada estudiante obtendrá el componente H (homework) de su nota final con un máximo de 5 puntos.

Se hará también una prueba a final de curso en horas de clase con una puntuación máxima C de 5 puntos.

También habrá un examen final, que constará principalmente de problemas. Éste dará lugar al componente E (exam) de la nota con una puntuación máxima de 10.

La nota final (F) se obtendrá mediante la fórmula siguiente: $F = \max(H+C, H+E/2, 0,7 \cdot E)$.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Trias Pairó, J. Geometría para la informática gráfica y CAD [en línea]. Edicions UPC, 2003 [Consulta: 08/10/2024]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36177>. ISBN 8483017024.

Complementaria:

- Lengyel, E. Mathematics for 3D game programming and computer graphics [en línea]. 3rd ed. Boston: Cengage Learning, 2011 [Consulta: 08/10/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&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. Rev. & Upd. 2nd ed. Mineola, New York: Dover Publications, Inc., 2016. 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

Enlace web:

- <http://bibliotecnica.upc.edu/> - <http://www.sagemath.org/> - <https://cocalc.com/> - <https://dccg.upc.edu/people/vera/teaching/courses/geometric-tools-for-computer-g>