



COMPUTACIÓN GRÁFICA
Año 2021

Carrera:

Especialización en Computación Gráfica, Imágenes y Visión por Computador. Modalidad a Distancia.

Duración: 70 hs

Horas presenciales/VC: 25 (15 hs teoría y 10 hs práctica)

Horas no presenciales: 45 (15 hs teoría y 30 hs práctica)

OBJETIVOS GENERALES

El objetivo de este curso es introducir al alumno en temas fundamentales de Computación Gráfica, el arte y la ciencia de comunicar información mediante imágenes que son generadas y presentadas por medio de la computadora. Para ello se estudian todos los procesos involucrados en el pipeline gráfico. Esto requiere el diseño y la construcción de modelos que representan la información, el diseño de dispositivos y técnicas mediante las cuales el usuario puede interactuar con los modelos a través de la vista, la creación de técnicas para el renderizado de los distintos modelos, la animación de modelos y el diseño de técnicas de almacenamiento de los mismos.

Pre-requisitos

Fundamentos de Computación Gráfica, Imágenes y Visión

PROGRAMA

Introducción a la Computación Gráfica

Evolución Histórica. Áreas de Aplicación representativas. Desarrollo del hardware y del software para Computación Gráfica.

La Imagen Digital

Concepto. Color. Representaciones. Digitalización. Propiedades de las Imágenes.

Escenas 3D

Pipeline 3D programable. Viewing. Proyecciones. Clipping. Los shaders en el pipeline gráfico. Programas de Vértices. Programas de Fragmentos. Modelado de objetos en 3D. Redes Poligonales.

Rendering

Rendering de polígonos. Culling. Eliminación de caras ocultas. Pasterización y conversión scan. Buffer de profundidad

Iluminación y sombreado

Interacción luz-objeto. Colores. Materiales. Propiedades de las fuentes de luz y de los materiales. Algoritmos de sombreado. Modelos de iluminación tradicionales en Computación Gráfica. La iluminación local en la GPU. Mejoras simples de los métodos de iluminación local. La formulación de BRDF. Métodos avanzados de iluminación local.

Texturas

Concepto. Texturas bidimensionales y tridimensionales. Mapeo de texturas. Antialiasing. Filtrado. Mapeo de textura a través de superficies intermedias.. Texturas procedurales. Texturas 3D. Multitexturas.



COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE LA CARRERA

Conocimiento los objetos y procesos involucrados en el pipeline gráfico 2D y 3D: el diseño y la construcción de modelos, las técnicas para renderizarlos, animarlos, almacenarlos e interactuar con ellos

Comprender los diferentes niveles de software gráfico y describir las características de cada uno, y las capacidades del hardware y del software emergente para crear y mostrar gráficos.

Capacidad de crear reales imágenes usando una API gráfica estándar, modelos poliédricos, modelos simples de cero, modelos a partir de puntos de datos dados en un determinado formato 3D y modelos avanzados mediante software existente. Integrar distintos objetos en una escena tridimensional interactiva y renderizarla.

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES Y DE INVESTIGACIÓN

Tareas en Laboratorio

Crear imágenes usando una API gráfica estándar (actualmente WebGL).

Creación de modelos poliédricos, modelos simples de cero, modelos a partir de puntos de datos dados en un determinado formato 3D .

Creación de modelos avanzados mediante software existente de generación de modelos 3D (utilización de software libre de tipo CAD).

Integración de distintos objetos en una escena tridimensional interactiva y renderizarla.

CRONOGRAMA

Semana 1

Encuentro sincrónico inicial (presencial/VC)

Teoría/práctica: Conceptos básicos. Imágenes Digitales

Semana 2

Encuentro sincrónico (presencial/VC)

Teoría/práctica: La Imagen Digital

Semana 3

Encuentro sincrónico (presencial/VC)

Teoría/práctica: Escenas 3D

Semana 4

Encuentro sincrónico (presencial/VC)

Teoría/práctica: Rendering

Semana 5

Encuentro sincrónico (presencial/VC)

Teoría/práctica: Iluminación y sombreado

Semana 6

Encuentro sincrónico (presencial/VC)

Teoría/práctica: Texturas

Semana 7 a 11

Encuentro sincrónico (presencial/VC)

Seguimiento de trabajo integrador

Semana 12

Encuentro sincrónico final (presencial/VC)



MODALIDAD DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Se realiza un encuentro presencial/VC inicial donde se presenta el curso.

Se cuenta con material de estudio compartido en el EVEA IDEAS. A lo largo del curso se proponen trabajos individuales teórico-prácticos de análisis, resolución de problemas e implementación de algoritmos. El seguimiento de los mismos se realiza tanto de forma asincrónica a través del EVEA como también mediante encuentros sincrónicos de seguimiento intermedio presenciales o por VC. Los alumnos podrán requerir encuentros sincrónicos adicionales de acuerdo a sus necesidades. Se utiliza la comunicación grupal mediante los foros del EVEA donde se plantean dudas y se producen intercambios entre alumnos y con los docentes. Se utiliza la mensajería del EVEA para brindar una tutoría permanente de forma privada.

Se define, junto al alumno y de acuerdo a sus intereses, un trabajo integrador que se presenta en un encuentro final presencial/VC donde el alumno expone su trabajo frente a docentes y compañeros, siendo esta una instancia más de aprendizaje para el grupo.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Akenine-Möller, T., Haines, E., Hoffman, N., Pesce, A., Iwanicki, M., Hillaire, S., *Real-time rendering*, Taylor & Francis, CRC Press, 4th Edition, 2018. ISBN 9781138627000.

Marschner, S., Shirley, P., *Fundamentals of Computer Graphics*, 4th Edition, CRC Press, 2016. ISBN-10: 9781482229394.

Ganovelli, F., Corsini, M., Pattanaik, S., Di Benedetto, M., *Introduction to Computer Graphics. A Practical Learning Approach*, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015. International Standard Book Number-13: 978-1-4822-3633-0 (eBook - PDF).

Chayour, F., Cantor, D. *Real-Time 3D Graphics with WebGL 2*, Packt-Publishing, 2nd Ed., 2018.

Bailey, M., Cunningham, S., *Graphics Shaders: Theory and Practice*, 2nd Edition, CRC Press, 2011.

Holtzschue, L., *Understanding Color. An Introduction for Designers*, Wiley, 5th Ed., 2017.

Parent, R., *Computer Animation. Algorithms and Techniques*, Morgan Kaufmann, 3rd Edition, 2012. ISBN-13: 978-0124158429.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Blain, J., *The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling & Animation*, 5th Edition, A K Peters/CRC Press, 2019. ISBN-10: 0367184745.

Barnsley, M. *Fractals Everywhere*, Academic Press, 2000. ISBN-13: 978-0120790692.

Bartels, R., Beatty, J., Barsky, B., *An Introduction to Splines for Use in Computer Graphics and Geometric Modelling*, Springer Verlag, 2006. ISBN-10: 1-55860-400-6.

Blinn, J., *Jim Blinn's Corner: A Trip Down The Graphics Pipeline*, Morgan Kaufmann, 1996. ISBN: 1-55860-387-5.

Blinn, J., *Jim Blinn's Corner: Dirty Pixels*, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., San Francisco, 1998. ISBN-13: 978-1558604551.

Bloomenthal, J., *Computer Graphics: Implementation and Explanation*, Independently published, 2019. ISBN-10: 1687550271.



Pharr, M., Wenzel, J., Humphreys, G., *Physically Based Rendering. From Theory to Implementation*. 3rd Edition, Morgan-Kaufmann Pub., 2016. ISBN-13: 978-0128006450

Rost, R., Licea-Kane, B., Ginsburg, D., Kessenich, J., *OpenGL Shading Language*, Addison-Wesley Professional, 3rd Edition, 2009. ISBN-13: 978-0-321-63763-5.

Rhyne, T. M., *Applying color theory to digital media and visualization*, CRC Press, 2016.

Sellers, G., Wright, R., *OpenGL Superbible: Comprehensive Tutorial and Reference*, Addison-Wesley Professional; 7th edition, 2015. ISBN-13: 978-0672337475.

Salomon, D., *Transformations and Projections in Computer Graphics*, Springer Verlag, 2006. ISBN-10: 1-84628-392-1.

Shreiner, D., Sellers, G., Kessenich, J., Licea Kane, B., The Khronos OpenGL ARB Working Group, *OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL*, Version 4.3