



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Computación Gráfica

Año 2012

Carrera: **Especialización en Computación Gráfica, Imágenes y Visión por Computador**

Año: **2012**

Duración: 70hs

Profesor a Cargo: **Silvia Castro, Martín Larrea, Miguel Mascaro**

OBJETIVOS GENERALES:

La computación gráfica es el arte y la ciencia de comunicar información mediante imágenes que son generadas y presentadas por medio de la computadora. El objetivo de este curso es introducir al alumno en temas fundamentales de Computación Gráfica, dándole el conocimiento básico en lo que a esta rama de las Ciencias de la Computación se refiere.

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. A lo largo del curso se desarrolla la práctica para afirmar los contenidos teóricos que culminarán con la creación de escenas a partir de la integración de los contenidos teóricos. De este modo se integran modelos, luces y cámaras en una escena interactiva.

En lo referente al aspecto cognitivo se espera que, durante el desarrollo del curso, los estudiantes puedan:

- Distinguir las capacidades de los diferentes niveles de software gráfico y describir las características de cada uno.
- Discutir las capacidades del hardware y del software emergente para crear y mostrar gráficos.
- Crear imágenes usando una API gráfica estándar (actualmente OpenGL).
- Crear modelos poliédricos simples de cero, generar redes a partir de puntos de datos dados en un determinado formato 3D y crear modelos avanzados basados en curvas y superficies paramétricas.
- Integrar distintos objetos en una escena tridimensional interactiva y renderizarla.
- Animar los distintos objetos involucrados en una escena.

Pre-requisitos

Fundamentos de Computación Gráfica, Imágenes y Visión



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA

MODALIDAD DE EVALUACION

Presentación de trabajos diarios que se discutirán en clase y entrega de trabajo final.

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. Modelado de objetos en 3D. Redes Poligonales. Superficies paramétricas.

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. Modelos de iluminación tradicionales en Computación Gráfica. La iluminación local en la GPU. Mejoras simples de los métodos de iluminación local. Métodos avanzados de iluminación local. La formulación de BRDF, modelo de iluminación de Cook-Torrance.

Texturas

Concepto. Texturas bidimensionales y tridimensionales. Mapeo de texturas. Antialiasing. Filtrado. Texturas Multirresolución. Texturas procedurales. Texturas 3D. Multitextura. Bump y Normal Mapping.

Animación

Conceptos básicos. Producción de animación. Principios de la animación tradicional. Animación basada en la geometría: cuadro por cuadro, cinemática directa e inversa,



captura de movimiento, procedural. Animación basada en la Física. Animación de comportamientos. Aliasing en el dominio temporal.

BIBLIOGRAFIA

Agoston, M. Computer graphics & geometric modeling / Mathematics, Springer-Verlag London Ltd., 2005. ISBN 1852338172.

Angel, E., Shreiner, D. Interactive Computer Graphics: A top-down approach with shader based OpenGL, 6th. Ed., AddisonWesley, 2011. ISBN-13: 978-0-13-254523-5.

Eiseman, E., Schwarz, M., Assarsson, U., Wimmer, M., Real-Time Shadows, 1st Edition, A K Peters/CRC Press, 2011. ISBN-13: 978-1568814384.

Foley, J., Van Dam, A., Feiner, S., Hughes, J., Computers Graphic, Principles and Practices, 2nd Edition, Addison-Wesley, 1992. ISBN: 0-201-12110-7.

Hearn, D., Baker, P., Computer Graphics with OpenGL, 3rd. Edition, Prentice-Hall, 2003. ISBN: 0-13015-390-7.

Hill, F.S., Computer Graphics using OpenGL, 3rd Ed., Prentice Hall, 2006. ISBN-10: 0131496700.

Nguyen, H., GPU Gems 3, Addison-Wesley Professional (August 12, 2007), ISBN-10: 0321515269.

McReynolds, T., Blythe, D., Advanced Graphics Programming using OpenGL, Morgan Kaufmann, 2005. ISBN: 1-55860-659-9.

Parent, R., Computer Animation. Algorithms and Techniques, Morgan Kaufmann, 2007. ISBN: 978-0125320009.

Pharr, M., Randima, F., GPU Gems 2: Programming Techniques for High-Performance Graphics and General-Purpose Computation, Addison-Wesley Professional (March 13, 2005), ISBN-10: 0321335597.

Randima, F., GPU Gems: Programming Techniques, Tips and Tricks for Real-Time Graphics, Addison-Wesley Professional (April 1, 2004), ISBN-10: 0321228324.

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.

Salomon, D., Computer Graphics and Geometric Modeling, Springer Verlag, 1999. ISBN-13: 978-0387986821.

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



Shirley, P., Ashikhmin, M., Gleicher, M., Marschner, S., Reinhard, E., Sung, K., Thompson, W., Willemsen, P., Fundamentals of Computer Graphics, 2nd Ed., A K Peters, Ltd., 2005. ISBN-10: 1568812698.

Vince, J., Vector Analysis for Computer Graphics, Springer-Verlag, 2007. ISBN-13: 978-1846288036.

Shreiner, D., Woo, M., Neider, J., Davis, T., OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL, Version 2.1, 6th. Ed., Addison Wesley, 2007. ISBN-13: 978-0321481009.

Watt, A., 3D Computer Graphics, 3rd Ed., Addison-Wesley, 1999. ISBN: 0-20139-855-9.

Watt, A., Policarpo, F., The Computer Image, Addison Wesley, 1999. ISBN: 0-20142-298-0.

Watt, A., Watt, M., Advanced Animation and Rendering Techniques. Theory and Practice, Addison Wesley, 1993. ISBN: 0-20154-412-1.

Wolff, D., OpenGL 4.0 Shading Language Cookbook, Packt Publishing, 2011. ISBN-13: 978-1849514767.

Wright, R., Lipchak, B., Haemel, N., OpenGL Superbible, 4th Edition, Pearson Education Inc., 2007. ISBN-13: 978-0321498823

Bibliografía Complementaria

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.

Cunningham, S., Computer Graphics, Prentice Hall, 2007. ISBN-13: 978-0131452541.

Dorsey, J., Rushmeier, H., Sillion, F., Digital Modeling of Material Appearance, Morgan Kaufmann, 2007. ISBN-13: 978-0122211812.

Eberly, D., 3D Game Engine Design, Morgan Kaufmann, 2000. ASIN: B001KTEG1E.

Ebert, D., Texturing and Modeling: A Procedural Approach, 3rd Edition, Morgan Kaufmann, 2002. ISBN-13: 978-1558608481.

Engel, W., GPU Pro: Advanced Rendering Techniques, A K Peters, 2010. ISBN-13: 978-1568814728.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INFORMÁTICA

Fernando, R., Kilgard, M., The Cg Tutorial: The Definitive Guide to Programmable Real-Time Graphics, Addison-Wesley Professional, 2003. ISBN-13: 978-0321194961.

Glassner, A., Graphics GEMS V, Academic Press, Inc., 1995. ISBN-13: 978-0125434553.

Nguyen, H., GPU Gems 3, Addison Wesley, 2007. ISBN-13: 978-0321515261.

Parent, R., et al. Computer Animation Complete, Morgan-Kaufmann Pub., 2010. ISBN-13: 978-0123750785.

Pharr, M., Humphreys, G., Physically Based Rendering. From Theory to Implementation. 2nd Edition, Morgan-Kaufmann Pub. ISBN: 978-0-12-375079-2.

Pharr, M., Randima, F., GPU Gems 2: Programming Techniques for High-Performance Graphics and General-Purpose Computation, Addison-Wesley Professional (March 13, 2005), ISBN-10: 0321335597.

Piegl, L., Tiller, W., The NURBS Book, 2nd Edition, Springer Verlag, 1997. ISBN-13: 978-3540615453.

Randima, F., GPU Gems: Programming Techniques, Tips and Tricks for Real-Time Graphics, Addison-Wesley Professional (April 1, 2004), ISBN-10: 0321228324.

Sharma, G., Edit., Digital Color Imaging HANDBOOK, CRC Press, 2003. ISBN 0-8493-0900-X

IEEE, ACM Digital Library.