

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR BAHIA BLANCA		1 5
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACION		
COMPUTACIÓN GRÁFICA		CODIGO: 5583
		AREA N°: VI

PROFESOR RESPONSABLE:

Dra. Silvia Castro – Profesora Titular con Dedicación Exclusiva

CARGA HORARIA	Teoría 64 hs	Práctica 14 hs	Laboratorio 50 hs	CANTIDAD DE SEMANAS	16
----------------------	-------------------------	---------------------------	------------------------------	----------------------------	-----------

CORRELATIVAS

PARA CURSAR LA MATERIA		PARA APROBAR LA MATERIA	
APROBADAS	CURSADAS	APROBADAS	CURSADAS
Análisis Matemático II	Sistemas Operativos	Análisis Matemático II	
Programación Orientada a Objetos		Programación Orientada a Objetos	
		Sistemas Operativos	

DESCRIPCIÓN

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 esta asignatura es introducir al alumno en temas básicos 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 los alumnos desarrollan un proyecto de mediana complejidad que consiste en 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. Este proyecto se realiza en grupo, lo que permite que los alumnos trabajen en equipo durante un período relativamente largo.

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

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR BAHIA BLANCA		2 5
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACION		
COMPUTACIÓN GRÁFICA	CODIGO: 5583	
	AREA N°: VI	

superficies paramétricas y de subdivisión.

- Integrar distintos objetos en una escena tridimensional interactiva y renderizarla.
- Animar los distintos objetos involucrados en una escena.

Además de introducir a los estudiantes a dicho conjunto de conceptos fundamentales en Computación Gráfica, se alienta a los estudiantes a desarrollar habilidades necesarias para:

- Aplicar el conocimiento conceptual.
- Trabajar productivamente en grupo.
- Realizar tareas de Investigación.
- Adquirir habilidades efectivas de comunicación.
- Entender y hacer críticas constructivas a la presentación de otros.

Para ello, los alumnos:

- Desarrollan, paralelamente al dictado de la teoría, las prácticas de Laboratorio; esto se lleva a cabo en grupo. Esto les permite aplicar los conocimientos teóricos a la práctica y adquirir la habilidad de trabajar productivamente en conjunto aprendiendo la mecánica y la dinámica de una participación colaborativa efectiva.
- Realizan un trabajo de investigación que presentan a final de cuatrimestre, integrándose en equipos de trabajo más grandes. Esto les permite, además de trabajar en conjunto, llevar a cabo un trabajo de investigación. Por otro lado, el tener que presentar dicho trabajo en clase favorece la comunicación efectiva de ideas y la discusión de las mismas. También deben presentar un informe; esto les permite mejorar sus habilidades de comunicación de ideas en forma escrita.

PROGRAMA SINTÉTICO

- 1) Introducción
- 2) Conceptos Básicos
- 3) Primitivas Gráficas
- 4) Graficación en dos dimensiones
- 5) Graficación en tres dimensiones
- 6) Color
- 7) Iluminación y sombreado
- 8) Línea y Cara Ocultas
- 10) Modelado y aproximación de objetos gráficos con curvas y superficies
- 11) Sombras
- 12) Texturas
- 13) Animación

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR BAHIA BLANCA		3 5
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACION		
COMPUTACIÓN GRÁFICA	CODIGO: 5583	
	AREA N°: VI	

PROGRAMA ANALÍTICO

- 1) **Introducción.** ¿Qué es la Computación Gráfica?. Evolución de la Computación Gráfica. Aplicaciones representativas de la Computación Gráfica. Desarrollo del hardware y del software para Computación Gráfica.
- 2) **Conceptos Básicos.** ¿Qué es una imagen? Características. Desarrollo del hardware y del software para Computación Gráfica.
- 3) **Primitivas gráficas.** Primitivas de salida. Primitivas de entrada. Atributos de las primitivas gráficas. Aliasing y antialiasing.
- 4) **Graficación en dos dimensiones.** Objetos en dos dimensiones. Transformaciones bidimensionales básicas: traslación, rotación y escalado. Representaciones matriciales y coordenadas homogéneas. Transformaciones compuestas. Transformaciones de *Viewing*. *Clipping* de objetos gráficos bidimensionales. Algoritmo de Cohen-Sutherland. El Pipeline Gráfico 2D.
- 5) **Graficación en tres dimensiones.** Extensión del modelo bidimensional a tres dimensiones. *Viewing*. Proyecciones. Tipos de proyecciones. Transformación de proyección paralela y perspectiva. *Clipping* tridimensional. Modelado de objetos en 3D. Redes poligonales. El Pipeline Gráfico 3D. Pipeline Fijo vs. Pipeline Programable. Programas de Vértices. Programas de Fragmentos.
- 6) **Color.** Introducción a la Teoría del Color. El color en Computación Gráfica. Sistemas de Color.
- 7) **Iluminación y sombreado.** Interacción luz-objeto. Modelos de iluminación tradicionales en Computación Gráfica. Métodos de sombreado. Sombreado de superficies poliédricas. Aliasing de color.
- 8) **Línea y Cara Ocultas.** Introducción. Clasificación de los métodos existentes. Técnicas generales para mejorar la eficiencia de los algoritmos de línea y cara ocultas. Soluciones en el espacio de la imagen. Soluciones en el espacio del objeto.
- 9) **Modelado y aproximación de objetos gráficos con Curvas y Superficies.** Modelado con redes de polígonos. Presentación del problema general de aproximación e interpolación de objetos a partir de puntos de control. Motivaciones y ventajas. Métodos básicos para la aproximación de curvas y superficies: Hermite, Bézier, B-Splines.
- 10) **Texturas.** Concepto. Texturas bidimensionales y tridimensionales. Mapeo de texturas sobre objetos modelados con redes poligonales. Mapeo de textura sobre objetos modelados con parches paramétricos. Texturas de Ambiente. Antialiasing.
- 11) **Sombras.** La función de las sombras. Algoritmos básicos.
- 12) **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.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR BAHIA BLANCA		4 5
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACION		
COMPUTACIÓN GRÁFICA	CODIGO: 5583	
	AREA N°: VI	

BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Angel, E. *Interactive Computer Graphics: A top-down approach with OpenGL*, 4th. Ed., AddisonWesley, 2006. ISBN 0-321-32137-5.
- Fernando, R., Kilgard, M., *The Cg Tutorial: The Definitive Guide to Programmable Real-Time Graphics*, Addison-Wesley Professional, 2003. ISBN-13: 978-0321194961.
- 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 978-0131496705.
- McReynolds, T., Blythe, D., *Advanced Graphics Programming using OpenGL*, Morgan Kaufmann, 2005. ISBN: 1-55860-659-9.
- Newman, W., Sproull, R., *Principles of Interactive Computer Graphics*, McGraw-Hill, 1973.
- Parent, R., *Computer Animation. Algorithms and Techniques*, Morgan Kaufmann, 2007. ISBN: 978-0125320009.
- 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.
- 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.
- Wright, R., Lipchak, B., Haemel, N., *OpenGL Superbible, 4th Edition*, Pearson Education Inc., 2007. ISBN-13: 978-0321498823

Complementaria

- 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,

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR BAHIA BLANCA		5 / 5
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACION		
COMPUTACIÓN GRÁFICA	CODIGO: 5583	
	AREA N°: VI	

1998. ISBN-13: 978-1558604551.

Blundell, B., *An Introduction to Computer Graphics and Creative 3-D Environments*, Springer, 2008. ISBN 978-1848000414.

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

Eberly, D., *3D Game Engine Design, Second Edition: A Practical Approach to Real-Time Computer Graphics*, 2nd. Edition, Morgan Kaufmann, 2006. ISBN-13 978-0122290633.

Farin, G., *Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design*, Academic Press, 1996. ISBN-13: 978-0122490545.

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

Mandelbrot, B., *The Fractal Geometry of Nature*, W.H.Freeman, 1983. ISBN-13: 978-0716711865.

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

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

Rost, R., *OpenGL® Shading Language*, Addison Wesley, 2004. ISBN: 0-321-19789-5.

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

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.

Publicaciones periódicas
ACM SIGGRAPH Proceedings
ACM Transactions on Graphics
IEEE Computers Graphics and Applications

AÑO 2010	FIRMA PROFESOR RESPONSABLE
------------------------	----------------------------

VISADO		
COORDINADOR AREA	SECRETARIO ACADÉMICO	DIRECTOR DEPARTAMENTO