



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: Ingeniería en Sistemas de Información

CARRERA: Ingeniería en Sistemas de Información

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Técnicas de Gráficos por Computadora

Año Académico: 2023

Área: Desarrollo de Software

Bloque: Electivas

Tipo: Electiva

Modalidad: Cuatrimestral

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
72	96	6

FUNDAMENTACIÓN

Actualmente todas las aplicaciones computarizadas tienen asociado un alto impacto gráfico. Por ello, se requiere que el Ingeniero conozca perfectamente la utilización, manejo y formas de elección de las diferentes técnicas gráficas existentes, como así también los conocimientos globales sobre posibilidades de aplicación de las mismas. La presente electiva se propone brindar a los estudiantes herramientas adecuadas para tomar decisiones apropiadas al momento de diseñar aplicaciones para dispositivos móviles.

OBJETIVOS

- Aplicar distintas técnicas utilizadas en la actualidad para la construcción de aplicaciones gráficas en computadoras.
- Identificar tendencias, actuales y futuras del mercado de desarrollo gráfico, para favorecer la formación de ideas propias que permitan aprovechar las herramientas y conceptos más útiles según cada caso.
- Distinguir tipos de algoritmos y técnicas para el proceso de desarrollo de aplicaciones gráficas.



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

- Aplicar técnicas de computación gráfica como entretenimiento, diseño asistido por computadora, simulación, visualización de datos, interfaz de usuario, realidad virtual y modelado geométrico entre otros.
- Identificar la complejidad de las herramientas más utilizadas, desde el funcionamiento y composición, para abolir la distancia ficticia entre el software existente y la construcción del mismo o uno similar.
- Identificar la calidad y la optimización de las aplicaciones, sobre las bases del funcionamiento técnico y conceptual de herramientas de construcción de software gráfico, para optimizar su valor en la construcción de distintas herramientas.

CONTENIDOS

Contenidos analíticos

Unidad Temática 1: Conceptos básicos de 2D

Elementos de los sistemas gráficos. Tipos de representación. Conceptos: Sistemas de coordenadas, píxel, resolución, colores, memoria de video (frame-buffer), tasas de refresco (frame-rate).

Conceptos sobre imágenes: Componentes, tipos, coordenadas, sistemas de colores, tamaño y escalado. Distintos formatos. Gráficos vectoriales.

Aplicaciones de la computación gráfica.

Unidad Temática 2: Conceptos avanzados de 2D

Dibujado de primitivas gráficas en 2D. Ubicación del ciclo de renderizado dentro del programa.

Transparencia de imágenes por medio de alpha blending y masking. Técnicas de volcado en pantalla.

Animación: Concepto sprite, interpolación de imágenes y efectos más comunes.

Transformaciones en 2D.

Unidad Temática 3: Conceptos básicos de 3D

Secuencia de generación gráfica (graphics pipeline): nomenclatura básica. Modelos de cámaras, transformaciones de proyección. Técnicas de: Rasterization, Rendering, Clipping.

Tipos de renderizado 3D: real-time y non real-time.

Composición de una malla en 3D: Coordenadas (x,y,z), vértices, triángulos, coordenadas de textura, colores y normales.

Bibliotecas gráficas: OpenGL y DirectX. Historia, ventajas y desventajas. Otras plataformas.

Unidad Temática 4: Render Pipeline

Conceptos matemáticos básicos para la detección de colisiones. Esquema general para la detección de colisiones.

Simplificación de cuerpos mediante estructuras geométricas.



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

Algoritmos de colisiones más comunes.
Motores de física en tiempo real.

Unidad Temática 5: Técnicas de Optimización

Fallas comunes en rendimiento de una aplicación gráfica.
Técnicas de organización de escenas: frustum culling y oclusión.
Renderizado de interiores: algoritmos más comunes: Binary Space Partitioning, Octree y Portal Rendering.
Renderizado de exteriores: importancia del Level of Detail (LOD). Heightmaps: concepto y métodos de generación.

Unidad Temática 6: Textura e iluminación

Mapeo de texturas (texture mapping): coordenadas de texturas (u,v), técnicas de creación de texturas.
Iluminación (shading): conceptos básicos sobre la luz, modelos de iluminación: Flat shading, Gouraud shading.
Herramienta Z-Buffer, concepto y utilización.

Unidad Temática 7: Estado del arte en Gráficos por computadora

Estado actual y tendencias futuras del mercado de aplicaciones gráficas.
Otros motores gráficos comercializados en el mercado.
Prueba práctica de un motor gráfico comercial y similitudes con el motor gráfico académico.

Unidad Temática 8: Introducción a los adaptadores de video

Rol que cumplen los adaptadores de video en la programación gráfica. Funcionalidades y prestaciones. Terminología, comparación de prestaciones.
Vertex Shader, Pixel Shader, HLSL y efectos de shaders.

Unidad Temática 9: Introducción a los adaptadores de video

Detalles del Pipeline programable. Arquitectura del GPU.
Diferencias entre Vertex Shaders, Pixel Shaders, Compute Shaders.
Técnicas de Vertex displacement, Pixel Shading, Post-Procesado.
Shaders avanzados utilizados en el mercado.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

- Ericson, C. (2005). Real-time collision detection. Ed. Elsevier.
- Erleben, K. (2011). Física para videojuegos. Ed. Cengage.
- Foley, James D, van Dam, Andries. (1994). Introduction to computer graphics. Ed. Addison-Wesley.
- Hearn, D., Baker, M. P., & Carithers, Warren. (2011). Computer graphics with OpenGL (4th ed). Ed. Addison Wesley.



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

- Lengyel, E. (2012). Mathematics for 3D game programming and computer graphics (3rd ed). Ed. Course Technology, Cengage Learning.
- Marschner, S., & Shirley, P. (2016). Fundamentals of computer graphics (Fourth edition). Ed. CRC Press, Taylor & Francis Group.
- McReynolds, T., & Blythe, D. (2005). Advanced graphics programming using OpenGL. Ed. Elsevier Morgan Kaufmann Publishers.
- Möller, T., Haines, Eric, & Hoffman, Naty. (2018). Real-time rendering (Fourth edition). Ed. Taylor & Francis, CRC Press.
- Parent, R. (2008). Computer animation: Algorithms and techniques (2nd ed). Ed. Elsevier/Morgan Kaufmann.
- Sánchez, D., & Crespo, D. (2004). Core techniques and algorithms in game programming. Ed. New Riders Education.
- Van Verth, J. M., & Bishop, L. M. (2016). Essential mathematics for games and interactive applications (Third edition). Ed. CRC Press, Taylor & Francis Group.

PÁGINAS WEB DE INTERÉS

- Real Time Rendering Resources: <https://www.realtimerendering.com/>
- The book of shaders: <https://www.thebookofshaders.com>
- Monogame: <https://www.monogame.net/>

CORRELATIVAS

Para cursar y rendir

- Cursadas:
 - Análisis de Sistemas de Información
 - Sintaxis y Semántica de los Lenguajes
 - Paradigmas de Programación