

## Graficación

### Objetivo

El objetivo del curso es estudiar las diversas técnicas de la literatura para el trazado de una escena y de las formas bi- y/o tridimensionales que la componen, además de las técnicas para manipularla y visualizarla. La herramienta sugerida de trabajo, para desarrollar las tareas del curso, es un sistema de desarrollo de interfaces gráficas (GUI, por sus siglas en inglés) basado en objetos, llamado Qt ([www.trolltech.com](http://www.trolltech.com)) y OpenGL ([www.opengl.org](http://www.opengl.org)) o Mesa ([www.mesa3d.org](http://www.mesa3d.org)) para la construcción y manipulación de escenas tridimensionales.

### Contenido

- a) Introducción.
  - 1) Definición y temas que estudia graficación.
  - 2) Arquitectura para despliegue tipo raster
  - 3) Marco de trabajo conceptual
  
- b) Algoritmos básicos para trazo de primitivas en 2D
  - a. Trazo líneas con el algoritmo incremental de punto medio
  - b. Trazo de círculos con el algoritmo incremental de punto medio
  - c. Rellenado de polígonos.
  - d. Trazado de fractales con el lenguaje LOGO
  - e. Primitivas gruesas: líneas, círculos y polígonos.
  - f. Cortado (clipping).
  
- c) Transformaciones geométricas
  1. Translación, escalamiento, rotación y sesgado (sheared)
  2. Las transformaciones en coordenadas homogéneas.
  3. Composición de transformaciones 2D
  4. Representación matricial de transformaciones 3D
  5. Composición de transformaciones 3D
  6. Las transformaciones como un cambio en el sistema de coordenadas.
  
- d) Visión en 3D
  - a. Proyecciones: paralelas, en perspectiva.
  - b. Especificación de una vista arbitraria.
  - c. Deducción de ecuaciones de las proyecciones geométricas planas.
  
- e) Representación de curvas y superficies
  - a) Mallas de polígonos
  - b) Curvas cúbicas paramétricas: Hermite, Bézier y B-splines.
  - c) Superficies cúbicas paramétricas
  - d) Superficies cuádricas.
  
- f) Determinación de la superficie visible
  1. Funciones de dos variables
  2. El algoritmo de buffer z

g) Modelado de sólidos

1. Operaciones Booleanas regularizadas
2. Instanciamiento de Primitivas
3. Representaciones de barrido
4. Representaciones que particionan el espacio: Descomposición de celdas, enumeración de ocupancia espacial y octrees.
5. Geometría sólida constructiva.

h) Iluminación y sombreado

1. Modelos de iluminación
2. Modelos de sombreado para polígonos.
3. Sombras

i) Dibujado por trazo de rayo

- a. Algoritmo básico para el trazo de rayos
- b. Cálculo de las intersecciones rayo-superficie

## **Bibliografía**

1. John Hughes, Andries Van Dam, Morgan McGuire, David Sklar and James Foley, Computer Graphics: Principles and Practice, 3rd edition, Addison Wesley, 2013, ISBN: 978-0321399526.
2. John Kessenich, Graham Sellers and Dave Shreiner, OpenGL Programming Guide: The Official Guide to Learning OpenGL Version 4.5 with Spri-V, Addison-Wesley, 2016, ISBN: 978-0134495491.
3. Gabriel Gambetta, Computer Graphics from Scratch: A Programmer's Introduction to 3D Rendering, No Starch Press, 2021, ISBN: 978-1718500761.
4. V. Scott Gordon and John Clevenger, Computer Graphics Programming in OpenGL with C++, Second Edition, Mercury Learning and Information, 2020.