

GRAFICS PER COMPUTADOR I

Enginyeria Informàtica

Obligatòria: 4,5 crèdits (3+1,5)

OBJECTIUS DE L'ASSIGNATURA

En aquest curs es revisen les tècniques més importants de representació i visualització de gràfics, tant en 2D com en 3D. En la darrera part del curs es farà una introducció al tema del realisme, tractant els temes d'ocultacions, il·luminació i color.

TEMARI

TEMA 1. INTRODUCCIÓ. CONCEPTES BÀSICS.

- [Lliçó 1.] **Introducció.** Presentació del curs. Breu història dels gràfics per computador. Àmbits relacionats: gràfics vs. imatges. Conceptes bàsics. Camps de futur en gràfics per computador.

TEMA 2. DISPOSITIUS I SISTEMES DE VISUALITZACIÓ

- [Lliçó 2.] **Dispositius de visualització (I).** El tub de raigs catòdics. Els fòsfors.
- [Lliçó 3.] **Dispositius de visualització (II).** Tub de color per màscara (*shadow-mask*). Dispositius LCD.
- [Lliçó 4.] **Sistemes de visualització.** Sistemes *raster* . Direccionament de la memòria d'imatge. Informació d'un sistema d'escombrat; nivells de grisos. Direccionament per taules (*lut*). Sistemes de color: color real.

TEMA 3. ALGORISMES RASTER DE VISUALITZACIÓ

- [Lliçó 5.] **Algorismes de generació de vectors i còniques.** Mètodes incrementals. Algorismes **dda** simple. Algorisme de Bresenham per a vectors. Algorisme de Bresenham per a cercles.
- [Lliçó 6.] **Codificació del *raster* i transformacions sobre blocs de bits.** Transferència de blocs de bits (*bitblt*). Funcions de manipulació del raster.

TEMA 4. ÀREES SÒLIDES

- [Lliçó 7.] **Àrees sòlides (I).** Algorisme **YX** . Algorisme de singularitats.
- [Lliçó 8.] **Àrees sòlides (II).** Algorisme **Y-X** . Definició de regió. Algorismes de la llavor.

TEMA 5. TRANSFORMACIONS I VISUALITZACIÓ 2D

- [Lliçó 9.] **Transformacions geomètriques en 2 dimensions.** Traslació, rotació i escalatge. Coordenades homogènies. Representació matricial i eficiència.

- [Lliçó 10.] **Transformacions de visualització.** Coordenades món. Definicions de finestra i vista. Transformació de visualització. Sistemes de coordenades normalitzades. Zoom i desplaçament de finestres.
- [Lliçó 11.] **Algorismes de retall.** Introducció. Algorisme de Cohen-Sutherland. Algorisme de Sutherland-Hodgman.

TEMA 6. ESTRUCTURES GRÀFIQUES

- [Lliçó 12.] **Estructures de dades gràfiques (I).** Estructura lògica de la imatge. Atributs dels segments. Funcions de manipulació de segments. GKS.
- [Lliçó 13.] **Estructures de dades gràfiques (II).** Estructura d'un **cad** . Funcions d'un **cad** . Autòmata d'estats d'un sistema **cad** . Disseny de l'interfície amb l'usuari. Menús.

TEMA 7. DISPOSITIUS I TÈCNIQUES D'ENTRADA

- [Lliçó 14.] **Dispositius d'entrada gràfica.** Dispositius de senyalització. Llapis òptic. Dispositius de posicionament. Ratolí, *joystick* , Bola. Tauletes digitalitzadores. Dispositius lògics: classificació i implementació.
- [Lliçó 15.] **Tècniques d'entrada gràfica.** Tècniques de posicionament. Restriccions de dibuix. Reixeta i camp gravitatori. Banda elàstica. Lliscament. Dimensionat. Tècniques de senyalització. Eco del sistema. Interfícies d'usuari.

TEMA 8. INTRODUCCIÓ ALS GRÀFICS 3D

- [Lliçó 16.] **Introducció als gràfics tri dimensionals.** Dos dimensions versus tres dimensions. Sistemes de coordenades 3D. El procés de visualització. La presentació realista. Els paquets gràfics 3D. Model geomètric.

TEMA 9. MODELATGE GEOMÈTRIC

- [Lliçó 17.] **Modelatge geomètric de sòlids (I).** El modelatge de sòlids. Models i esquemes de representació; propietats. Operacions Booleanes regularitzades.
- [Lliçó 18.] **Modelatge geomètric de sòlids (II).** Esquema de filferros i de fronteres. Geometria constructiva de sòlids.

TEMA 10. CORBES I SUPERFÍCIES ESCULPIDES

- [Lliçó 19.] **Corbes i superfícies esculpides (I).** Introducció. Funcions paramètriques. Continuitat paramètrica i continuïtat geomètrica.
- [Lliçó 20.] **Corbes i superfícies esculpides (II).** Corbes de Bézier. Corbes splines. Generació de superfícies. Superfícies Bézier. Superfícies splines.

TEMA 11. TRANSFORMACIONS I VISUALITZACIÓ 3D

- [Lliçó 21.] **Transformacions geomètriques en 3 dimensions.** Coordenades homogènies en 3D. Rotacions, escalats, traslacions i simetries.
- [Lliçó 22.] **Projeccions de visualització.** Transformacions de sistemes de coordenades. Projeccions paraleles. Projeccions perspectives.

- [Lliçó 23.] **Visualització 3D.** Sistemes de coordenades de visualització. Volum de visualització. Transformació de visualització. Retall 3D.

TEMA 12. REALISME

- [Lliçó 24.] **Eliminació de línies i cares ocultes.** Taxonomia dels algorismes. Algorisme de cares de darrera. Algorisme z-buffer.
- [Lliçó 25.] **Il·luminació.** Fonts de llum. Reflexió. Models d'il·luminació.
- [Lliçó 26.] **Color.** Propietats de la llum. Diagrama cromàtic CIE. Models de color: RGB, CMY, HSV; conversions.

TEMA ADICIONAL. OPENGL

- [Lliçó 27.] **OpenGL (I).** Introducció. Primitives geomètriques bàsiques. Transformacions geomètriques. Projeccions.
 - [Lliçó 28.] **OpenGL (II).** Ús de materials en OpenGL. Il·luminació en OpenGL. Implementació amb la GLUT i Visual C++.
-