

ANÀLISIS I VISUALITZACIÓ D'IMATGES MÈDIQUES 2D I 3D

5 crèdits (3,5 teòrics + 1,5 pràctics)

Coordinador: TOST PARDELL, DANIELA

Professors: TOST PARDELL, DANIELA, MONTSENY MASIP, EDUARD i SOBREVILLA FRISON, PILAR

Departaments de Llenguatges i Sistemes Informàtics, d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial, de Matemàtica Aplicada II, Universitat Politècnica de Catalunya

Objectius

Introduir els estudiants en la informació representada en les imatges mèdiques 2D i 3D. Presentar les tècniques bàsiques de manipulació d'imatges mèdiques 2D: filtres i detecció de característiques. Descriure les tècniques de segmentació d'imatges 2D, especialment les basades en models fuzzy. Presentar el procés de visualització d'imatges 3D: reconstrucció de models virtuals tri-dimensional, visualització per extracció de superfície i visualització directa de volum.

Es pretén que en acabar el curs, els estudiants siguin capaços de realitzar tasques de manipulació d'imatges mèdiques, en puguin segmentar regions així com crear i visualitzar un model anatòmic 3D a partir de les imatges.

Programa

- Imatges mèdiques 2D i 3D: introducció
 - Aparells mèdics de captació de dades
 - Característiques de les imatges
 - Formats d'imatges
- Introducció als conceptes de visió per computador
 - Millora d'imatges: interpolació, suavitzat, realçat, rehistogramació i correcció gamma.
 - Segmentació d'imatges. Per continuïtat i per discontinuïtat.
 - Característiques perceptuals: avaluació
- Segmentació i etiquetació d'imatges
 - Introducció als conceptes difusos
 - Estructura d'un algorisme basat en tècniques difuses
 - Anàlisi de característiques mitjançant funcions d'agregació
 - Obtenció de la segmentació etiquetada global
- Creació de models 3D a partir de piles d'imatges 2D
 - Model de voxels
 - Empilament de llesques: interpolació i replicació
 - Extracció de superfícies: contorns i Marching Cubes
- Visualització directa de models 3D
 - Procés de visualització directa
 - Il.luminació
 - Càlcul de gradient
 - Classificació. Funcions de transferència
 - Composició
- Mètodes de visualització
 - Ray-casting
 - Splatting
 - Textures 3D
- Manipulació de models
 - Transformacions geomètriques
 - Seccions
 - Alineació

Pràctiques

- Manipulació i segmentació d'imatges microscòpica
- Manipulació i segmentació d'imatges de ressonància magnètica

Creació i visualització d'un model 3D del cervell a partir de ressonància magnètica. Edició de funcions de transferència
Creació d'un model 3D d'os a partir de CT. Extracció i visualització de superfície

Mètode d'avaluació

Teoria (50%): examen final

Pràctiques (50%): lliurament dels treballs pràctics

Bibliografia

Gonzalez and Woods, *Digital Image Processing*, 2nd Edition, Prentice Hall, 2002.

Jain A.K. *Fundamentals of Digital Image Processing*, Prentice Hall, New York, 1989.

Klir and Yaun, *Fuzzy sets and fuzzy logic*, Prentice Hall, 1995.

Bezdek, Keller, Krishnapuran and Pal, *Models and algorithms for Pattern recognition and Image processing*, Kluwer Academic Publisher, 2000.

Schroeder, Martin and Lorensen, *The Visualization Toolkit An Object-Oriented Approach To 3D Graphics*, 3rd Edition, Kitware, Inc., 2002.

Lichtenbelt, Crane and Naqvi, *Introduction to volume rendering*, Hewlett Packard professional books, 1998.