

Enginyeria Informàtica

Processament d'Imatges(20380)

Optativa: 6 crèdits (3+3)

Objectiu Temari Bibliografia Pràctiques

Avaluació Recomanacions Professorat

Objectiu

L'objectiu de l'assignatura és introduir l'estudiant al camp del tractament i l'anàlisi d'imatges digitals mitjançant computador, veient quines són les seves possibilitats, les tècniques més comunes i la seva base matemàtica. Es vol que l'estudiant sigui capaç de resoldre problemes reals, com ara la millora d'imatges, eliminació de soroll, distorsions geomètriques o degradacions com el desenfoc. D'altra banda, es veuran també algunes tècniques senzilles d'anàlisi d'imatges, és a dir, com extreure, mesurar i classificar objectes de les imatges segons parametres de forma.

▲ Index ▲

Temari

1. Introducció (29-set)

2. Transformada de Fourier i Sistemes Lineals (6, 13 oct)
 - Sistemes lineals i espacialment invariants
 - Convolució i correlació
 - Transformada de Fourier. Significat, propietats i aplicació
 - Algoritme de la transformada ràpida de Fourier

3. Mostreig i Quantització (20 oct)
 - El teorema del mostreig
 - Limitacions pràctiques. Aliasing
 - Quantitzacions uniforme, de mínim error quadràtic, visual

4. Millora d'imatges i correccions fotomètriques (27 oct, 3 nov)
 - Operacions puntuals i transformacions basades en l'histograma
 - Operacions aritmètiques
 - Filtratge lineal
 - Soroll i filtratge no lineal

5. Correccions Geomètriques (10, 17 nov)
 - Correccions i *recalatge*
 - Mappings a partir de models d'escena-sensor
 - Mappings per ajust a punts de control
 - Reixes d'interpolació i remostreig
 - Model de deformació local

6. Morfologia matemàtica (24 nov)
 - Transformacions bàsiques
 - Aprimaments i esquelets
 - Filtratge
 - Segmentació
 - Granulometries

7. Reconeixement de patrons (1, 15 des)
 - Classificació baiesiana de mínim error
 - Classificació de mínim risc

- Opció de rebuig
- 8. Reconstrucció a partir de projeccions (*22 gen*)
 - Objectiu de la reconstrucció. Imatges mèdiques
 - El teorema de la projecció
 - Mètodes de retroprojecció
- 9. Restauració (*12 gen*)
 - Models de degradació
 - Restauració interactiva i cega
 - Filtre invers
 - Filtre de Wiener
 - Restauració de mínim error quadràtic
- 10. Compressió (*18 gen*)
 - Criteris de fidelitat. Procés de compressió
 - Tècniques de compressió predictiva
 - Tècniques basades en transformacions ortogonals

Bibliografia

El material d'aquest curs prové en gran part de les següents referències de consulta:

- Digital Image Processing. R. Gonzalez, P. Wintz. Addison--Wesley, 1987.
- An Introduction to Digital Image Processing. W. Niblack. Prentice--Hall, 1986.
- Digital Image Processing. A. Rosenfeld, A.C. Kak. Academic Press, 1982.

- Digital Signal Processing : concepts, algorithms and scientific applications. Bernd Jähne. Springer--Verlag, 1991.
- The image processing handbook. 2a edició. John C. Russ. CRC Press, 1995.
- Image based measurement systems. Object recognition and parameter estimation. F. van der Heijden. John Wiley, 1995.

Pràctiques

L'objectiu de les pràctiques és il·lustrar els conceptes de teoria, però també que l'estudiant prengui la iniciativa en la resolució de problemes reals de processament i anàlisi d'imatges. Consistiran en un dissenyar i implementar algunes funcions de manipulació d'imatges sobre un entorn anomenat **ViLi** (Vision Lisp), desenvolupat pel grup de visió per computador del departament d'informàtica. Es un intèrpret de XLISP al qual s'hi ha afegit el tipus imatge, més un conjunt d'unes 160 funcions per al seu processament. La seva programació és a nivell Lisp, interpretant funcions i expressions Lisp introduïdes interactivament, i també a nivell C, afegint aleshores noves funcions a l'interpret.

Material de pràctiques

- Vili per MSDOS/Windows95 sense el display d'imatges integrat en Windows95. Inclou el compilador de C i C++ GNU GCC.
- Opcional : ViliWin ViLi per Windows i Visual C++, amb interfície gràfica.
- Opcional : Inspector es un programa d'anàlisi d'imatges desenvolupat per Matrox per Windows95. Sota la seva interfície gràfica hi trobareu funcions de processament puntuals, aritmètiques, de morfologia matemàtica, filtrat i anàlisi de blobs (segmentació, mesura i classificació).

Practica 1 : Recompte dels fils d'un teixit

- Enunciat en PDF
- Imatges originals i comprimides

Practica 2 : Reconeixement d'envasos de Schweppes

- Enunciat en PDF
- Imatges originals i comprimides

- Fitxers d'ajuda :
 - [sample2.zip](#) codi de l'exemple 'sample2' per programació de ViLi en C
 - [ProgramacioViLienC.ppt](#) transparencies de la classe de problemes

Practica 3 : Segmentacio de gammagrafies de cor

- [Enunciat](#) en PDF
- [Imatges](#) originals ViLi
- Fitxers d'ajuda :
 - [cors.lsp](#)

Practica 4 : Control de qualitat de blocs de zirconita

- [Enunciat](#) en PDF
- [Imatges](#) originals i comprimides
- Fitxers d'ajuda :
 - [diamfer.c](#), [xdiamfer.c](#)
 - [prac4.lsp](#), funcions d'ajuda
 - [vilidf.zip](#), ViLi local incloent la funcio diamferet

Funcionament

- Es faran em règim de laboratori tancat al laboratori específic C5-307, en equips de dues persones. Les classes de problemes es faran servir per explicar la programació en ViLi i les pràctiques a fer. Per tant, és necessari que hi assistiu.
- Es faran 4 pràctiques, una per sessió, de programació ViLi a nivell Lisp. La segona però inclou la programació en C d'una funció senzilla que heu de fer fora del laboratori tancat.
- Cada pràctica s'ha d'aprovar per separat i totes puntuen igual. El seu valor és el 40% de la nota final de la assignatura. A part, hi haurà un examen de pràctiques a fer juntament amb el de teoria.
- Hi ha dues entregues per pràctica. Al cap d'una setmana de la primera entrega sortirà una full amb la nota. En ell també s'indicaran els errors trobats i les esmenes a fer que justifiquin una segona entrega. Si encara no és acceptada, es pot tornar a entregar sense opció de correccions posteriors el dia de l'examen de cada convocatòria.
- Els terminis d'entrega son estrictes.

Sistema d'Avaluació

Nota final = 0.4 * Nota examen teoria + 0.4 * Nota total pràctiques
+ 0.2 * Nota examen practiques

Nota de practiques : promig de les 4

Cal aprovar-ho tot per separat : cada examen i cada practica.

Examens d'anteriors convocatories en formats PDF, postscript i