

Processament d'imatges

Enginyeria Informàtica
Facultat de Ciències (UAB)

Professors : Joan Serrat, Xavier Sanchez,
Gemma Sanchez

[\[Objectius\]](#) [\[Temari\]](#) [\[Apunts\]](#) [\[Bibliografia\]](#) [\[Pràctiques\]](#) [\[Avaluació\]](#) [\[Links\]](#) [\[Horaris\]](#)

Objectius de l'assignatura

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 paràmetres de forma.

Temari

El número entre parèntesis és el nombre de classes.

1. Introducció (1)
2. Transformada de Fourier i Sistemes Lineals (2)
 - Sistemes lineals i espacialment invariants
 - Convolució i correlació
 - Transformada de Fourier. Significat, propietats i aplicació
 - Algoritme de la transformada ràpida de Fourier
3. Reconstrucció a partir de projeccions (1)
 - Objectiu de la reconstrucció. Imatges mèdiques
 - El teorema de la projecció
 - Mètodes de retroprojecció
4. Mostreig i Quantització (1)
 - El teorema del mostreig
 - Limitacions pràctiques. Aliasing
 - Quantitzacions uniforme, de mínim error quadràtic, visual
5. Millora d'imatges i correccions fotomètriques (2)
 - Operacions puntuals i transformacions basades en l'histograma
 - Operacions aritmètiques
 - Filtratge lineal
 - Soroll i filtratge no lineal

6. Correccions Geomètriques (1)
 - 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
7. Restauració (1)
 - Models de degradació
 - Restauració interactiva i cega
 - Filtre invers
 - Filtre de Wiener
 - Restauració de mínim error quadràtic
8. Compressió (1)
 - Criteris de fidelitat. Procés de compressió
 - Tècniques de compressió predictiva
 - Tècniques basades en transformacions ortogonals
9. Segmentació, classificació i mesura (2)
 - Segmentació
 - Processament d'imatges binàries : morfologia matemàtica
 - Paràmetres de mesura
 - Classificació estadística per reconeixement de patrons
10. Aplicacions (1)
 - Científiques
 - Industrials

Apunts

Els apunts de l'assignatura apareixeran properament en forma de llibre de la col·lecció Materials de la UAB. Fins aleshores es deixaran a photocopies. També son disponibles en [postscript](#) (17 MB).

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. Temes 2, 5, 7, 8.
- An Introduction to Digital Image Processing. W. Niblack. Prentice-Hall, 1986. Tema 6.
- Digital Image Processing. A. Rosenfeld, A.C. Kak. Academic Press, 1982. Tema 3, 7.
- Digital Signal Processing : concepts, algorithms and scientific applications. Bernd Jähne. Springer-Verlag, 1991. Temes 5, 9.
- The image processing handbook. 2a edició. John C. Russ. CRC Press, 1995. Temes 3, 5, 9.

- Image based measurement systems. Object recognition and parameter estimation. F. van der Heijden. John Wiley, 1995. Tema 9.

Pràctiques

Les pràctiques 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 intèpret 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.

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.

Imatges de les pràctiques : [primera](#), [ampliació JMIV primera](#), [ampliació ACM primera](#), [segona](#).

Funcionament

- Es feran **règim de laboratori tancat** en el laboratori específic C5-307, en equips de dues persones. Les classes de problemes es feran servir tant per problemes de teoria com per explicar la programació en ViLi i les pràctiques a fer.
- Es feran 4 pràctiques, una per sessió, de programació ViLi a nivell Lisp. A part, n'hi haurà una altra d'externa, de programació en C d'una funció senzilla. Aquesta darrera es ferà en paral·lel amb les dues últimes de laboratori tancat.
- El material a entregar de cada pràctica és el següent :
 1. un informe escrit de dues pàgines amb l'explicació de la solució a la que s'ha arribat i conclusions sobre els resultats obtinguts.
 2. Els fitxers amb els programes Lisp o C escrits en un disquet de 3 1/2
- Al cap d'una setmana sortirà una fulla amb la nota. En ella també s'indican els errors trobats i les esmenes a fer que justifiquin una segona entrega.
- Cada pràctica s'ha daprovar per separat i totes puntuen igual. El seu valor és el 40% de la nota final de la assignatura. Els terminis d'entrega són estrictes

Carrega docent

	Títol	Durada: AL + LB
Pràctica 1	Aprendentatge i classificació pel color	2.5h + 2.5h
Pràctica 2	Lectura de codis de barres	2.5h + 5.0h
Pràctica 3	Restauració del desenfoc	2.5h + 2.5h
Pràctica 4	Programació ViLi a nivell pixel	5.0h + 0.0h
	Total:	12.5h + 10h

(AL: alumne, LB: laboratori)

Mètode d'avaluació

Nota final = 0.6 * Nota teoria + 0.4 * Nota pràctiques
 Nota de pràctiques = (Prac1 + 2*Prac2 + Prac3 + 2*Prac4) * (10/6)
 Notes mínimes: Teoria = 5.0 i Pràctiques = 5.0
 Pràctiques obligatorias per aprovar: totes

Links interessants d'ensenyament en Processament d'Imatges

- [Teaching Image Processing and Computer Vision](#), de la home page de The Pilot European Image Processing Archive (PEIPA). Conte apuntadors a apunts i cursos interactius de processament d'imatges :
 - [The Hypertext Image Processing Reference](#) (University of Edinburgh)
 - [Lecture Notes on computer Vision](#), per Dave Marshall (Cardiff)
 - [Curs interactiu de processament d'imatges sobre Khoros 2.0](#) (University of New Mexico)
 - [Notes de curs de visió per David Young](#) (University of Sussex)
- Si seleccioneu [aquí](#) veureu el tipus de pràctica de processament d'imatges que fa K. Castleman, un dels primers investigadors en el tema, a la universitat de Texas a Phoenix.
- [Computer Vision Handbook](#), del laboratori de visió per computador de la Universitat d'Iowa. Conte referències a llibres i articles introductoris sobre diversos temes.
- [Centre de Visió per Computador](#)

Horaris

	Grup	Aula	Horari
Teoria	1	C3-019	Dimarts 9:00-11:00h
	2	C1-213	Dilluns 15:30-17:30h
Problemes	1	C3-019	Divendres 13:00-14:00
	2	C1-213	Divendres 19:30-20:30
Pràctiques	A	C5-307	dies 20-10-97, 3-11-97, 10-11-97, 15-12-97 hora 13:30-16:00
	B	C5-307	dies 23-10-97, 6-11-97, 13-11-97, 18-12-97 hora 8:30-11:00
	C	C5-307	dies 23-10-97, 6-11-97, 13-11-97, 18-12-97 hora 11:00-13:30
	D	C5-307	dies 23-10-97, 6-11-97, 13-11-97, 18-12-97 hora 13:30-16:00
	E	C5-307	dies 24-10-97, 7-11-97, 14-11-97, 19-12-97 hora 11:00-13:30
	F	C5-307	dies 24-10-97, 7-11-97, 14-11-97, 19-12-97 hora 15:00-17:30