

Pla Docent de l'Assignatura

Guia Docent Programació d'Activitats

Curs acadèmic: 2012-2013

Trimestre: 2n

Nom de l'assignatura: Sistemes de codificació d'imatge i vídeo

Codi assignatura:

Estudis:

Nombre de crèdits:

Nombre ECTS:

Nombre total d'hores de dedicació: 100

Temporalització:

Curs:

Tipus:

Període:

Professorat: Marcelo Bertalmío

Grup:

Guia Docent

1. Dades descriptives de l'assignatura

- **Curs acadèmic:** 2011-12
- **Nom de l'assignatura:** **Sistemes de codificació d'imatge i vídeo**
Codi:
- **Tipus d'assignatura:** Obligatòria
- **Titulació / Estudis:**
- **Nombre de crèdits:** **Nombre d'ECTS:**
- **Nombre total d'hores de dedicació a l'assignatura:** 100
- **Temporalització:**
 - Curs: 3r
 - Tipus: trimestre
 - Període: 2n
- **Coordinació:** Marcelo Bertalmío
- **Departament:** DTIC
- **Professorat:** Marcelo Bertalmio, ...
- **Departament:** DTIC
- **Grup:**
- **Llengua de docència:** castellà, anglés.
- **Edifici on s'imparteix l'assignatura:**

2. Presentació de l'assignatura

L'assignatura abasta els fonaments, algorismes i estàndards per a la compressió d'imatges i vídeo en l'àmbit de l'enginyeria audiovisual.

3. Prerequisits per al seguiment de l'itinerari formatiu

És recomanable tenir un bon coneixement de processament d'imatges, senyals i sistemes, matemàtiques i programació.

4. Competències a assolir en l'assignatura

- Comprensió dels fonaments teòrics de la codificació i compressió d'imatges i vídeo.
- Coneixement dels algorismes i estàndards usats en la pràctica.
- Implementació de mètodes per a aplicacions reals. -Repàs d'eines matemàtiques.
- Pràctica en programació (codi eficient, clar, documentació).
- Recerca bibliogràfica, comprensió d'articles científics.
- Treball en equip: organització, comunicació.

5. Avaluació

Avaluació: pràctiques (pes 50%, no recuperable), teoria (pes 50%, recuperable).

Les pràctiques són tres, es realitzen en equips de 3 persones i s'avaluen mitjançant lliuraments (informe i codi comentat) i una defensa oral (preguntes individuals).

La teoria s'avalua en un examen escrit al final del trimestre.

6. Continguts

Chapter 1 Introduction

- 1.1 Practical Needs for Image and Video Compression
- 1.2 Feasibility of Image and Video Compression
- 1.3 Visual Quality Measurement
- 1.4 Information Theory Results

Chapter 2 Quantization

- 2.1 Quantization and the Source Encoder
- 2.2 Uniform Quantization
- 2.3 Nonuniform Quantization
- 2.4 Adaptive Quantization
- 2.5 Pulse Code Modulation

Chapter 3 Differential Coding

- 3.1 Introduction to DPCM
- 3.2 Optimum Linear Prediction
- 3.3 Some Issues in the Implementation of DPCM
- 3.4 Delta Modulation
- 3.5 Interframe Differential Coding
- 3.6 Information-Preserving Differential Coding

Chapter 4 Transform Coding

- 4.1 Introduction
- 4.2 Linear Transforms
- 4.3 Transforms of Particular Interest
- 4.4 Bit Allocation
- 4.5 Some Issues

Chapter 5 Variable-Length Coding: Information Theory Results (II)

- 5.1 Some Fundamental Results
- 5.2 Huffman Codes
- 5.3 Modified Huffman Codes

5.4 Arithmetic Codes

Chapter 6 Run-Length and Dictionary Coding: Information Theory Results (III)

- 6.1 Markov Source Model
- 6.2 Run-Length Coding
- 6.3 Digital Facsimile Coding Standards
- 6.4 Dictionary Coding
- 6.5 International Standards for Lossless Still Image Compression

Chapter 7 Still Image Coding: Standard JPEG

- 7.1 Introduction
- 7.2 Sequential DCT-Based Encoding Algorithm
- 7.3 Progressive DCT-Based Encoding Algorithm
- 7.4 Lossless Coding Mode
- 7.5 Hierarchical Coding Mode

Chapter 8 Wavelet Transform for Image Coding: JPEG2000

- 8.1 A Review of Wavelet Transform
- 8.2 Digital Wavelet Transform for Image Compression
- 8.3 Wavelet Transform for JPEG2000

Chapter 10 Motion Analysis and Motion Compensation

- 10.1 Image Sequences
- 10.2 Interframe Correlation
- 10.3 Frame Replenishment
- 10.4 Motion Compensated Coding
- 10.5 Motion Analysis
- 10.6 Motion Compensation for Image Sequence Processing

Chapter 11 Block Matching

- 11.1 Nonoverlapped, Equally Spaced, Fixed Size, Small Rectangular Block Matching
- 11.2 Matching Criteria
- 11.3 Searching Procedures

- 11.4 Matching Accuracy
- 11.5 Limitations with Block Matching Techniques
- 11.6 New Improvements

Chapter 12 Pel Recursive Technique

- 12.1 Problem Formulation
- 12.2 Descent Methods
- 12.3 Netravali-Robbins' Pel Recursive Algorithm
- 12.4 Other Pel Recursive Algorithms
- 12.5 Performance Comparison

Chapter 13 Optical Flow

- 13.1 Fundamentals
- 13.2 Gradient-Based Approach
- 13.3 Correlation-Based Approach
- 13.4 Multiple Attributes for Conservation Information

Chapter 14 Further Discussion and Summary on 2-D Motion Estimation

- 14.1 General Characterization
- 14.2 Different Classifications
- 14.3 Performance Comparison between Three Major Approaches
- 14.4 New Trends

Chapter 15 Fundamentals of Digital Video Coding

- 15.1 Digital Video Representation
- 15.2 Information Theory Results: Rate Distortion Function of Video Signal
- 15.3 Digital Video Formats
- 15.4 Current Status of Digital Video=Image Coding Standards

Chapter 16 Digital Video Coding Standards: MPEG-1=2 Video

- 16.1 Introduction
- 16.2 Features of MPEG-1=2 Video Coding
- 16.3 MPEG-2 Video Encoding
- 16.4 Rate Control
- 16.5 Optimum Mode Decision

16.6 Statistical Multiplexing Operations on Multiple Program Encoding

Chapter 17 Application Issues of MPEG-1=2 Video Coding

17.1 Introduction

17.2 ATSC DTV Standards

17.3 Transcoding with Bitstream Scaling

17.4 Down-Conversion Decoder

17.5 Error Concealment

Chapter 18 MPEG-4 Video Standard: Content-Based Video Coding

18.1 Introduction

18.2 MPEG-4 Requirements and Functionalities

18.3 Technical Description of MPEG-4 Video

18.4 MPEG-4 Visual Bitstream Syntax and Semantics

18.5 MPEG-4 Visual Profiles and Levels

18.6 MPEG-4 Video Verification Model

Chapter 19 ITU-T Video Coding Standards H.261 and H.263

19.1 Introduction

19.2 H.261 Video Coding Standard

19.3 H.263 Video Coding Standard

19.4 H.263 Video Coding Standard Version 2

19.5 H.263pp Video Coding and H.26L

7. Metodologia

Metodologia per a les classes de teoria

Classes magistrals on s'evita intencionadament l'ús de presentacions de l'estil Power-point.

Metodologia per a les classes de seminaris

En petits grups es resolen exercicis, es comenten articles científics o es presenten els treballs realitzats en les pràctiques.

Metodologia per a les classes de pràctiques

Implementació d'algorismes de compressió d'imatges i vídeo. Tot el programari utilitzat és de codi obert i s'han de realitzar les pràctiques en C++ amb Linux.

8. Fonts d'informació i recursos didàctics

9.1. Fonts d'informació per a l'aprenentatge. Bibliografia bàsica (suport paper i electrònic)

"Image and Video Compression for Multimedia Engineering: Fundamentals, Algorithms, and Standards, Second Edition".

Yun Q. Shi and Huifang Sun. CRC Press; 2 edition (March 24, 2008). **ISBN-10:** 0849373646

Programació d'Activitats

Setmana	Teoria	Seminaris	Pràctiques	Estudi (personal)	Pràctiques (personal)	Total horas
1	Cap. 1 i 2 Cap. 3 i 4			5		
2	Cap. 5 i 6	Cap. 1 al 4	P1	4	2	
3	Cap. 7 i 8	Cap. 5 i 6	P1	4	2	
4	Cap. 10 i 11	Cap. 7 i 8	P2 Entrega P1	5		
5	Cap. 12 i 13	Cap. 10 i 11	P2	4	2	
6	Cap. 14 i 15	Cap. 12 i 13	P2	4	2	
7	Cap. 16 i 17	Cap. 14 i 15	P3 Entrega P2	5		
8	Cap. 18 i 19	Cap. 16 i 17	P3	4	2	
9		Cap. 18 i 19	P3	4	2	
10			P3 Entrega P3	5		
11						8 (examen)
	18	8	10	44	12	100