

Plan Docente de la Asignatura

Guia Docente Programación de Actividades



Curso académico: 2011-2012

Trimestre: 2n

Nombre de la asignatura: Sistemas de Codificación de Imagen y Vídeo

Código asignatura: 21618, 21485 i 21765

Estudios: Grado en Ingeniería en Sistemas Audiovisuales, Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería Telemática

Número de créditos: 4

Número ECTS: 4

Número total de horas de dedicación: 100

Temporalización:

Curso: tercero

Tipo: obligatoria

Periodo: segundo trimestre

Profesor: Marcelo Bertalmío

- **Curso académico:** 2011-12
- **Nombre de la asignatura:** **Sistemas de Codificación de Imagen y Vídeo**
Código: 21618, 21485, 21765
- **Tipo de asignatura:** Obligatoria para el Grado en Sistemas Audiovisuales y optativa para el Grado en Ingeniería en Informática y para el Grado en Ingeniería Telemática
- **Titulación / Estudios:** Grado en Ingeniería en Sistemas Audiovisuales, Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería Telemática
- **Nombre de créditos:** 4 **Nombre de ECTS:** 4
- **Nombre total d'hores de dedicación de la asignatura:** 100
- **Temporalización:**
 - Curso: 3r
 - Tipo: obligatoria
 - Periodo: 2n
- **Coordinación:** *Marcelo Bertalmío*
- **Departamento:** *DTIC*
- **Profesor:** *Marcelo Bertalmio, ...*
- **Departamento:** *DTIC:*
- **Lengua de docència:** *castellano, inglés.*
- **Edificio en donde se imparte la asignatura:** *Roc Boronat*

1. Presentación de la asignatura

La asignatura abarca los fundamentos, algoritmos y estándares para la compresión de imágenes y vídeo en el ámbito de la ingeniería audiovisual.

2. Prerequisitos para el seguimiento del itinerario formativo

Es recomendable tener un buen conocimiento de procesamiento de imágenes, señales y sistemas, matemáticas y programación.

4. Competéncias a alcanzar en la asignatura

- Comprensión de los fundamentos teóricos de la codificación y compresión de imágenes y vídeo.
- Conocimiento de los algoritmos y estándares usados en la práctica.
- Implementación de métodos para aplicaciones reales.
- Repaso de herramientas matemáticas.
- Práctica en programación (código eficiente, claro, documentación).
- Búsqueda bibliográfica, comprensión de artículos científicos.
- Trabajo en equipo: organización, comunicación.

5. Evaluación

Evaluación: prácticas (50%), teoría (50%), cada parte se aprueba independientemente.

Las prácticas son tres y se evalúan sucesivamente a lo largo del trimestre. Se realizan en equipos de 3 personas y se evalúan mediante entregas (informe y código comentado) y una defensa oral (preguntas individuales). En caso de no aprobar las prácticas durante el trimestre, el estudiante habrá de realizar un trabajo práctico individual para la convocatoria de setiembre.

La teoría se evalúa en un examen escrito al final del trimestre. En caso de aprobar las prácticas pero suspender la teoría, la nota de prácticas se guarda para la convocatoria de setiembre, pero no para el curso siguiente.

La participación en seminarios también se evaluará, pudiendo aportar hasta un punto extra en la nota final.

6. Contenidos

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

Metodología para las clases de teoría

Clases magistrales donde se evita ex-profeso el uso de presentaciones al estilo Power-point.

Metodología para las clases de seminarios

En pequeños grupos se resuelven ejercicios, se comentan artículos científicos o se presentan los trabajos realizados en las prácticas.

Metodología para las clases de prácticas

Implementación de algoritmos de compresión de imágenes y vídeo.

Todo el software usado es open-source y las prácticas han de ser realizadas en C++ bajo Linux.

8. Fuentes de información y recursos didácticos

Obligatori

En aquest apartat escriviu... (pàg. 15)

Recursos d'informació procedents de diverses fonts: Biblioteca o d'altres; així com d'altres recursos docents necessaris per al procés d'aprenentatge.

Es tracta de classificar-los d'acord amb criteris diversos: la tipologia del recurs i el grau d'incidència amb l'aprenentatge proposat en l'assignatura.

9.1. Fuentes de información para el aprendizaje. Bibliografía básica (soporte papel y electrónico)

"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

En aquest apartat escriuiu... (pàg. 16-22)

Semana	Teoría	Seminarios	Prácticas	Estudio (personal)	Prácticas (personal)	Total horas
1	Cap. 1 y 2 Cap. 3 y 4			5		
2	Cap. 5 y 6	Cap. 1 al 4	P1	4	2	
3	Cap. 7 y 8	Cap. 5 y 6	P1	4	2	
4	Cap. 10 y 11	Cap. 7 y 8	P2	5		
5	Cap. 12 y 13	Cap. 10 y 11	P2	4	2	
6	Cap. 14 y 15	Cap. 12 y 13	P2	4	2	
7	Cap. 16 y 17	Cap. 14 y 15	P3	5		
8	Cap. 18 y 19	Cap. 16 y 17	P3	4	2	
9		Cap. 18 y 19	P3	4	2	
10			P3	5		
11						8 (examen)
	18	8	10	44	12	100

