

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Fotografía computacional

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Fotografía computacional
Titulación	10II - Grado en Ingeniería Informática
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
Semestre/s de impartición	Octavo semestre
Materias	Optatividad
Carácter	Optativa
Código UPM	105000165
Nombre en inglés	Computational photography

Datos Generales

Créditos	3	Curso	4
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informática no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informática no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conocimientos de MATLAB

Competencias

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

Ce 44 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

Resultados de Aprendizaje

RA278 - Desarrollar la solución matemática y algorítmica mas apropiada a un problema informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad.

RA376 - Conocer las diferentes etapas del proceso de captura, procesado y almacenamiento de imágenes

RA378 - Ser capaces de modelar un problema y determinación de la solución matemática más adecuada considerando aspectos como viabilidad, optimización, etc.

RA379 - Conocimiento y manejo de software numérico adecuado para las aplicaciones consideradas.

RA377 - Conocer las técnicas que permiten mejorar o extender el proceso fotográfico.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Tabernero Galan, Antonio (Coordinador/a)	5202	antonio.tabernero@upm.es	Serán publicadas en Moodle

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

El término **Fotografía Computacional** se refiere a las diferentes técnicas (en las diferentes fases de adquisición, procesado o manipulación) que extienden las capacidades de la fotografía digital.

En la fase de adquisición esto puede suponer modificar el diseño de una cámara tradicional para capturar información adicional (por ejemplo distancia a la cámara a través del grado de desenfoco). Respecto a la fase de manipulación o procesado, podemos destacar aplicaciones donde diferentes imágenes se combinan en panoramas o imágenes de alto rango dinámico (HDR). Otros ejemplos incluyen la combinación de fotografías con diferente iluminación (flash/no flash) o la fusión de partes de diferentes fotografías en una única imagen.

En todas estas técnicas el resultado es una imagen ordinaria, pero una que no podría haberse obtenido con una cámara tradicional.

Durante este curso, siguiendo el hilo argumental del proceso fotográfico se presentarán algunas de estas aplicaciones que pueden aparecer en la formación, captura y procesado de una imagen digital. En cada caso se presentará el problema matemático subyacente y los algoritmos para resolverlo, alternando esas explicaciones con su implementación en el laboratorio (usando MATLAB).

Temario

1. Introducción a la asignatura
 - 1.1. ¿Qué es la fotografía computacional?
 - 1.2. Conceptos básicos de fotografía
 - 1.3. Introducción al manejo de imágenes en MATLAB
2. Formación de la imagen en el sensor
 - 2.1. Coordenadas cámara
 - 2.2. Modelo de cámara, calibración, proyección 3D-2D
 - 2.3. Aplicaciones
3. Captura de la imagen digital
 - 3.1. Funcionamiento de un sensor: limitaciones, posibles fuentes de ruido, evaluación del nivel de ruido.
 - 3.2. Imagen RAW y revelado digital: interpolación de color, balance de blancos, etc.
4. Procesado de imágenes (transformaciones de rango)
 - 4.1. Filtrados de imágenes: filtros lineales y no lineales.
 - 4.2. Esquemas piramidales, wavelets, compresión de imágenes
 - 4.3. Aplicaciones: Tone Mapping, Filtrado Bilateral.
5. Deformaciones de coordenadas
 - 5.1. Transformaciones 2D entre coordenadas: transformadas locales y globales.
 - 5.2. Registro de imágenes, puntos de control, estimación de transformaciones.
 - 5.3. Aplicaciones: "warping", "morphing", "image retargeting"

6. Aplicaciones

6.1. Creación automática de mosaicos.

6.2. Fusión de imágenes: pirámides, "Poisson blending"

6.3. Combinación de imágenes con diferente exposición (imágenes HDR), diferente foco ("focus stacking") o diferente tipo de luz (con y sin flash)

Cronograma

Horas totales: 30 horas

Horas presenciales: 30 horas (38.5%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2		Clase Laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 3	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4		Clase Laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 5	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 6		Clase Laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 7	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 8		Clase Laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Actividades de Evaluación DURANTE TODO el CURSO: entregas de clase, prácticas, ejercicios pedidos, etc. de forma individual o en grupo. Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 9	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 10		Clase Laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 11	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

Semana 12		Clase Laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 13	Clase Aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 14		Clase Laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 15		Clase Laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Prueba de Laboratorio individual con ejercicios similares a los realizados durante el curso. Duración: 00:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad presencial
Semana 16				
Semana 17				Examen Final en la modalidad solo prueba final Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Actividades de Evaluación DURANTE TODO el CURSO: entregas de clase, prácticas, ejercicios pedidos, etc. de forma individual o en grupo.	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	75%	3.5 / 10	CG-1/21, Ce 44
15	Prueba de Laboratorio individual con ejercicios similares a los realizados durante el curso.	00:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	25%	2 / 10	CG-1/21, Ce 44
17	Examen Final en la modalidad solo prueba final	02:00	Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	100%	5 / 10	CG-1/21, Ce 44

Criterios de Evaluación

En la convocatoria ordinaria el método de evaluación habitual de la asignatura es el de evaluación continua. Conforme a la normativa prevista por la UPM, se admite también el método de evaluación única para aquellos que así lo deseen.

Evaluación ordinaria continua:

Para poder superar positivamente la evaluación continua se requiere la presentación/asistencia a un mínimo del 70% de las actividades evaluables desarrolladas en el aula: problemas, ejercicios o prácticas de laboratorio propuestas para ser resueltos de forma individual o en grupo. Estas actividades evaluables serán anunciadas a lo largo del curso y podrán ser entregadas a través de Aula Virtual y supondrán un 80% de la nota de la asignatura. El otro 20% de la nota se obtendrá de una prueba final, consistente en un pequeño examen tipo test y/o en la realización de un ejercicio computacional en el laboratorio similar a los realizados durante el curso.

Evaluación única: Acorde a la normativa de exámenes (artículo 19.2) de la universidad, se permite una evaluación única para aquellos alumnos que así lo soliciten. Los alumnos que lo deseen deberán solicitarlo por escrito al coordinador de la asignatura durante los primeros treinta días desde el inicio de las clases.

Aquellos alumnos que se acojan al método de evaluación única serán evaluados mediante un examen final que constará de dos partes, ambas diseñadas con el objetivo de comprobar si el alumno ha superado los resultados de aprendizaje de la asignatura.

1. El **examen final (fundamentos, 30%)** consistirá en la resolución y presentación por escrito de las cuestiones y problemas propuestos.
2. El **examen final (laboratorio, 70%)** consistirá en la realización de ejercicios computacionales en el laboratorio.

La fecha del examen será la fijada por Jefatura de Estudios en el calendario anual. Los alumnos que decidan ser evaluados por este método necesitarán tener un mínimo de 3,5 en cualquiera de las partes para superar la asignatura y obtener una media igual o superior a 5/10.

Evaluación extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria, el método y los criterios de evaluación serán los mismos establecidos en la evaluación ordinaria única.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Richard Szeliski, ?Computer Vision?, Springer Verlag 2011	Bibliografía	
Gonzalez, Woods,Wintz, ?Digital Image Processing?, Prentice Hall	Bibliografía	
http://szeliski.org/Book/	Recursos web	Versión WEB del libro de Szeliski
https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=6599	Recursos web	Curso Moodle de Asignatura
http://www.mathworks.com/moler	Recursos web	Matlab

Otra Información

Debido al uso de Aulas informáticas en la mitad de las clases y a la limitada capacidad de éstas, se establece un cupo máximo de 45 alumnos en esta asignatura.