



Teaching Guide

Identifying Data					2019/20
Subject (*)	Machine Vision for Industrial Applications	Code	730497239		
Study programme	Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	2nd four-month period	Second	Optional	3	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información				
Coordinador	Paz López, Alejandro	E-mail	alejandro.paz.lopez@udc.es		
Lecturers	Paz López, Alejandro	E-mail	alejandro.paz.lopez@udc.es		
Web	moodle.udc.es				
General description	<p>Esta asignatura ten como obxectivo formar aos estudantes nos conceptos e aspectos prácticos fundamentais da visión artificial (ou visión por computador) no ámbito industrial. A formación está enfocada a dotar aos alumnos dos conceptos introductorios necesarios que lles permitan identificar e analizar problemas potencialmente resolubles con técnicas de visión artificial, como poden ser a inspección ou control de calidade automatizadas de produtos. Ademais, o apartado práctico da asignatura permitirá que os alumnos poidan levar á práctica exemplos de aplicación dalgúns dos conceptos introducidos na parte teórica.</p>				

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A8	ETI8 - Ability to design and project automated production systems and advanced process control.
B1	CB6 - Possess and understand knowledge that provides a basis or opportunity to be original in the development and / or application of ideas, often in a research context.
B2	CB7 - That students know how to apply the knowledge acquired and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their area of ??study.
B3	CB8 - That students are able to integrate knowledge and face the complexity of making judgments based on information that, being incomplete or limited, includes reflections on the social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
B4	CB9 - That the students know how to communicate their conclusions -and the knowledge and ultimate reasons that sustain them- to specialized and non-specialized audiences in a clear and unambiguous way.
B5	CB10 - That students have the learning skills that allow them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.
B6	G1 - Have adequate knowledge of the scientific and technological aspects in Industrial Engineering.
B13	G8 - Apply the knowledge acquired and solve problems in new or unfamiliar environments within broader and multidisciplinary contexts.
B14	G9 - Be able to integrate knowledge and face the complexity of making judgments based on information that, being incomplete or limited, includes reflections on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments.
B15	G10 - Knowing how to communicate the conclusions -and the knowledge and ultimate reasons that sustain them- to specialized and non-specialized publics in a clear and unambiguous way.
B16	G11 - Possess the learning skills that allow to continue studying in a self-directed or autonomous way.
C1	ABET (a) - An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.
C3	ABET (c) - An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.
C6	ABET (f) - An understanding of professional and ethical responsibility.
C7	ABET (g) - An ability to communicate effectively.
C8	ABET (h) - The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context.
C9	ABET (i) - A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.
C11	ABET (k) - An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.



Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Coñecer os procedementos de adquisición de imaxes digitais e as súas particularidades na contorna industrial.		BJ1 BJ3 BJ4 BJ5 BJ6 BJ13 BJ14 BJ15 BJ16	CJ1 CJ3 CJ6 CJ7 CJ8 CJ9
Coñecer as principais técnicas de acondicionamento de imaxes e iniciarse no seu uso práctico.	AJ8	BJ1 BJ2 BJ5 BJ16	CJ1 CJ9 CJ11
Coñecer as principais técnicas de procesado de imaxes digitais e iniciarse no seu uso práctico.	AJ8	BJ1 BJ2 BJ5 BJ16	CJ1 CJ9 CJ11
Adquirir os coñecementos básicos sobre os procesos de análises de imaxe máis utilizados na industria e iniciarse no seu uso práctico.	AJ8	BJ1 BJ2 BJ5 BJ16	CJ1 CJ9 CJ11

Contents	
Topic	Sub-topic
Adquisición e representación de imaxes dixitais	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción aos sistemas de visión artificial: cámaras, iluminación, formatos de almacenamento, etc. - Adquisición e parámetros típicos de configuración dun equipo de adquisición de imaxe para visión artificial. - Problemas comúns na industria e configuracións de sistemas de adquisición tipo.
Operacións locais con imaxes dixitais.	Operación globais de procesamento de imaxes dixitais.
Operación globais con imaxes dixitais.	Operación globais de procesamento de imaxes dixitais.
Análisis de imaxe.	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a técnicas comúns de análises de imaxe utilizadas en aplicacións de automatización industrial. - Técnicas de detección de obxectos e exemplos de aplicación. - Técnicas de segmentación e exemplos de aplicación. - Outras técnicas e as súas posibles aplicacións.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A8 B1 B2 B4 B5 B13 B15 B14 B16 B6 C3 C6 C8 C9	7	15.5	22.5
ICT practicals	B1 B4 B13 B16 C1 C9 C11	14	33.5	47.5



Supervised projects	B3 B13 B15 B16 B6 C1 C3 C7 C9 C11	1.5	3.5	5
Personalized attention		0		0
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Explicación oral do temario teórico fomentando a discusión e a participación dos alumnos.
ICT practicals	Prácticas de laboratorio nas que se aplicarán algunhas das técnicas e estratexias vistas en teoría. Os alumnos completarán as propostas de traballos planteadas polos profesores. Estas prácticas poderán estar relacionadas coa aplicación práctica de técnicas de procesamento de imaxes, o análise da solución adecuada a un problema industrial que pode resolverse con visión artificial, ou a selección e configuración de elementos hardware-software para un sistema de visión concreto.
Supervised projects	Traballo/s de profundización práctica sobre algún tema de teoría proposto polos profesores da asignatura. Os alumnos realizarán un traballo de estudo e deseño dalgúns dos aspectos relevantes dunha solución de visión artificial para algún caso realista proposto polos profesores. O traballo será exposto e discutido diante dos compañeiros e entregado por escrito. O traballo será realizado polos alumnos de forma autónoma e o seu avance será tutorizado polos profesores.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Supervised projects ICT practicals	

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Supervised projects	B3 B13 B15 B16 B6 C1 C3 C7 C9 C11	Propoñerase un traballo tutelado que deberá ser desenvolvido de forma autónoma polo alumno fóra das clases e que terá que ser presentado e defendido. É imprescindible obter unha cualificación mínima de 3 puntos sobre 10 nesta metodoloxía para superar a asignatura.	50
ICT practicals	B1 B4 B13 B16 C1 C9 C11	Propoñeranse un ou varios traballos prácticos de aplicación de técnicas concretas de visión artificial ao longo do curso que serán desenvolvidos polos alumnos e entregados para a súa avaliación. É imprescindible obter unha cualificación mínima de 3 sobre 10 nesta metodoloxía para superar a asignatura. Poderase valorar positivamente a asistencia e participación activa nas clases ata un máximo de 1 punto sobre 10.	50

Assessment comments

Sources of information	
Basic	- Eusebio de la Fuente López, Félix Miguel Trespaderne (2012). Visión artificial industrial. Procesamiento de imágenes para inspección automática y robótica.. Universidad de Valladolid - Sandipan Dey (2018). Hands-On Image Processing with Python. Packt Publishing



Complementary	Libros accesibles de forma libre a través do proxecto CVONLINE (http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/SUPPORT/overview.htm). Os libros están dispoñibles na seguinte páxina web: http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/books.htm Richard Szeliski, "Computer Vision: Algorithms and Applications" - http://szeliski.org/Book/ Dana Ballard and Chris Brown, "Computer Vision" - http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/BOOKS/BANDB/bandb.htm Documentación da librería OpenCV https://docs.opencv.org/master/
----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

Para axudar a conseguir unha contorna sostenible e cumprir co obxectivo da acción número 5 ("Docencia e investigación saudable e sostenible ambiental e social") do "Plan de Acción Green Campus Ferrol" a entrega dos traballos documentales que se realicen nesta materia:1. Solicitase en formato virtual e/ou soporte informático.2. Realizarase a través de Moodle, en formato digital sen necesidade de imprimilos.3. De realizarse en papel:- Non se empregarán plásticos.- Realizaranse impresións a dobre cara.- Empregarase papel reciclado.- Evitarase a impresión de borradores.

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.