

320044 - CGRM - Control i Guiatge de Robots Mòbils

Unitat responsable: 205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial

Curs: 2019

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: Masip Alvarez, Albert

Altres: Morcego Seix, Bernardo
Perez Magrane, Ramon
Masip Alvarez, Albert

Capacitats prèvies

Coneixements de Control i Automatització Industrial, Informàtica Industrial, Modelització i Anàlisi de Sistemes Dinàmics i Enginyeria de Control.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

CE30. ELO: Coneixements i capacitats per aprofundir en tecnologies específiques de l'àmbit. (OBSOLETA)

Metodologies docents

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials de treball pràctic.
- Treball autònom d'estudi i realització de treballs.
- Preparació i realització d'activitats avaluable en grup.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Aplicar la teoria i la tecnologia de control d'una manera integrada amb la informàtica i robòtica sobre un tipus de sistema particular, els robots mòbils. L'èmfasi es posa sobretot en com es concreten els aspectes pràctics de control, quan es troben integrats en un sistema real en funcionament procurant, tot i la particularitat del sistema, extreure'n experiència de caire general.



320044 - CGRM - Control i Guiatge de Robots Mòbils

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

320044 - CGRM - Control i Guiatge de Robots Mòbils

Continguts

<p>TEMA 1: ROBOTS MÒBILS</p>	<p>Dedicació: 25h</p> <p>Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 5h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> Classificació dels robots mòbils Elements dels robots mòbils La interfície amb el sistema de supervisió. Arquitectura de control. Arquitectura del maquinari i programari La interfície de programació. <p>Activitats vinculades:</p> <p>Totes les detallades a la planificació d'activitats.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> Descriure el sistema a controlar Classificar segons diferents característiques Reconèixer els elements disponibles: sensors i actuadors Descriure la interfície amb el supervisor i l'arquitectura de control 	
<p>TEMA 2: CONTROL DE LES RODES</p>	<p>Dedicació: 32h</p> <p>Grup gran/Teoria: 7h Grup petit/Laboratori: 7h Aprentatge autònom: 18h</p>
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelització, identificació i simulació de la dinàmica i cinemàtica de les rodes Control de velocitat de les rodes <p>Activitats vinculades:</p> <p>Totes les detallades a la planificació d'activitats.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> Descriure el comportament de les rodes del robot mitjançant un model físic Aplicar les tècniques d'identificació per a estimar els paràmetres del model Dissenyar el controlador de velocitat de la roda Validar el sistema de control 	

320044 - CGRM - Control i Guiatge de Robots Mòbils

<p>TEMA 3: VISIÓ PER COMPUTADOR ORIENTADA AL CONTROL</p>	<p>Dedicació: 53h</p> <p>Grup gran/Teoria: 10h Grup petit/Laboratori: 10h Aprentatge autònom: 33h</p>
<p>Descripció: Tecnologia de l'adquisició d'imatges. Modelització de la càmera. Tècniques de visió per al control</p> <p>Activitats vinculades: Totes les detallades a la planificació d'activitats.</p> <p>Objectius específics: Descriure com es forma una imatge en una càmera digital utilitzant el model de la càmera estenopèica. Reconèixer els paràmetres principals que intervenen en procés de formació de les imatges i calcular l'efecte d'alguns d'ells en les imatges resultants. Visualitzar i realitzar operacions senzilles amb imatges en blanc i negre o color en Matlab. Representar punts en 2D i 3D i línies rectes de 2D amb geometria projectiva. Resoldre problemes de translacions i rotacions de punts de l'espai i dels eixos de coordenades. Calcular els efectes de les principals tècniques de processament inicial i distingir llurs efectes. Aplicar filtres d'intensitat per suavitzar i contrastar imatges, així com detectar contorns. Aplicar les operacions morfològiques més senzilles per detectar formes en imatges.</p>	
<p>TEMA 4: CONTROL DE LA TRAJECTÒRIA</p>	<p>Dedicació: 40h</p> <p>Grup gran/Teoria: 8h Grup petit/Laboratori: 8h Aprentatge autònom: 24h</p>
<p>Descripció: Modelització i simulació del comportament cinemàtic del robot Control multivariable Control de la trajectòria</p> <p>Activitats vinculades: Totes les detallades a la planificació d'activitats.</p> <p>Objectius específics: Descriure el comportament del robot amb un model físic Triar el mètode de control multivariable més adequat per al seguiment de trajectòria. Dissenyar i calcular el controlador Validar el seguiment de la trajectòria</p>	

320044 - CGRM - Control i Guiatge de Robots Mòbils

Planificació d'activitats

EXÀMENS	Dedicació: 4h Grup petit/Laboratori: 4h
<p>Descripció: Es realitzaran dos examens escrits: un a la meitat del curs i l'altre al final. S'avaluen tots els objectius específics de totes les altres activitats susceptibles de ser avaluats mitjançant un examen escrit.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Resposta escrita a un conjunt de qüestions relacionades amb tots els continguts i activitats. Aquesta activitat contribueix dins el 60% de la nota final corresponent a exàmens.</p>	
CLASSES EXPOSITIVES	Dedicació: 30h Grup gran/Teoria: 30h
<p>Descripció: Exposició per part del professor dels continguts.</p>	
PRÀCTIQUES DE LABORATORI	Dedicació: 26h Grup petit/Laboratori: 26h
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducció a la plataforma i la seva interfície de programació - Control de la velocitat de les rodes - Simulació del model cinemàtic del robot - Calibratge del sistema de visió i càlcul de coordenades - Processament de la imatge per a l'extracció de les mesures de posicionament del robot - Control de la trajectòria: seguiment d'una línia <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Avaluació sobretot oral en el laboratori de l'assoliment gradual dels objectius de les pràctiques. Aquesta activitat contribueix dins el 40% de la nota final corresponent a les pràctiques de laboratori.</p>	
APRENTATGE AUTÒNOM	Dedicació: 90h Aprentatge autònom: 90h

Sistema de qualificació

- Exàmens: 60% (30% primer parcial, 30% segon parcial)

- Avaluació continuada a les sessions de laboratori: 40%

L'acte d'avaluació del segon parcial inclou tota la matèria de l'assignatura per tal de reconduir els resultats poc satisfactoris de l'examen del primer parcial. La nota d'aquest examen final substituirà a l'obtinguda en el primer parcial si n'és superior. Tots els estudiants es poden acollir a aquesta modalitat.

320044 - CGRM - Control i Guiatge de Robots Mòbils

Normes de realització de les activitats

La realització i assistència a les sessions presencials de laboratori és obligatòria.

Bibliografia

Bàsica:

Ballard, Dana H; Brown, Christopher M. Computer vision. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1982. ISBN 0131653164.

Siegwart, Rolan; Nourbakhsh, Illah R. Introduction to autonomous mobile robots. Cambridge: MIT Press, 2004. ISBN 026219502X.

Complementària:

González, R.C.; Woods, R.E.; Eddins, S.L. Digital image processing using Matlab. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2004. ISBN 0130085197.

Szeliski, Richard. Computer vision: algorithms and applications [en línia]. London: Springer, 2011 [Consulta: 06/07/2017]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10421311>>. ISBN 9781848829350.

Muir, Patrick F.; Neuman, Charles P. "Kinematic modeling of wheeled mobile robots". Journal of robotic systems [en línia]. Vol. 4, núm. 2 (1987), p. 281-340 [Consulta: 06/07/2017]. Disponible a: <http://www.ri.cmu.edu/pub_files/pub3/muir_patrick_1986_1/muir_patrick_1986_1.pdf>.

Ollero, A.; Heredia, G. "Stability analysis of mobile robot path tracking". 1995 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems 95. 'Human Robot Interaction and Cooperative Robots': proceedings [en línia]. Vol. 3 (1995), p. 461-466 [Consulta: 06/07/2017]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1109/IROS.1995.525925>>.