

GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA

101411 - CONTROL I SIMULACIÓ DE PROCESSOS INDUSTRIALS

Informació general

- Tipus d'assignatura : Obligatòria
- Coordinador : Julián Horrillo Tello
- Curs: Quart
- Trimestre: Primer
- Crèdits: 6
- Professorat:
 - Joan Triadó Aymerich <triado@tecnocampus.cat>

Idiomes d'impartició

- Català

L'idioma d'ús habitual del professor és el català. Tanmateix, l'anglès i el castellà poden ser usats per professor i estudiants sense cap restricció, atenent a la normativa del Tecnocampus.

Competències que es treballen

Específica

- CE25: Capacitar per al modelat i la simulació de sistemes.
- CE26: Conèixer la regulació automàtica i les tècniques de control i la seva aplicació a l'automatització industrial.

Bàsiques i Generals

- CB5: Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Descripció

Es complementa el que s'ha vist fins ara, pel que fa a l'anàlisi i disseny de sistemes de control, introduint els models en Variable d'Estat i el disseny de sistemes de control per aquests models. Igualment es tracta el cas de disseny d'alguns controladors no lineals com és el cas de controladors difusos i s'estudia també algunes estructures de control que no s'havien tractat específicament en les matèries anteriors.

Es treballa en la Simulació aplicada a models de sistemes principalment no lineals, com a primera gran línia de treball. Es veuran dos tipus de simulació digital: la Simulació de Sistemes Dinàmics i l'orientada als Sistemes d'Esdeveniments Discrets.

És recomanable haver cursat l'assignatura de Control digital de sistemes.

Resultats d'aprenentatge

Al final de l'assignatura l'estudiant:

1. És capaç de dur a terme l'anàlisi de sistemes físics complexos. (CE26)
2. Construeix models matemàtics de forma escalada a partir de sistemes reals. (CE25)
3. Dissenya controladors a partir d'especificacions o demandes de l'usuari. (CE25, CE26)
4. Utilitza simuladors digitals en el procés de validació dels models i controladors. (CE25)
5. Coneix i usa tècniques avançades en el control de processos. (CE26)

Metodologia de treball

L'assignatura consta de dues sessions setmanals de teoria i una sessió setmanal de tipus pràctic, que es farà en els laboratoris corresponents. En els laboratoris, els estudiants treballaran en equips de dues o tres persones.

El grup gran treballarà a l'aula on hi haurà sessions de tipus expositiu per part del professor i sessions de treball en grups parcials i posada en comú. Per a alguns treballs a l'aula serà necessari disposar d'un equip informàtic individual per al seguiment dels procediments de treball.

Els alumnes disposaran de documentació per seguir l'assignatura del tipus: transparències, exercicis proposats i resolts, gràfiques i taules d'especificacions i manuals d'usuari de sistemes i programes.

Els alumnes hauran de dedicar un temps addicional no presencial, molt superior al presencial, a la preparació d'exercicis, practiques i proves escrites i/o orals que de vegades s'hauran de dur a terme conjuntament dins d'un equip amb altres persones.

Continguts

Tema 1: Models i controladors en Variable d'Estat

Modelització. Mètode de Euler-Lagrange.

Equacions d'Estat. Solució a les equacions d'estat. Llaç tancat. Control per Retorn d'estat i Assignació de pols.

Observadors. Control per Retorn d'Estat + Observador.

Sistemes augmentats. Incorporació d'un integrador. Control per retorn d'estat amb i sense observador per sistemes amb integrador.

Cas de sistemes discrets. Diferents tipus d'observadors per a sistemes discrets. Implementació dels controladors anteriors pel cas de sistemes discrets

Tema 2: Disseny de controladors no lineals: Control Difús.

Lògica Difusa. Funcions de pertinença. Variables lingüístiques. Regles de producció difusa. Mètodes de Fuzzificació i Defuzzificació. Aplicacions a disseny de controladors difusos. Utilització del Matlab.

Tema 3: Estructures de Control. Eines d'anàlisi i disseny de sistemes no lineals.

Estructures de Control. Control en Cascada. Control FeedForward. Control Ratio. Control Split Range.

Tema4: Simulació de Processos Continus

Models de Sistemes, Simulació, Projecte de Simulació, Tipus de Simuladors. Simuladors Digitals. Mètodes d'Integració. Utilització d'entorns de simulació per al disseny de sistemes de control.

Tema5: Simulació de Sistemes d'esdeveniments discrets.

Característiques generals d'un model orientat a Esdeveniments Discrets. Utilització de variables aleatòries. Sistemes de Tasques i Cues. Indicadors de les prestacions d'un sistema d'esdeveniments discrets. Utilització de Sistemes d'esdeveniments discrets.

Activitats d'aprenentatge

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Primera part . Control d'estat i Fuzzy:

Activitat 1: P1 Modelització del sistema a partir de variables d'estat. Control de sistemes modelitzats en forma de variable d'estat. Control per retorn d'estat. Retorn d'estat+observador. Treball en entorn Matlab- Simulink. Implementació amb el Real Time Workshop del Matlab sobre un sistema de velocitat i posició d'un Motor. [Relacionada amb les Competències CB5, E25 i E26; Evidència del Resultat d'Aprenentatge 1, 2, 3, 4 i 5].

Activitat 2: P2 Disseny de controladors difusos en entorn Matlab-Simulink. Implementació amb el Real Time Workshop del Matlab sobre un sistema de velocitat i posició d'un Motor. [Relacionada amb les Competències CB5, E25 i E26; Evidència del Resultat d'Aprenentatge 1, 2, 3, 4 i 5].

Segona part. Simulació

Activitat 3: P3 Introducció a la Simulació Digital de Sistemes Dinàmics. Simulació de sistemes no lineals senzills. Model matemàtic expressat en forma d'equacions diferencials amb no linealitats. Codificació i simulació. ECOSIMPRO. *[Relacionada amb les Competències CB5,i E25 ; Evidència del Resultat d'Aprenentatge 1, 2 i 4].*

Activitat 4: P4 Simulació Digital de Sistemes Dinàmics complexos. Utilització de diferents simuladors. Linealització de sistemes. ECOSIMPRO, SIMULINK. *[Relacionada amb les Competències CB5,i E25; Evidència del Resultat d'Aprenentatge 1, 2 i 4].*

Activitat 5: P5 Simulació de sistemes d'esdeveniment discrets. A mà i utilitzant un full de càlcul. Utilització d'un simulador específic de SED. Simulació d'un servidor simple amb una cua. Indicadors estadístics. ARENA. *[Relacionada amb les Competències CB5,i E25; Evidència del Resultat d'Aprenentatge 2 i 4].*

Activitat 6: P6 Simulació de sistemes d'esdeveniment discrets. Simulació de tasques en sèrie, paral·lel, mixtes amb cues conjuntes o úniques. Regles de selecció. ARENA. *[Relacionada amb les Competències CB5,i E25; Evidència del Resultat d'Aprenentatge 2 i 4].*

Activitat 7: P7 Simulació de sistemes d'esdeveniment discrets. Modificació dinàmica de les tasques durant la simulació. Variables i paràmetres externs. Dades: ajust de distribucions estadístiques. ARENA *[Relacionada amb les Competències CB5,i E25; Evidència del Resultat d'Aprenentatge 2 i 4].*

Activitat 8: PRIMER EXAMEN

Temes de Control. Prova escrita d'avaluació dels continguts desenvolupats en tots els temes: 1,2, 3. *[Relacionada amb les Competències CB5, E25 i E26; Evidència del Resultat d'Aprenentatge 1, 2, 3, 4 i 5].*

Activitat 9: SEGON EXAMEN

Temes de Variable d'estat, Control Fuzzy i de Simulació. Prova escrita d'avaluació dels continguts desenvolupats en els temes 1,2, 3, 4 i 5. *[Relacionada amb les Competències CB5, E25 i E26; Evidència del Resultat d'Aprenentatge 1, 2, 3, 4 i 5].*

Activitat 10: TREBALLS i EXERCICIS

Realitzats a l'aula o fora de l'aula de forma individual o en grup. *[Relacionada amb les Competències CB5, E25 i E26; Evidència del Resultat d'Aprenentatge 1, 2, 3, 4 i 5].*

Sistema d'avaluació

Contribució de les activitats avaluable:

Nota Final = 0.65 Nota Exàmens + 0.25 Nota Pràctiques + 0.1 Nota Exercicis

Nota Exàmens = Max(0.4 Primer Exàmen + 0.6 Segon Examen, Segon Exàmen)

El Primer Examen comprèn els temes 1, 2, i 3

El Segon Examen comprèn tots els temes de l'assignatura: 1,2, 3, 4 i 5

La nota del Segon Examen ha de ser igual o superior a 4 per poder fer aquesta mitjana, si no es així la NotaFinal serà només la del SegonExamen.

La nota de pràctiques ha de superar el 4; si no ho fa la nota de pràctiques passa a ser la nota final de tota la assignatura.

Recursos

Bàsics

Bibliografies

- Francisco Vazquez (2010), Introducción al modelado y simulacion con ecosimpro. PEARSON. ISBN-10: 8483226812, ISBN-13: 978-848322681
- Franklin, Gene F./ Powell, J. David / Emami-Naein, Abbas (2010) . Feedback control of dynamic systems. 6th. Pearson. ISBN 9780136019695.
- Franklin, Gene F./ Powell, J. David/ Workman, Michael L. (1992) Digital control of dynamic systems. 2a ED. Addison-Wesley. ISBN 0201119382.
- Kelton, Sadowski and Sturrock(2007), Simulation with Arena, McGraw-Hill International Edition. ISBN-13: 978-0-07-110685-6. ISBN-10: 0-07-110685-5.

Complementaris

Bibliografies

- Cellier, François E. (1991).. Continuous System Modeling. Springer-Verlag, ISBN 0387975020.¿
- Guasch A., Piera M.A., Casanovas J., Figueras J. (2003), Modelado y simulación : aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios , Edicions UPC. ISBN: 8483017040