



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
PROCESSOS DISCRETS

Coordinació: PALLEJÀ CABRÉ, TOMÀS

Any acadèmic 2020-21

Informació general de l'assignatura

| | | | | |
|--|---|--------|-------------|------------|
| Denominació | PROCESSOS DISCRETS | | | |
| Codi | 102125 | | | |
| Semestre d'impartició | 2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA | | | |
| Caràcter | Grau/Màster | Curs | Caràcter | Modalitat |
| | Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica | 3 | OBLIGATÒRIA | Presencial |
| Nombre de crèdits assignatura (ECTS) | 6 | | | |
| Tipus d'activitat, crèdits i grups | Tipus d'activitat | PRAULA | | TEORIA |
| | Nombre de crèdits | 3 | | 3 |
| | Nombre de grups | 1 | | 1 |
| Coordinació | PALLEJÀ CABRÉ, TOMÀS | | | |
| Departament/s | INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL | | | |
| Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant | (40%) 60 h presencials (60%) 90 h treball autònom | | | |
| Informació important sobre tractament de dades | Consulteu aquest enllaç per a més informació. | | | |
| Idioma/es d'impartició | Anglès 10 % Castellà 10 % Català 80 % | | | |

| Professor/a (s/es) | Adreça electrònica professor/a (s/es) | Crèdits impartits pel professorat | Horari de tutoria/lloc |
|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| PALLEJÀ CABRÉ, TOMÀS | tomas.palleja@udl.cat | 6 | |

Informació complementària de l'assignatura

Degut a la situació de la pandèmia actual s'ha planificat el curs 20/21 de forma 50% presencial, 50% virtual i exàmens presencials. Degut a la naturalesa del virus és possible que és produeixin rebrots importants que limitin la mobilitat de les persones (en tot el territori o en zones concrets). Per aquest motiu la planificació i la metodologia docent del curs 20/21 és susceptible a modificacions condicionades per l'evolució de la pandèmia.

Pel desenvolupament adequat de la docència, es necessari que l'alumne hagi assolit abans els coneixements bàsics en matèries de caràcter general, com són les Equacions Diferencials Linials, les Transformades de Laplace i els coneixements previs relacionats amb la Dinàmica, la Teoria de Circuits i l'Electrònica.

Per aconseguir superar amb èxit les avaluacions, es recomana l'assistència i participació activa de l'alumne a les classes presencials. Al marge de les sessions a classe, es recomana que l'alumne resolgui pel seu compte els exercicis proposats i practiqui la consulta sistemàtica de la bibliografia.

Aquesta assignatura, pensada per formar especialistes en Automàtica, desenvolupa els coneixements teòrics bàsics imprescindibles en matèria de Regulació Automàtica Digital que serviran de base per l'estudi posterior d'altres assignatures de la titulació i el posterior exercici professional.

L'estudi de l'assignatura, comporta que l'alumne adquireixi els coneixements bàsics necessaris, que li permetin entendre, analitzar, dissenyar i avaluar sistemes de control digital. Tot això fa necessari introduir a l'alumne als sistemes de control linial, mitjançant les tècniques clàssiques d'anàlisi i disseny de sistemes, en el domini temporal i en el domini de les variables complexes s i z .

Objectius acadèmics de l'assignatura

- Entendre el concepte de digitalització.
- Dominar l'ús de retenidors i conèixer l'efecte de cadascun d'ells.
- Entendre i dominar la transformada Z i les diferents tècniques de digitalització.
- Relacionar l'estabilitat d'un sistema amb la posició dels pols en el pla complex de la seva funció de transferència.
- Conèixer les condicions perquè un sistema tingui resposta impulsional finita.
- Analitzar la resposta transitòria i estacionària d'un sistema.
- Analitzar i dissenyar sistemes de control digitals.
- Digitalització de controladors analògics.

Competències

Competències transversals

EPS1. Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de l'àrea d'estudis.

EPS2. Capacitat de recollir i interpretar dades rellevants, dins de l'àrea d'estudi, per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'indole social, científica o ètica.

Competències específiques

GEEIA25. Coneixement i capacitat per al modelatge i simulació de sistemes.

GEEIA26. Coneixements de regulació automàtica i tècniques de control i la seva aplicació a l'automatització industrial.

GEEIA27. Coneixements de principis i aplicacions dels sistemes robotitzats.

GEEIA29. Capacitat per dissenyar sistemes de control i automatització industrial

Continguts fonamentals de l'assignatura

1 Introducció als sistemes de control de temps discret

1.1 Introducció

1-2 Sistemes de control digital

1-3 Errors de quantificació.

1-4 Sistemes d'adquisició i conversió de dades.

2 Tractament matemàtic de la senyal mostrejada

2-1 Introducció

2-2 Mostreig periòdic

2-3 Transformada de Fourier d'una funció mostrejada

2-4 Teorema de Shannon

2-5 Problema del Aliasing

3 Mostreig ideal

3-1 Introducció

3-2 Transformada de Laplace de la funció mostrejada

3-3 Franges primàries i secundaries

4 Reconstrucció de la funció original continua

4-1 Introducció

4-2 Filtre ideal

4-3 Retenidor d'ordre zero

4-4 Retenidor de primer ordre

4-5 Retenidor polinomial

5 Transformada Z

- 5-1 Càlcul de la transformada Z.
- 5-2 Transformada Z de funcions elementals
- 5-3 Propietats i teoremes importants de la Transformada Z
- 5-4 La Transformada Z inversa
- 5-5 Us de la Transformada Z per la solució d'equacions en diferències.

6 Diagrames de blocs en Zeta

- 6-1 Introducció
- 6-2 Mètode de simplificació Phillips-Nagle
- 6-3 Sistemes amb blocs continus i discrets

7 Correspondència entre el pla S i el pla Z

- 7.1 Franja primària i cercle unitari
- 7.2 Variació dels pols en funció del període.
- 7.3 Càlcul del nombre de mostres per cicle d'oscil·lació.
- 7.4 Tècniques de transformació entre el pla S i el pla Z.

8 Anàlisi de l'estabilitat

- 8.1 Introducció
- 8.2 Criteri general
- 8.3 Criteri de Jury
- 8.4 Transformació Bilineal i criteri de Routh-Hurwitz

9 Resposta transitòria i regim permanent

- 9.1 Resposta transitòria a l'entrada impuls
- 9.2 Especificacions de la resposta transitòria
- 9.3 Error en estat estacionari

10 Lloc de les arrels

- 10.1 Gràfiques del lloc de les arrels
- 10.2 Compensadors d'avançament
- 10.3 Compensadors de retard

11 Sistemes de temps mínim

- 11.1 Introducció
- 11.2 Disseny bàsic
- 11.2 Disseny avançat

12 Compensadors polinomials

- 12.1 Equacions diofàntiques
- 12.2 Disseny basic

13 Anti Wind-Up

- 13.1 Introducció
- 13.2 Implementació

Eixos metodològics de l'assignatura

Lliçó magistral

Aprenentatge basat en problemes

Pràctiques amb MatLab

Pla de desenvolupament de l'assignatura

| Setmana | Descripció | Activitat Presencial | Treball presencial/autònom |
|---------|------------------------------|----------------------|----------------------------|
| 1 | Classe magistral i problemes | Tema 1-2 | 4h/4h |
| 2 | Classe magistral i problemes | Tema 3-4 | 4h/4h |
| 3 | Classe magistral i problemes | Tema 5 | 4h/6h |
| 4 | Classe magistral i problemes | Tema 6 | 4h/6h |
| 5-6 | Classe magistral i problemes | Tema 7 | 8h/12h |
| 7 | Classe magistral i problemes | Tema 8 | 4h/6h |
| 8 | Pràctiques amb ordinador | Tema 1-8 | 6h/10h |
| 9 | Prova escrita | Tema 1-8 | |
| 10 | Classe magistral i problemes | Tema 9 | 4h/6h |
| 12-13 | Classe magistral i problemes | Tema 10 | 8h/12h |
| 14 | Classe magistral i problemes | Tema 11 | 4h/6h |
| 15 | Classe magistral i problemes | Tema 12-13 | 4h/6h |
| 16 | Pràctiques amb ordinador | Tema 1-13 | 6h/12h |

| | | | |
|----|------------------------------------|-----------|--|
| 17 | Prova escrita | Tema 1-13 | |
| 20 | Prova escrita (recuperació) | Tema 1-13 | |

Sistema d'avaluació

Ja que el connexament de l'assignatura es incremental, el segon examen parcial tindrà més pes que el primer. Per evitar que els estudiants es relaxin a final de curs es requerirà obtenir mes d'un 3.5 al segon parcial per fer mitja amb les pràctiques, es a dir, la nota final es calcula com:

| | | | |
|----------------------|-----------|----------------------|-----------|
| Nota primer parcial: | PP | Nota pràctica 1: | P1 |
| Nota segon parcial: | SP | Nota pràctica 2: | P2 |
| Nota recuperació: | RE | Avaluació continuada | AC |

| Cas | Notes exàmens | Càlcul nota final |
|-----|---------------------------------------|--|
| A | Si (PP ≥ 5 i SP < 3.5) | PP 0.3 + SP 0.4 |
| B | Si (PP ≥ 5 i SP ≥ 3.5) | PP 0.25 + SP 0.40 + AC 0.10 + P1 0.10 + P2 0.15 |
| C | Si (PP < 5 i SP ≥ 3.5) | SP 0.65 + AC 0.10 + P1 0.10 + P2 0.15 |
| D | Si (PP < 5 i SP < 3.5) | SP 0.65 |
| E | Si (RE ≥ 3.5) | AC 0.10 + P1 0.10 + P2 0.15 + ER 0.65 |
| F | Si (RE < 3.5) | ER 0.65 |

En el cas B i C, la nota final = màxim{B,C}

Bibliografia i recursos d'informació

SISTEMAS DIGITALES Y ANALÓGICOS, TRANSFORMADAS DE FOURIER, ESTIMACIÓN ESPECTRAL.

Athanasios Papoulis.

Ed. Marcombo. 1978

SISTEMAS DE CONTROL

G.H. Hosteter, C.J. Savant, R.T. Stefani.

Ed. Interamericana. 1984

INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA

Katsuhiko Ogata

Ed. Prentice Hall. 1998

SISTEMAS DE CONTROL AUTOMÁTICO

B.C. Kuo

Ed. Prentice Hall. 1996.

DISCRETE TIME SIGNAL PROCESSING

A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer

Ed. Prentice Hall. 1998.

INGENIERÍA DE CONTROL UTILIZANDO MATLAB

Katsuhiko Ogata

Ed. Prentice Hall. 1999

CONTROL DE SISTEMAS DISCRETOS

O. Reinoso, J.M. Sebastián, F.T. Medina, R.A. Santoja

Ed. Mc Graw Hill. 2004