TecnoCampus
Centres universitaris adscrits a la
upf. Universitat Pompeu Fabra Barcelona

GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA

101811 - DISPOSITIUS DE COMPUTACIÓ EN TEMPS REAL

Informació general

- Curs acadèmic 2025/26
- Departament: Tecnologia
- Tipus d'assignatura: Optativa
- Curs: Quart
- Trimestre: Segon
- Nombre de crèdits: 6
- Professorat:
  - Joan Triadó Aymerich <triado@tecnocampus.cat>

Llengües de docència

- Català

Malgrat que la llengua de comunicació de l'assignatura és el català, no es descarta l'ús d'altres llengües que el Tecnocampus, per normativa, accepta: l'anglès i el castellà. L'estudiant pot fer-ne ús sense cap restricció.

Presentació de l'assignatura

Assignatura optativa emmarcada en el bloc de la menció en *Fabricació Intel·ligent en la Indústria 4.0*.

La miniaturització de la potència de càlcul i de memòria ha portat a desenvolupar controladors i dispositius intel·ligents, ocupant molt poc volum, per poder situar-los molt a prop d'on s'adquireixen o utilitzen les dades. Són els que coneixem com a sistemes ciberfísics, embedded, i l'edge computing.

Aquests dispositius tenen, com a una de les característiques principals, el treballar amb dades en temps real, i garantir temps de resposta molt curts. Això requereix utilitzar mecanismes específics de tractament de senyal en temps real.

Durant el curs es presentaran diversos tipus de dispositius orientats a la computació en temps real, s'estudiarà com tractar els senyals digitals que proporcionen els sensors i el tractament que es pot fer amb ells a partir de filtres digitals i tractament de dades.

Les pràctiques estan dirigides a desenvolupar parts d'un d'aquests sistemes ciberfísics per a un cas concret utilitzant un d'aquests tipus de dispositius. En concret es treballarà amb el microcontrolador ARM Cortex M4 (en les plaques de desenvolupament LAUNCHXL-F28379D de Texas Instruments).

Competències/Resultats d'aprenentatge

Específica

- K21. Explicar els elements bàsics de la programació.
- S29. Dissenyar algorismes amb un llenguatge de programació.
- S30. Dissenyar algorismes de control senzills que siguin aplicables al control i automatització industrial.
- S31. Dissenyar un control lògic per a l'automatització de la fabricació i de processos.
- C14. Desenvolupar sistemes de control continus, discrets i lògics en l'àmbit de l'enginyeria industrial.
-

C21. Contribuir a desenvolupar equips interdisciplinaris i transdisciplinaris, reconeixent i respectant les diferents visions i àrees de coneixement, integrant-les cap a un objectiu comú establert.

- C30. Avaluar les desigualtats per raó de sexe i gènere per dissenyar solucions efectives aplicades al seu àmbit professional i/o àmbit d'influència.

No definides

Continguts

1. Anàlisi de Fourier

1.1 Sèries de Fourier.

1.2 Transformada de Fourier.

2. Tractament digital del senyal (TDS) en temps real a l'entorn industrial

2.1 Tractament del senyal. Mostreig, digitalització del senyal i tractament de dades.

2.2 Sistemes en temps real. Sistemes reactius.

3. **Filtres digitals i el seu disseny**

3.1 Anàlisi de Fourier.

3.2 Filtres digitals (FIR i IIR) i el seu disseny.

3.3 Estructures dels filtres digitals.

3.4 Transformada discreta de Fourier i Transformada ràpida de Fourier.

4. **Processadors pel tractament digital de senyal en temps real**

4.1 Presentació de diferents tipus de processadors que es poden utilitzar.

4.2 Característiques tècniques, avantatges i inconvenients de la seva utilització, eines de desenvolupament, i aplicacions principals.

4.3 Importància del Digital Signal Processor (DSP). Explicació general del processador LAUNCHXL-F28379D de Texas Instruments. Targeta d'avaluació.

5. Programació i aplicacions en temps real

5.1 Desenvolupament d'aplicacions.

5.2 Sincronització de les transferències d'E/S.

5.3 Sistemes operatius de temps real (RTOS).

Objectius de Desenvolupament Sostenible

- 05 - Igualtat de gènere
- 04 - Educació de qualitat
- 09 - Indústria, Innovació i Infraestructures

Activitats i Sistema d'avaluació

L'avaluació de l'assignatura es farà a partir dels resultats obtinguts pel grup de treball al llarg del trimestre. Una part de l'avaluació és comuna per a tots els membres del grup, en funció dels resultats del treball realitzat; i una altra és individual, l'activitat 4 (Examen). També es valorarà l'activitat individual dins dels grups.

A continuació s'indica el pes de cadascuna de les activitats en l'avaluació final de l'assignatura.

- ACTIVITAT 1. Disseny de filtres digitals: 15%
- ACTIVITAT 2. Programar un algorisme FFT: 10%
- ACTIVITAT 3. Aprenentatge de la targeta i Programació d'un filtre passa-banda en temps real: 25%
-

ACTIVITAT 4 (Examen): 40%

L’assistència a les sessions de classe i el lliurament dels informes corresponents de les activitats desenvolupades és condició necessària per a l’avaluació de l’assignatura.

Recuperació: Totes les activitats són recuperables. Hi haurà un examen de recuperació per a recuperar l'Activitat 4.

Bibliografia i Recursos

- Khaitan, Siddhartha & McCalley, James(2014). Design Techniques and Applications of Cyber Physical Systems: A Survey. IEEE Systems Journal
- Oppenheim, Alan & Schafer, Ronald (1975). Digital Signal Processing. New Jersey: Prentice Hall
- Oppenheim, Alan V. (2000). Tratamiento de señal en tiempo discreto. Pearson Prentice Hall.
- Ziemer, Rodger & Tranter, William & Fannin, Ronnald (2014). Signals and Systems: Continuous and Discrete. Essex. Pearson Educated Limited.