Guia docent
230926 - RT - Sistemes en Temps Real

Última modificació: 24/05/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 701 - DAC - Departament d'Arquitectura de Computadors.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2018). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Altres: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

CAPACITATS PRÈVIES

Des del punt de vista teòric, s'assumeix que l'estudiant té coneixements bàsics de Sistemes Operatius.
Des del punt de vista del laboratori és bo tenir coneixements previs del llenguatge de programació C.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
CE2. Coneixements bàsics sobre l'ús i prgramació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació a l'enginyeria. (Mòdul de dormació bàsica).

Genèriques:
CG9. Capacitat de treballar en un grup multidisciplinar i en un entorn multilingüe, i de comunicar tant per escrit com de forma oral, coneixements, procediments, resultats i idees relacionades amb les telecomunicacions i l'electrònica.

Transversals:
CT5. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS DE LA INFORMACIÓ. Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de l'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes expositives (3.6 crèdits=3hs/sem)
Classes de laboratori (2.4 crèdits=2hs/sem)
Treball en grup (no presencial) : 1
Prova de resposta curta (Control) : 1
Prova de resposta llarga (Examen Final): 1

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Que l'alumne conegui la necessitat d'un sistema real així com d'enumerar els diferents tipus de sistemes reals que existeixen.
Que l'alumne conegui la necessitat de planificació de tasques en un sistema de temps real.
Que l'alumne sigui capaç de construir programes concurrents simples correctes evitant deadlocks, starvation, així com de resoldre mitjançant diferents estratègies els problemes potencials de sincronització entre tasques concurrents quan el sistema disposa de memòria compartida i que compleixi els requisits per ser un sistema de temps real.
Que l'alumne sigui capaç de dissenyar una planificació de tasques basada en el control de temps assignat a cada tasca de forma mínimament eficient per a un sistema de temps real.
Que l'alumne sigui capaç de dissenyar una planificació de tasques basada en prioritats per tasca de forma mínimament eficient per a un sistema de temps real.
Que l'alumne sigui capaç de construir programes concurrents correctes quan les seves tasques es comuniquen a través de pas de missatges sobre memòria distribuída i que compleixi els requisits d'un sistema en temps real.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	39,0	26.00
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67
Hores grup petit	26,0	17.33

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció i conceptes bàsics

Descripció:
Què és un sistema en temps real?
Per a què RT?
Què implica RT?
RTOSs
Característiques d'un sistema de temps real: determinisme, confiabilitat, control, temps de resposta (deadline)
Classificació de sistemes de temps real segons:
Temps límit per complir una tasca: hard, soft, firm
Escala de temps:
basats en rellotge: tasques periòdiques
basats en events: tasques aperiòdiques
interactius: tasques esporàdiques
Processament de les dades: sistemes centralitzats i sistemes distribuïts
Estratègia de planificació: sistemes estàtics i dinàmics
Disseny de l'entorn per executar el sistema: embedded (màquina dedicada) i no embedded (màquina de propòsit general)

Dedicació: 8h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 3h

Gestió de tasques

Descripció:
Conceptes bàsics
Processos i threads
Necessitat de la planificació
Concurrència, estats d'un procés, multiprogramació, multiprocés, planificació (scheduling)
Serveis bàsics de gestió (creació, destrucció)
Gestió interna
Vista general als algorismes de planificació

Dedicació: 16h
Grup gran/Teoria: 6h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 6h

Comunicació i sincronització de tasques en memòria compartida

Descripció:
Necessitat de la sincronització i problemes potencials (deadlock, starvation, ...)
Regions crítiques
Espera activa
Exclusió Mútua
Semàfors

Dedicació: 11h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 6h

Comunicació i sincronització de tasques en memòria distribuïda

Descripció:
Signals
Pas de missatges
Pipes
Sockets
Cues de missatges

Dedicació: 27h
Grup gran/Teoria: 9h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 12h

Algorismes de planificació basats en temps

Descripció:
Definició i suposicions
Planificació estàtics i cíclica
Planificació aperiòdica (slack stealing)
Planificació esporàdica
Avantatges i desavantatges de la planificació basada amb temps

Dedicació: 14h
Grup gran/Teoria: 6h
Aprenentatge autònom: 8h

Algorismes de planificació basats en prioritats

Descripció:
Assumpció estàtica
Prioritats fixes (rate-monotònic i deadline-monotònic)
Prioritats dinàmiques
Algorisme Earliest-Deadline-First
Sistemes sobrecarregats
Avantatges i desavantatges de la planificació basada en prioritats

Dedicació: 23h
Grup gran/Teoria: 9h
Aprenentatge autònom: 14h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Avaluació continuada (EC) = 50% Control + 50% Examen final
Laboratori (Lab): exercicis avaluables

Nota final (F): F = 0.6 x EC + 0.4 x Lab

A l'examen de reavaluació (ReAval) només es reavaluaran els continguts de teoria, per tant, la nota final resultant de la reavaluació serà:
F = 0.6 x ReAval + 0.4 x Lab

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Burns, Alan; Wellings, Andrew J. Real-time systems and programming languages : Ada, Real-Time Java and C/Real-Time POSIX. 4th ed. Harlow [etc.]: Addison-Wesley, 2009. ISBN 9780321417459.

Complementària:
- Harder, D.W.; Zarnett, J.; Montaghami, V.; Giannikouris, A. A practical introduction to real-time systems for undergraduate engineering [en línia]. Versió 0.2018.07.31. Canada: The authors, 2014 [Consulta: 19/02/2021]. Disponible a: https://ece.uwaterloo.ca/~dwharder/icsrts/Lecture_materials/A_practical_introduction_to_real-time_systems_for_undergraduate_engineering.pdf.
- Buttazzo, Giorgio C. Hard real-time computing systems : predictable scheduling algorithms and applications [en línia]. 3rd ed. New York: Springer, 2011 [Consulta: 18/02/2021]. Disponible a: https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=3067230. ISBN 9781461406754.