

Guia docent

330232 - PCTR - Programació Concurrent i en Temps Real

Última modificació: 28/04/2025

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES TIC (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: ANTONI ESCOBET CANAL

Altres: SEBASTIAN VILA MARTA

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. La capacitat d'analitzar, dissenyar i mantenir aplicacions informàtiques així com el coneixement dels principis i eines de l'enginyeria del software i la seva aplicació.
2. El coneixement i la capacitat d'usar les eines i l'instrumentació existents per a l'anàlisi, el disseny, el desenvolupament i la verificació de sistemes electrònics, informàtics i de comunicacions.
3. La capacitat per a desenvolupar les activitats pròpies del grau considerant els estàndards, reglaments i normes reguladores corresponents.
4. El coneixement de les bases de la programació concurrent, paral·lela i distribuïda així com la capacitat d'aplicar-les en els problemes que escaigui.
5. La capacitat per a analitzar, dissenyar i implementar, seleccionar i usar sistemes de tractament de dades, control i automatització en temps real, especialment en sistemes encastrats.
6. Capacitat per a desenvolupar les activitats pròpies del grau considerant els estàndards, reglaments i normes reguladores corresponents.

Transversals:

7. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.
8. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
9. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura s'estructura en dues classes de dues hores per setmana. D'aquestes quatre hores presencials setmanals una es dedica a presentar els principals continguts de manera expositiva, la segona a la resolució de problemes sota demanda de l'estudiantat i les dues restants a resoldre problemes pràctics en el laboratori informàtic.

A l'estudiant se li indiquen setmanalment les tasques d'estudi i solució de problemes que cal que faci.

Aquestes tasques s'aconsella fer-les, si més no parcialment, treballant en equip. Periòdicament s'avalua el progrés de cada estudiant individualment.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Després de superar aquesta assignatura l'estudiant:

1. Coneixerà els principis del tractament d'informació en temps real i podrà dissenyar i implementar aplicacions de complexitat moderada sotmeses a condicions de temps real.
2. Coneixerà els paradigmes de la programació concurrent, paral·lela i distribuïda i els podrà aplicar a la solució de problemes.
3. Sabrà obtenir i interpretar informació tècnica i serà capaç de comunicar resultats de forma oral i escrita.
4. Poder redactar memòries tècniques senzilles, també en una tercera llengua, i presentar-les oralment.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

TEMA 1: Introducció a la Concurrència

Descripció:

S'introdueix el concepte de programa concurrent. Es presenten diversos models de concurrència i les seves principals característiques. Es fa èmfasi en els sistemes distribuïts i en el model CSP.

Paraules clau: Concurrència, paral·lelisme, model de concurrència, sistema distribuït, CSP.

Objectius específics:

Una vegada assolit el tema:

1. L'estudiant ha d'entendre la noció de concurrència i tenir una bona perspectiva sobre els seus usos, avantatges i desavantatges així com conèixer els principals models existents.

Activitats vinculades:

Totes les que consten.

TEMA 2: Programació concurrent

Descripció:

L'objectiu del tema és donar a conèixer a l'estudiant els principals conceptes i pràctiques en l'àmbit de la programació concurrent sobre un model de tipus Actor. A tal efecte s'usa Erlang com a llenguatge de programació i eina de treball per a anar descobrint els principals conceptes.

Paraules clau: Programació concurrent, procés, comunicació entre processos, pas de missatges, arquitectura client-servidor, recursos compartits, deadlock, inanició, actor.

Objectius específics:

Una vegada assolit el tema, l'estudiant:

1. Ha de saber escriure petits programes concurrents usant Erlang.
2. Ha d'entendre els conceptes més importants relacionats amb la concurrència.
3. Ha de conèixer els principals riscos i avantatges que s'assumeixen en implementacions concurrents.

Activitats vinculades:

Totes les que consten.

TEMA 3: Sistemes en Temps real

Descripció:

El tema presenta i exemplifica el concepte de sistema en temps real i les diverses variants.

S'introdueix el criteri de correctesa per a sistemes de temps real i també es dibuixa la manera de presentar aquest tema en aquesta assignatura.

Paraules clau: Temps real. Temps real soft i hard. Correctesa.

Objectius específics:

Una vegada assolit el tema, l'estudiant:

1. Ha de conèixer el concepte de sistema en temps real i han de poder discernir quins sistemes tenen condicions de temps real.
2. Han d'entendre les característiques dels diferents tipus de sistemes en temps real.
3. Han de comprendre quines condicions sobre la correctesa afegixen els sistemes de temps real.

Activitats vinculades:

Totes les que consten.

TEMA 4: Disseny i Implementació de Sistemes en Temps Real

Descripció:

L'objectiu d'aquest tema és presentar alguns dels models i eines habituals pels sistemes en temps real així com la seva utilitat de cara a especificar i implementar aquests sistemes.

Particularment es presentaran els "timed automata" i també els "protothreads".

Paraules clau: Implementació de sistemes en temps real. Protothreads. Timed automatas.

Sistemes conduïts per events. Sistemes conduïts pel temps.

Objectius específics:

Una vegada assolit el tema, l'estudiant:

1. Podrà dissenyar i implementar sistemes en temps real de complexitat mitjana.

Activitats vinculades:

Totes les que consten.

TEMA 5: Planificació de processos de Temps Real

Descripció:

L'objectiu d'aquest tema és presentar la problemàtica del scheduling de processos sota condicions de temps real així com les diverses solucions proposades per aquest problema.

Simultàniament se situarà el problema en el context dels sistemes operatius.

Paraules clau: Algoritmes de scheduling. Scheduling de processos en temps real.

Scheduling estatic i dinàmic. Sistemes operatius per temps real.

Objectius específics:

Una vegada assolit el tema, l'estudiant:

1. Coneixerà les principals dificultats de la planificació de processos en temps real i algunes dels algoritmes que permeten acostar-se a la solució òptima.
2. Podrà implementar alguns dels algoritme de planificació de processos en temps real.

Activitats vinculades:

Totes les que consten.

ACTIVITATS

ACTIVITAT 1: EXAMEN

Descripció:

L'assignatura contempla un examen final que consisteix en un conjunt d'exercicis a resoldre individualment sobre paper sense suport de cap tipus de material i en un temps afitat.

Lliurament:

Es lliura la solució individual de l'examen i s'avalua aquesta.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

ACTIVITAT 2: ESTUDI DE CONTINGUTS

Descripció:

L'estudi dels continguts és l'activitat individual o col·lectiva que condueix a entendre i assumir els coneixements, vocabulari i tècniques que formen part dels continguts de l'assignatura.

Material:

Els materials de suport són:

- Referències principals de l'assignatura.
- Col·lecció de problemes de l'assignatura.

Dedicació: 25h

Aprenentatge autònom: 25h

ACTIVITAT 3: CLASSE EXPOSITIVA

Descripció:

Són classes presencials específicament dedicades a la comprensió dels continguts de l'assignatura, especialment aquells de caire més aviat teòric.

Material:

Els materials de suport són:

- Referències principals de l'assignatura.
- Col·lecció de problemes de l'assignatura.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 14h

ACTIVITAT 4: CLASSE DE PROBLEMES

Descripció:

Són classes presencials específicament dedicades a la resolució de problemes. Es fan en un aula ordinària i són complementàries de l'activitat al laboratori. Són classes que requereixen la participació dels estudiants.

Material:

Els materials de suport són:

- Referències principals de l'assignatura.
- Col·lecció de problemes de l'assignatura.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 14h

ACTIVITAT 5: TREBALL DE LABORATORI

Descripció:

L'estudiant té com a objectiu la solució de petites pràctiques que complementen els continguts i col·laboren en la millor comprensió d'aquests. Les pràctiques es realitzen al laboratori i comporten la implementació real de programes sobre el computador i la seva comprovació. L'activitat pot comportar l'acabament de les pràctiques en temps d'aprenentatge autònom.

Material:

Els materials de suport són:

- Referències principals de l'assignatura.
- Col·lecció de problemes de l'assignatura.
- Manuals del programari utilitzat.

Lliurament:

Periòdicament es lliuren els resultats de de diferents pràctiques que es van fent durant el curs.

Dedicació: 65h

Grup petit/Laboratori: 30h

Aprenentatge autònom: 35h

ACTIVITAT 6: RESOLUCIÓ DE PROBLEMES

Descripció:

Es una activitat que fa l'estudiant autònomament i que consisteix en la solució de problemes de programació, generalment sense ser necessari el suport del computador.

Material:

Els materials de suport són:

- Referències principals de l'assignatura.
- Col·lecció de problemes de l'assignatura.

Lliurament:

L'activitat comporta el lliurament durant el curs d'alguns problemes que es corregeixen convenientment i formen part de l'avaluació de l'assignatura.

Dedicació: 30h

Aprenentatge autònom: 30h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació es realitza en base a 3 elements:

1. L'avaluació del treball autònom de l'estudiant (A). Aquesta component conté tant el progrés fet en els aspectes teòrics com en els pràctics. La seva mesura es realitza a base d'exercicis obligatoris lliurats durant el curs.
2. L'avaluació del treball pràctic (P). Es realitza a partir del lliurament de les pràctiques que es van realitzant durant el curs.
3. L'avaluació final (F). Es fa a través d'un examen final que té natura global i integra tots els coneixements i destreses de caire teòric adquirits durant el curs.

A partir d'aquests elements es calcula la nota final amb les següents ponderacions:

$$\text{Final} = 0.20A + 0.45P + 0.35F$$

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les activitats es realitzaran seguint els usos i costums del treball acadèmic i, particularment, es respectaran les següents pautes:

1. Aquelles activitats que siguin explícitament declarades com a individuals, siguin de natura presencial o no, es realitzaran sense cap col·laboració per part d'altres persones.
2. Les dates, formats i altres condicions de lliurament que es fixin seràn d'obligat compliment.
3. L'ús del laboratori informàtic es reservarà exclusivament per a les activitats acadèmiques i en cap cas se'n podrà fer un ús abusiu.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Brooke, P. J.; Paige, R. F. Practical distributed processing [en línia]. London: Springer, 2008 [Consulta: 07/10/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6310529>. ISBN 9781846288401.
- Cesarini, F.; Thomson, S. Erlang programming [en línia]. Farnham: O'Reilly, 2009 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=443218>. ISBN 9780596518189.
- Kopetz, H. Real-time systems: design principles for distributed embedded applications [en línia]. 2n ed. Nova York: Springer, 2011 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/b116085>. ISBN 9781441982360.
- Buttazzo, Giorgio. Hard real-time computing systems: predictable scheduling algorithms and applications [en línia]. 3rd ed. New York: Springer, 2011 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=3067230>. ISBN 9781461406754.
- Galli, Ricardo. Principios y algoritmos de concurrencia. Palma de Mallorca: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015. ISBN 9781517029753.