

330232 - PCTR - Programació Concurrent i en Temps Real

Unitat responsable: 330 - EPSEM - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES TIC (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

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 encastats.
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:

330232 - PCTR - Programació Concurrent i en Temps Real

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 totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

330232 - PCTR - Programació Concurrent i en Temps Real

Continguts

TEMA 1: Introducció a la Concurrència

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

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.

Activitats vinculades:

Totes les que consten.

Objectius específics:

TEMA 2: Programació concurrent

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

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.

Activitats vinculades:

Totes les que consten.

Objectius específics:

TEMA 3: Sistemes en Temps real

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

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.

Activitats vinculades:

Totes les que consten.

Objectius específics:

TEMA 4: Disseny i Implementació de Sistemes en Temps Real

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

330232 - PCTR - Programació Concurrent i 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.

Activitats vinculades:

Totes les que consten.

Objectius específics:

TEMA 5: Planificació de processos de Temps Real

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

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.

Activitats vinculades:

Totes les que consten.

Objectius específics:

330232 - PCTR - Programació Concurrent i en Temps Real

Planificació d'activitats

ACTIVITAT 1: EXAMEN	Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 2h
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. Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Es lliura la solució individual de l'examen i s'avalua aquesta.	
ACTIVITAT 2: ESTUDI DE CONTINGUTS	Dedicació: 25h Aprentatge autònom: 25h
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 de suport: Els materials de suport són: - Referències principals de l'assignatura. - Col.lecció de problemes de l'assignatura.	
ACTIVITAT 3: CLASSE EXPOSITIVA	Dedicació: 14h Grup gran/Teoria: 14h
Descripció: Són classes presencials específicament dedicades a la comprensió dels continguts de l'assignatura, especialment aquells de caire més aviat teòric. Material de suport: Els materials de suport són: - Referències principals de l'assignatura. - Col.lecció de problemes de l'assignatura.	
ACTIVITAT 4: CLASSE DE PROBLEMES	Dedicació: 14h Grup gran/Teoria: 14h
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 de suport: Els materials de suport són: - Referències principals de l'assignatura. - Col.lecció de problemes de l'assignatura.	

330232 - PCTR - Programació Concurrent i en Temps Real

ACTIVITAT 5: TREBALL DE LABORATORI	Dedicació: 65h Grup petit/Laboratori: 30h Aprentatge autònom: 35h
<p>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.</p> <p>Material de suport: Els materials de suport són: - Referències principals de l'assignatura. - Col.lecció de problemes de l'assignatura. - Manuals del programari utilitzat.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Períodícament es lliuren els resultats de de diferents pràctiques que es van fent durant el curs.</p>	

ACTIVITAT 6: RESOLUCIÓ DE PROBLEMES	Dedicació: 30h Aprentatge autònom: 30h
<p>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.</p> <p>Material de suport: Els materials de suport són: - Referències principals de l'assignatura. - Col.lecció de problemes de l'assignatura.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: L'activitat comporta el lliurament durant el curs d'alguns problemes que es corregeixen convenientment i formen part de l'avaluació de l'assignatura.</p>	

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:

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

330232 - PCTR - Programació Concurrent i en Temps Real

Normes de realització de les activitats

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. London: Springer, 2008. ISBN 9781846288401.

Cesarini, F.; Thomson, S. Erlang programming. Farnham: O'Reilly, 2009. ISBN 9780596518189.

Kopetz, H. Real-time systems: design principles for distributed embedded applications [en línia]. 2n ed. Nova York: Springer, 2011 [Consulta: 01/06/2016]. Disponible a: <https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1294434?lang=cat>. ISBN 9781441982360.

Buttazzo, Giorgio. Hard real-time computing systems: predictable scheduling algorithms and applications [en línia]. 3rd ed. New York: Springer, 2011 [Consulta: 23/01/2019]. Disponible a: <https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1438705?lang=cat>. ISBN 9781461406754.

Galli, Ricardo. Principios y algoritmos de concurrencia. Palma de Mallorca: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015. ISBN 9781517029753.