

340384 - PACO-I5001 - Paral·lelisme i Concurrencia

Unitat responsable: 340 - EPSEVG - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú
Unitat que imparteix: 701 - AC - Departament d'Arquitectura de Computadors
Curs: 2018
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: Eva Marín Tordera

Altres: Eva Marín Tordera

Capacitats prèvies

És recomanable haver cursat Arquitectura de Computadors i Sistemes Operatius.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. CEFB5. Coneixement de l'estructura, funcionament i interconnexió dels sistemes informàtics, així com els fonaments de la seva programació.
2. CEFC2. Capacitat per a planificar, concebre, desplegar i dirigir projectes, serveis i sistemes informàtics en tots els àmbits, liderant la seva posada en marxa i la seva millora contínua i valorant el seu impacte econòmic i social.
3. CEFC8. Capacitat per a analitzar, dissenyar, construir i mantenir aplicacions de forma robusta, segura i eficient, triant el paradigma i els llenguatges de programació més adequats.
4. CEFC9. Capacitat de conèixer, comprendre i avaluar l'estructura i arquitectura dels computadors, així com els components bàsics que els conformen.
5. CEFC14. Coneixement i aplicació dels principis fonamentals i tècniques bàsiques de la programació paral·lela, concurrent, distribuïda i de temps real.

Metodologies docents

Les classes de teoria es realitzaran utilitzant els mitjans disponibles a les aules (pissarres, equipament multimedia) i estan basades en l'exposició oral per part del professorat dels continguts sobre la matèria objecte d'estudi (mètode expositiu). En alguns casos, es realitzaran classes expositives basades en la participació i intervenció de l'estudiantat mitjançant activitats de curta durada a l'aula, com són les preguntes directes, les exposicions de l'estudiantat sobre temes determinats o la resolució de problemes vinculats amb el plantejament teòric exposat. També el professor resoldrà exercicis a classe i proposarà exercicis de la col·lecció per a que els estudiants els preparin de forma autònoma. Aquests exercicis els resoldran a classe els estudiants, individualment o en grup.

Les classes de grup petit seran:

- Classes de laboratori: es realitzaran a les aules informàtiques del centre. L'estudiant haurà de portar la pràctica preparada (llegir i entendre l'enunciat de la pràctica a partir d'un guió que es trobarà prèviament al campus digital), i de vegades si així s'indica haurà de fer un informe previ. Les pràctiques seran individuals o en grups de 2 persones.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Els principals objectius d'aquesta assignatura són:

- Paradigmes de concurrència, paral·lelisme i sistemes distribuïts: (client-servidor, distribució de la carrega, tasques, etc.).
- Plataformes paral·leles (arquitectures de memòria compartida, memòria distribuïda).

340384 - PACO-I5001 - Paral·lelisme i Concurrència

- Eines d'ajuda al desenvolupament de programes paral·lels
- Programació i evaluació de programes paral·lels (models de programació per a les diferents plataformes paral·leles).
- Coherència i consistència de memòria. Comunicació, sincronització, condicions de carrera, exclusió mútua, secció crítica, monitors, abraçada mortal.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	45h	30.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	10.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

340384 - PACO-I5001 - Paral·lelisme i Concurrència

Continguts

<p>1. Introducció al paral·lelisme i la concurrència</p>	<p>Dedicació: 9h</p> <p>Grup gran/Teoria: 1h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Necessitat de paral·lelisme. Paral·lelisme versus concurrència. Problemes en l'us de la concurrència: deadlock, lifelock, starvation, fairness, data races</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1: Problemes tema 1 Activitat 2: Lab 0: Experimental setup, tools and programming model</p>	
<p>2. Anàlisi d'aplicacions paral·leles</p>	<p>Dedicació: 11h</p> <p>Grup gran/Teoria: 1h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Pot un càlcul dividir-se en diferents parts? Basant-se en les tasques a realitzar o basant-se en les dades a repartir. Hi haurà dependència de dades entre les tasques? Com es resoldran? Una bona descomposició determina el grau de paral·lelisme assolible</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1. Problemes anàlisi d'aplicacions paral·leles Activitat 2: Lab 0: Experimental setup, tools and programming model</p>	
<p>3. Introducció a les arquitectures (de memòria compartida) paral·leles</p>	<p>Dedicació: 20h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Paral·lelisme dins d'un processador (ILDP, DLP, TLP), multiprocessadors de memòria compartida, multiprocessadors de memòria distribuïda</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1: Problemes tema 3 Activitat 2: Lab 0: Experimental setup, tools and programming model Activitat 4: Prova de coneixement</p>	

340384 - PACO-I5001 - Paral·lelisme i Concurrencia

<p>4. Principis de programació paral·lela: descomposició en tasques</p>	<p>Dedicació: 22h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Grup petit/Laboratori: 2h Activitats dirigides: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Identificació de patrons de concurrència. Descomposició en tasques, granularitat i anàlisi de dependències. Identificació de patrons de paral·lelisme: task parallelism versus divide and conquer. Mecanismes per implementar la descomposició en tasques: thread creation and destruction, thread synchronization patterns, exclusió en l'accés a dades compartides.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1: Problemes paral·lelisme tasques Activitat 2: Lab 1: Embarrassingly parallelism with OpenMP: Mandelbrot set</p>	
<p>5. Programació amb memòria compartida</p>	<p>Dedicació: 31h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Activitats dirigides: 2h Aprentatge autònom: 18h</p>
<p>Descripció: Regions paral·leles, threads i tasques. Task threads barriers, exclusió mútua i locks. Distribuidors de treball: bucles, seccions</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1: Problemes de memòria compartida Activitat 2: Lab 2: Divide and Conquer parallelism with OpenMP: Sorting Activitat 3: Treball dirigit. Pràctica adicional</p>	

340384 - PACO-I5001 - Paral·lelisme i Concurrencia

6. Principis de programació paral·lela: descomposició de dades	Dedicació: 31h Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 6h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 18h
<p>Descripció: Descomposició de dades (geomètrica versus estructura recursiva), organització del flux de dades (regular versus irregular). Mecanismes per implementar la descomposició: process creation and destruction, process synchronization (barrier) and communications patterns (point-to-point communication, synchronous and asynchronous communication)</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1: Problemes descomposició de dades Activitat 2: Lab 3: Geometric decomposition, solving the heat equation</p>	

Sistema de qualificació

Prova coneixement 1er parcial*0,2+ problemes*0,1 + Laboratori*0,3 + treball complementari*0,1 + Prova coneixement 2on parcial*0,3 >= 5

Són reevaluables la prova de coneixement 1er parcial i la prova coneixement 2on parcial

Normes de realització de les activitats

Les activitats 1, 2 i 4 son presencials.

L'activitat 3 és no presencial, encara que pot haver una petita presentació a les classes pràctiques.

A les activitats que es realitzen en grup la qualificació serà la mateixa per a tots els membres del grup

Bibliografia

Bàsica:

Mattson, Timothy G.; Sanders, Beverly A.; Massingill, Berna. Patterns for parallel programming. Boston [etc.]: Addison-Wesley, 2005. ISBN 0321228111.

Altres recursos:

Material informàtic

Software a Boada

Conexió i software en boada.ac.upc.edu