

Arquitectura de Computadors Paral·lels**2015/2016**

Codi: 43342

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4314660 Enginyeria Informàtica / Computer Engineering	OB	1	2

Professor de contacte

Nom: Juan Carlos Moure Lopez

Correu electrònic: JuanCarlos.Moure@uab.cat

Equip docent

Emilio Luque Fadón

Dolores Isabel Rexachs del Rosario

Daniel Franco Puentes

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Prerequisits

Coneixements bàsics d'Arquitectura i Estructura dels Computadors

Objectius

- Conèixer i comprendre l'organització i funcionament de les diferents arquitectures de computadors paral·lels, tant a nivell intern al node de còmput com a nivell de sistema
- Aplicar l'estratègia i metodologia adequada per a l'avaluació de les prestacions (rendiment, fiabilitat , consum energètic ...) en un computador avançat, incloent la correcta selecció d'índexs, mètriques i eines de mesura i simulació
- Analitzar i interpretar els resultats de l'avaluació per identificar i quantificar els colls d'ampolla del rendiment (còmput, memòria, comunicacions, entrada / sortida)
- Conèixer, seleccionar, implementar i analitzar accions de millora de les prestacions

Competències

- Comunicar-se oralment i per escrit en llengua anglesa.
- Concretar i indicar resultats assegurant alts nivells de rendiment i qualitat.
- Demostrar un esperit emprenedor i innovador en la recerca de nous espais o àmbits en el camp de treball propi, amb una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria informàtica.
- Que els estudiants sàpigui aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants sàpigui comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats
- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis

- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
- Ser capaç d'aplicar els coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, integrant-hi aquests coneixements.
- Ser capaç de comprendre i poder aplicar coneixements avançats de computació d'altres prestacions i mètodes numèrics o computacionals a problemes d'enginyeria
- Ser capaç de dirigir obres i instal·lacions de sistemes informàtics, complint la normativa vigent i assegurant la qualitat del servei.
- Ser capaç de dissenyar i avaluar sistemes operatius i servidors, i aplicacions i sistemes basats en computació distribuïda
- Ser capaç de modelar, dissenyar, implantar, gestionar, emprar, administrar i mantenir aplicacions, xarxes, sistemes, serveis i continguts informàtics, i definir-ne l'arquitectura
- Ser capaç de posar en marxa, dirigir i gestionar processos de fabricació d'equips informàtics, amb garantia de seguretat per a les persones i els béns, la qualitat final dels productes i l'homologació d'aquests.
- Ser capaç de projectar, calcular i dissenyar productes, processos i instal·lacions en tots els àmbits de l'enginyeria informàtica.
- Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i avaluar les prestacions d'arquitectures de sistemes informàtics avançats, incloent-hi plataformes paral·leles, utilitzant els índexs, les mètriques i les eines adequats.
2. Comunicar-se oralment i per escrit en llengua anglesa.
3. Concretar i indicar resultats assegurant alts nivells de rendiment i qualitat.
4. Demostrar un esperit emprenedor i innovador en la recerca de nous espais o àmbits en el camp de treball propi, amb una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria informàtica.
5. Dimensionar i configurar un sistema de còmput distribuït per assolir les prestacions desitjades en executar una determinada aplicació.
6. Interpretar la informació donada per les eines d'anàlisi de rendiment i transformar-la en accions que millorin l'aplicació paral·lela
7. Interpretar la informació obtinguda sobre les prestacions d'un sistema informàtic avançat i transformar-la en accions que millorin el sistema.
8. Que els estudiants sàpigui aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
9. Que els estudiants sàpigui comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats
10. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis
11. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant, en gran manera, amb treball autònom a autodirigit
12. Ser capaç d'aplicar els coneixements adquirits i de resoldre problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis i multidisciplinaris, integrant-hi aquests coneixements.
13. Ser capaç de dirigir obres i instal·lacions de sistemes informàtics, complint la normativa vigent i assegurant la qualitat del servei.
14. Ser capaç de posar en marxa, dirigir i gestionar processos de fabricació d'equips informàtics, amb garantia de seguretat per a les persones i els béns, la qualitat final dels productes i l'homologació d'aquests.
15. Ser capaç de projectar, calcular i dissenyar productes, processos i instal·lacions en tots els àmbits de l'enginyeria informàtica.
16. Tenir coneixements que aportin la base o l'oportunitat de ser originals en el desenvolupament o l'aplicació d'idees, sovint en un context de recerca
17. Utilitzar les eines adequades per analitzar el rendiment d'una aplicació.

Continguts

- Computadors paral·lels: principis de disseny i tipus de paral·lisme utilitzats per millorar les prestacions. Classificació.
- Jerarquia del sistema de còmput: paral·lisme intern al node de còmput i paral·lisme en el sistema. Processadors multi-nucli i execució multi-thread. Acceleradors. Sistemes de còmput distribuïts i computadors de gran escala.
- Jerarquia del sistema de memòria. Computadors de memòria compartida i de memòria distribuïda.
- Xarxes d'interconnexió: tipus, configuració i topologia. Encaminament de la informació. Simulació i modelat de xarxes d'interconnexió.
- Entrada / Sortida paral·lela per a Computadors d'Altes Prestacions
- Avaluació de prestacions. Mètriques. Índexs d'avaluació. Eines de mesura. Eines de simulació de computadors. Anàlisi i interpretació de resultats. Identificació de problemes i colls d'ampolla en el rendiment.
- Tolerància a fallades en Computadors d'Altes Prestacions

Metodologia

- Classes expositives
- Pràctiques de Laboratori
- Presentació / Exposició orals de Treballs
- Aprenentatge basat en Problemes / Projectes
- Aprenentatge cooperatiu
- Estudi personal
- Lectura d'Articles D'Interès

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Expositives	26	1,04	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 17
Pràctiques de Laboratori	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 17
Tipus: Supervisades			
Elaboració de Treballs	15	0,6	4, 10, 12, 14
Tipus: Autònomes			
Estudi i Preparació de Pràctiques	30	1,2	1, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17
Estudi i Preparació de Proves	15	0,6	8, 10, 11, 16
Preparació de Treballs	45	1,8	1, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Avaluació

Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran al Campus Virtual (CV) i poden estar subjectes a canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències. Sempre s'informarà al CV sobre aquests canvis ja que s'entén que és la plataforma habitual d'intercanvi d'informació entre professor i estudiants.

L'avaluació de l'alumne es basarà en diferents elements recollits de les diferents activitats de l'assignatura:

Proves de Síntesi (S; 1,5+1,5 punts) Discussió oral i entrega de document amb respostes

Pràctiques de Laboratori (L; 1,5+1,5 punts) Documents de resultats, respostes i conclusions.

Treball (T; 3 punts): Treball realitzat a partir de lectures recomanades i mesures de rendiment que analitzi i expliqui de forma raonada el disseny d'un sistema de còmput d'altres prestacions. Requereix defensa oral i document de resum. S'avaluarà el grau de dificultat dels reptes proposats, l'assoliment dels objectius, l'exposició i defensa oral, i el document escrit.

Assistència (A; 1 punt)

Nota FINAL = S + L + T +A

Es considerarà una avaluació de **No Avaluable** en els casos que l'alumne no hagi estat avaluat per activitats que suposin més del 20% de la nota total, o en casos excepcionals.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència a Classe i Activitats complementàries	10%	0	0	2
Pràctiques de Mesura de Rendiment	15%	0	0	1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 17
Pràctiques de Xarxes d'Interconnexió	15%	0	0	1, 2, 5, 6, 7, 8, 10, 17
Presentació i Defensa Oral de Treball	30%	2	0,08	2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 15
Prova Síntesi 1	15%	1	0,04	1, 2, 7, 9, 10, 11, 16
Prova Síntesi 2	15%	1	0,04	1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 16

Bibliografia

Structured Parallel Programming: Patterns for efficient computation
M. McCool, J. Reinders, A. Robison (Elsevier) 2012

Computer Architecture: A Quantitative Approach. 5th Edition
John Hennessy, David Patterson, Morgan Kaufmann (Elsevier) 2012

Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach
D. Kirk, & W.-M. Hwu, Morgan Kaufmann (Elsevier), 2010

Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems
T. Rauber, G. Rüniger, Springer (Elsevier), 2010

Fault Tolerant Systems
I Koren, C, Mani Krishna, Morgan Kaufmann (Elsevier), 2007

Parallel I/O for High Performance Computing
John M. May, Morgan Kaufmann Publishers, 2001