

Sistemes Distribuïts i el Núvol

Codi: 104406
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2503740 Matemàtica Computacional i Analítica de Dades	OB	3	2

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Daniel Franco Punes
Correu electrònic: Daniel.Franco@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)
Grup íntegre en anglès: No
Grup íntegre en català: No
Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

La documentació, enunciats de pràctiques i exàmens poden estar en català, castellà o anglès

Equip docent

Antonio Espinosa Morales
Pedro Luis Pons Pons

Prerequisits

Aquesta assignatura no té PRE-REQUISITS. És recomana tenir cursades les Assignatures de Programari de Sistema i Programació Orientada als Objectes.

Objectius

L'objectiu d'aquesta assignatura és poder fer servir sistemes de computació al núvol i ser capaç de desenvolupar aplicacions informàtiques i administrar els sistemes al núvol. Per això cal conèixer els sistemes al núvol, les tecnologies que fan servir, els serveis que proporcionen i cal entendre el seu funcionament.

Competències

- Avaluar de manera crítica i amb criteris qualitat el treball realitzat.
- Dissenyar, desenvolupar i avaluar solucions algorísmiques eficients per a problemes computacionals d'acord amb els requisits establerts.
- Implementar i optimitzar aplicacions basades en les funcionalitats i estructura dels sistemes paral·lels, distribuïts i en núvol, i les xarxes de computadors i internet.

- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Utilitzar eficaçment la bibliografia i els recursos electrònics per obtenir informació.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar les característiques, les funcionalitats i les estructures de sistemes distribuïts de maquinari i xarxes de computadors per dissenyar i implementar aplicacions basades en aquestes.
2. Avaluar de manera crítica i amb criteris de qualitat el treball desenvolupat.
3. Conèixer i aplicar els principis fonamentals i les tècniques bàsiques de la programació paral·lela, concurrent i distribuïda.
4. Desenvolupar i optimitzar programari per a les plataformes paral·leles i distribuïdes.
5. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
6. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
7. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
8. Seleccionar i utilitzar les estratègies de programació apropiades per a la resolució d'un problema donat.
9. Utilitzar eficaçment la bibliografia i els recursos electrònics per obtenir informació.
10. Utilitzar infraestructures virtualitzades i de núvol privat-públic per a l'execució d'aplicacions.

Continguts

1. Introducció al Cloud Computing: beneficis, reptes i riscos.
2. Models de Cloud Computing: Infraestructura / Plataforma / Programari com a Servei.
3. Clouds públics, privats i híbrids.
4. Arquitectures de Cloud i clouds federats.
5. Serveis i APIs habituals. Gestió de l'Cloud amb la CLI.
6. Control i garantia de qualitat i de rendiment. Escalabilitat i alta disponibilitat.
7. Seguretat i privacitat, planificació de capacitat i recuperació d'errors

Metodologia

En el desenvolupament de l'assignatura es podran diferenciar quatre tipus d'activitats docents:

- Clases teòriques: exposició dels continguts teòrics de cada tema del programa. L'estructura típica d'una classe expositiva d'aquest tipus serà la següent: en primer lloc es farà una introducció on es presentaran breument els objectius de l'exposició i els continguts a tractar. A continuació es desgranaran els continguts objecte d'estudi, incloent exposicions narratives, desenvolupaments formals que proporcionin els fonaments teòrics, i intercalant exemples, que il·lustrin l'aplicació dels continguts

exposats. Finalment, el/la professor/a exposarà les conclusions dels continguts. Durant tot el curs hi hauran avaluacions continuades de grups de temes.

- **Classes pràctiques.** Tots els temes aniran acompanyats d'una relació d'exercicis que l'alumne ha de treballar per resoldre. En aquest sentit, i a mida que l'alumne vagi progressant i aprofundint en els seus coneixements, aquests problemes seran poc a poc més complexos. Les classes d'exercicis seran el fòrum natural en el qual es podrà discutir en comú el desenvolupament del treball pràctic, aportant els coneixements que li falten a l'estudiant per portar-lo endavant. La missió de les classes pràctiques és fer de pont entre les classes teòriques i classes en laboratori, que promourà la capacitat d'anàlisi i síntesi, el raonament crític, i que entrenarà l'estudiant en la resolució de problemes. Aquells que el/la professor/a consideri de major interès o en els que els/les alumnes trobin major dificultat seran corregits pel professor. Abans del començament de cada llista de problemes el/la professor/a podrà proposar una llista d'exercicis que els/les alumnes hauran de resoldre.
- **Classes de laboratori.** La part pràctica dels temes teòrics quedarà completada amb sessions de laboratori, on l'alumne desenvoluparà una sèrie de programes i tasques aplicades i haurà d'intentar resoldre un problema concret que rebrà al començar el temari. Alguns d'aquests exercicis s'hauran d'entregar a la classe en les dates especificades. Les pràctiques es desenvoluparan en grups d'alumnes. Les classes inclouen diverses sessions al laboratori segons el calendari de l'assignatura, on l'alumne realitzarà el desenvolupament dels exercicis.

Aquest plantejament del treball està orientat a promoure un aprenentatge actiu i a desenvolupar les competències de capacitat d'organització i planificació, comunicació oral i escrita, treball en equip i raonament crític. La qualitat dels exercicis realitzats, de la seva presentació i del seu funcionament es valorarà especialment.

La gestió de la docència de l'assignatura es farà a través del Campus Virtual (<https://cv.uab.cat/>), que servirà per poder veure els materials, gestionar els grups de pràctiques, fer els lliuraments corresponents, veure les notes, comunicar-vos amb els professors, etc.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Laboratori	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Resolució d'exercicis	9	0,36	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Tipus: Autònomes			
Estudi autònom	30	1,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Preparació Exercicis	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Preparació Laboratoris	32	1,28	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Avaluació

L'objectiu del procés d'avaluació és verificar que l'alumne ha assolit els coneixements i habilitats definits en els objectius de l'assignatura, així com les competències.

S'avaluaran quatre tipus d'activitats de manera independent on la suma ponderada d'elles donarà la nota final. Aquestes activitats són:

1. Teoria (T)
2. Resolució de les pràctiques de laboratori (PL)
3. Redacció d'un article a la Viquipèdia (VA)
4. Realització d'exercicis pràctics individuals (PA).

La part de Teoria (T) s'avaluarà amb dos controls parcials individuals durant tot el curs. La nota final de Teoria sortirà de la suma ponderada dels dos controls ($0.5 \cdot \text{Control 1} + 0.5 \cdot \text{Control 2}$). Hi haurà una segona oportunitat per recuperar aquesta part el dia que tenim assignat a la setmana de exàmens de recuperació. Es podran recuperar les parts que no hagin estat superades en els controls parcials de teoria. La nota mínima per aprovar aquesta part és $\geq 4,5$.

La part de Resolució de pràctiques de laboratori (PL) s'avaluarà de manera grupal. Tindrà diversos lliuraments. La nota final sortirà de la suma ponderada dels lliuraments. Per aprovar les PL la nota mínima haurà de ser $\geq 4,5$. Només hi ha una única oportunitat (no es pot recuperar aquesta part).

Els exercicis pràctics individuals (PA) consistiran en treballar exercicis i qüestions molt concrets alguns d'ells relacionats amb els que es trobaran a les pràctiques de laboratori. Donada la seva naturalesa i objectiu no són recuperables.

La nota final de l'assignatura serà la suma ponderada de les notes de cadascuna de les quatre activitats. El resultat haurà de ser ≥ 5 .

En cas de no superar l'assignatura per no arribar a la puntuació mínima en algun dels apartats (Teoria o Pràctiques de Laboratori), tot i que al fer la mitjana ponderada la nota final fos igual o superior a 5 la nota que es posarà a l'expedient serà de 4,5.

En cas de que la mitjana no arribi a 5 la nota que figurarà a l'expedient serà la nota mitjana obtinguda numèricament.

Si l'alumne entrega qualsevol activitat, s'entén que es presenta a l'assignatura i serà avaluat/da. Si no entrega cap activitat, llavors es pot considerar No evaluable.

Atorgar una qualificació de matrícula d'honor és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran al campus virtual i poden estar subjectes a possibles canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències; sempre s'informarà al campus virtual sobre aquests canvis ja que s'entén que el CV és el mecanisme habitual d'intercanvi d'informació entre el professorat i els/les estudiants.

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la que l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el/la professor/a. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

Estudiants repetidors: Els alumnes repetidors o repetidores que tinguin aprovades les pràctiques de laboratori poden demanar la convalidació d'aquesta part de l'assignatura. La resta d'activitats d'avaluació hauran de fer-les en les mateixes condicions que els/les altres estudiants.

Nota sobre plagis:

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, les irregularitats comeses per un o una estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació en una activitat evaluable es qualificaran amb un zero (0). Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta

forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs. Aquestes irregularitats inclouen, entre d'altres:

- la còpia total o parcial d'una pràctica, informe, o qualsevol altra activitat d'avaluació;
- deixar copiar;
- presentar un treball de grup no fet íntegrament pels i les membres del grup (aplicat a tots els i les membres, no solament als que no han treballat);
- presentar com a propis materials elaborats per un tercer, encara que siguin traduccions o adaptacions, i en general treballs amb elements no originals i exclusius de l'estudiant;
- tenir dispositius de comunicació (com telèfons mòbils, smart watches, bolígrafs amb càmera, etc.) accessibles durant les proves d'avaluació teórico-pràctiques individuals (exàmens);
- parlar amb companys o companyes durant les proves d'avaluació teórico-pràctiques individuals (exàmens);
- copiar o intentar copiar d'altres alumnes durant les proves d'avaluació teórico-pràctiques (exàmens);
- usar o intentar usar escrits relacionats amb la matèria durant la realització de les proves d'avaluació teórico-pràctiques (exàmens), quan aquests no hagin estat explícitament permesos.

En cas de no superar l'assignatura degut a que alguna de les activitats d'avaluació no arriba a la nota mínima requerida, la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 4.5 i la mitjana ponderada de les notes. Amb les excepcions de que s'atorgarà la qualificació de "No Avaluable" als i les estudiants que no participin en cap de les activitats d'avaluació, i de que la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 3.0 i la mitjana ponderada de les notes en cas que l'estudiant hagi comès irregularitats en un acte d'avaluació (i per tant no serà possible l'aprobat per compensació). En edicions futures d'aquesta assignatura, a l'estudiant que hagi comès irregularitats en un acte d'avaluació no se li convalidarà cap de les activitats d'avaluació realitzades.

En resum: copiar, deixar copiar o plagiar(o l'intent de) en qualsevol de les activitats d'avaluació equival a un SUSPENS, no compensable i sense convalidacions de parts de l'assignatura en cursos posteriors.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Control individual parcial 1	30	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Control individual parcial 2	30	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Practiques Laboratori	30	18	0,72	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Resolució d'exercicis	10	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Bibliografia

- Dan C. Marinescu. "Cloud Computing. Theory and Practice". Morgan-Kaufmann. 2018.

-AWS Certified Cloud Practitioner Study Guide; Ben Piper, David Clinton; Sybex (14 de junio de 2019); ISBN-10: 1119490707, ISBN-13: 978-1119490708

-The Practice of System and Network Administration: Volume 1: DevOps and other Best Practices for Enterprise IT; Thomas A. Limoncelli, Strata R. Chalup; Addison-Wesley Educational Publishers Inc; Edición: 01 (3 de septiembre de 2014); ISBN-10: 032194318X, ISBN-13: 978-0321943187

-Infrastructure as Code; Kief Morris; O'Reilly Media; 1 edition (June 17, 2016); ISBN-10: 1491924357, ISBN-13: 978-1491924358

- Cloud Computing for Science and Engineering; Ian Foster, Dennis B. Gannon; The MIT Press; Edición: 1 (27 de octubre de 2017); Colección: Scientific and Engineering Computation; ISBN-10: 9780262037242, ISBN-13: 978-0262037242
- Amazon Web Services in Action, 2E; Andreas Wittig, Michael Wittig; Manning Publications; Edición: 2nd edition (30 de septiembre de 2018); ISBN-10: 1617295116, ISBN-13: 978-1617295119
- Microsoft Azure Essentials - Fundamentals of Azure, 2nd Ed; Michael Collier, Robin Shahan; 2016; https://download.microsoft.com/download/6/6/2/662DD05E-BAD7-46EF-9431-135F9BAE6332/9781509302963_I
- Mastering Cloud Computing : Foundations and Applications Programming. Buyya, Rajkumar;Vecchiola, Christian;y más Elsevier Science & Technology 2013. ISBN: ISBN number:9780124114548, ISBN number:9780124095397
- Cloud Computing : An Introduction. Chopra, Rajiv Mercury Learning & Information 2017. ISBN: ISBN number:, ISBN number:9781683920939
- Cloud Computing for Dummies. Hurwitz, Judith S.;Bloor, Robin;y más John Wiley & Sons, Incorporated 2009. ISBN: ISBN number:9780470484708, ISBN number:9780470597408
- Hybrid Cloud for Dummies. Hurwitz, Judith S.;Kaufman, Marcia;y más John Wiley & Sons, Incorporated 2012. ISBN: ISBN number:9781118127193, ISBN number:9781118224878
- Heroku Cloud Application Development. Hanjura, Anubhav Packt Publishing, Limited 2014. ISBN: ISBN number:9781783550975, ISBN number:9781783550982
- Cloud Enterprise Architecture. Raj, Pethuru Auerbach Publishers, Incorporated 2012. ISBN: ISBN number:9781466502321, ISBN number:9781466502338
- Moving to the Cloud. Sitaram, Dinkar ;Manjunath, Geetha Elsevier Science & Technology Books Elsevier Science & Technology Books 2011. ISBN: 9781597497251, 9781597497268
- Huang, Dijiang, and Huijun Wu. Mobile Cloud Computing : Foundations and Service Models, Elsevier Science & Technology, 2017. ProQuest Ebook Central, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uab/detail.action?docID=5043169>.
- G. Coulouris, J. Dollimore and T. Kinderg, "Distributed Systems. Concepts and design ", Addison-Wesley, 5th edition, 2012

ADDITIONAL:

- Big Data : Principles and Paradigms. Buyya, Rajkumar;Calheiros, Rodrigo N.;y más Elsevier Science & Technology 2016. ISBN: ISBN number:9780128053942, ISBN number:9780128093467
- Fog and Edge Computing : Principles and Paradigms : Principles and ParadigmsÛuyya, Rajkumar;Srirama, Satish Narayana John Wiley & Sons, Incorporated 2019. SBN: ISBN number:9781119524984, ISBN number:9781119525011. ERIE: Wiley Series on Parallel and Distributed Computing Ser.

Programari

Visual Studio Code