



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
**COMPUTACIÓ DISTRIBUÏDA I
APLICACIONS**

Coordinació: CORES PRADO, FERNANDO

Any acadèmic 2023-24

Informació general de l'assignatura

Denominació	COMPUTACIÓ DISTRIBUÏDA I APLICACIONS			
Codi	102027			
Semestre d'impartició	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Informàtica	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria Informàtica	3	OPTATIVA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB	TEORIA	
	Nombre de crèdits	3	3	
	Nombre de grups	1	1	
Coordinació	CORES PRADO, FERNANDO			
Departament/s	ENGINYERIA INFORMÀTICA I DISSENY DIGITAL			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	6 ECTS = 25x6 = 150 hores de treball 40% --> 60 hores presencials 60% --> 90 hores de treball autònom de l'estudiant			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Preferentment en Castellà, en Angles si hi ha algun estudiant estranger.			
Distribució de crèdits	Fernando Cores 6			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
CORES PRADO, FERNANDO	fernando.cores@udl.cat	6	A concertar per correu electrònic

Informació complementària de l'assignatura

L'assignatura és imminentment pràctica, per la qual cosa les pràctiques i els treballs tindran un pes important. Bàsicament treballarem amb dos llenguatges, C per a la programació paral·lela i Java per als objectes distribuïts (RMI). No obstant això, quan parlem d'aplicacions distribuïdes, tan important com la pròpia programació és el disseny de l'aplicació, per la qual cosa també aplicarem de forma intensiva els conceptes d'enginyeria del programari.

Per poder seguir l'assignatura és imprescindible que els estudiants tinguin uns bons fonaments de programació en C i Java. És molt més difícil, aprendre a desenvolupar programes distribuïts i paral·lels si no es domina prèviament la programació seqüencial. En l'assignatura es dona per descomptat que els estudiants són capaços de dissenyar, desenvolupar i depurar aplicacions seqüencials de dificultat mitjana sense molts problemes.

Objectius acadèmics de l'assignatura

- Introduir els conceptes bàsics sobre la computació distribuïda i l'organització dels sistemes distribuïts .
- Proporcionar una visió general de les principals arquitectures de computació distribuïdes i el seu impacte sobre les tecnologies de la informació .
- Assimilar els principis fonamentals i els diferents tipus de models subjacents als aspectes de funcionament de la computació distribuïda .
- Conèixer els principals paradigmes de computació distribuïda i entendre els seus punts forts , els seus desavantatges i principals àmbits d'aplicació .
- Comprendre els reptes tecnològics que representen la utilització , el disseny i la implementació dels sistemes distribuïts .
- Proporcionar una visió general dels sistemes distribuïts , analitzant diferents casos d'estudi i aplicant-los per a resoldre problemes reals en diferents àmbits de la computació distribuïda
- Desenvolupar les habilitats de disseny i anàlisi dels sistemes distribuïts que ajudin a comprendre , avaluar la qualitat les solucions proposades
- Incentivar l'adopció del model distribuït per a la compartició de recursos a gran escala de forma transparent i independent de la seva ubicació física.

Competències

Competències estratègiques de la UdL:

- CT2. Adquirir un domini significatiu d'una llengua estrangera, especialment de l'anglès.
- CT3. Adquirir capacitació en l'ús de les noves tecnologies i de les tecnologies de la informació i la comunicació.

Competències transversals EPS:

- EPS11. Capacitat de comprendre les necessitats de l'usuari expressades en un llenguatge no tècnic.

Competències específiques:

- GII-TI2. Capacitat per seleccionar, dissenyar, desplegar, integrar, avaluar, construir, gestionar, explotar i

mantenir les tecnologies de maquinari, programari i xarxes, dins dels paràmetres de cost i qualitat adequats.

- GII-T5. Capacitat per seleccionar, desplegar, integrar i gestionar sistemes d'informació que satisfacin les necessitats de l'organització, amb els criteris de cost i qualitat identificats.
- GII-TI6. Capacitat de concebre sistemes, aplicacions i serveis basats en tecnologies de xarxa, incloent Internet, web, comerç electrònic, multimèdia, serveis interactius i computació mòbil.

Continguts fonamentals de l'assignatura

1. Introducció a la computació distribuïda

1. Definicions i conceptes
2. Reptes Computació Distribuïda
3. Tipus Sistemes Distribuïts
 1. Sistemes de Computació Distribuïda
 2. Sistemes d'Informació Distribuïts
 3. Sistemes Encastat Distribuïts
4. Arquitectures Sistemes Distribuïts
5. Paradigmes Computació Distribuïda
 1. Pas de missatges
 2. Client-servidor
 3. Peer-to-Peer
 4. Sistemes de Missatges
 5. RPC (Remote Procedure Call)
 6. Objectes distribuïts
 7. Agents Mòbils

2. Objectes distribuïts

1. Introducció
2. Paradigma d'objectes distribuïts
3. RMI: Invocació remota a mètodes.
4. RMI Avançat
 1. Callbacks
 2. Gestió Seguretat en RMI

3. Maquinari i Programari de Computació Paral·lela

1. Arquitectures paral·leles
2. Xarxes d'interconnexió
3. Clusters
4. Coles de treballs

4. Disseny algorismes paral·lels

1. Introducció programació paral·lela
2. Rendiment Aplicacions paral·leles
3. Disseny aplicacions paral·leles
4. Casos d'Estudi

5. Programació Paral·lela

1. El model de pas de missatges
2. La interfície de pas de missatges
3. Rutines bàsiques
4. Comunicació Punt a punt
5. Comunicacions i operacions col·lectives
6. Tipus de dades derivades
7. Extensions MPI-2
 1. Entrada/Sortida Paral·lela
 2. Gestió dinàmica de processos

Eixos metodològics de l'assignatura

Grups Grans: Classes Teoria (3 crèdits)

- Lliçó magistral: classes basades en anotacions i transparències on es presentaran els conceptes de l'assignatura.
- Problemes: Els conceptes de l'assignatura es treballaran mitjançant una sèrie de problemes que es resoldran de forma cooperativa i que ajudaran a assimilar els conceptes clau.
- Casos d'ús: S'aplicaran les tècniques vistes en classe a exemples reals i s'analitzarà el seu impacte sobre el rendiment de les aplicacions.

Grups Mitjans: Classes Laboratori (3 crèdits)

- Classes dirigides i seguiment personalitzat per grups de pràctiques
- Pràctiques de laboratori: es presentaran les tecnologies i APIs de programació distribuïda i es treballaran de forma pràctica mitjançant tutorials i exemples.
- Problemes: Realització i correcció de problemes relacionats tant amb la part teòrica com a pràctica de l'assignatura.

Treball Autònom (no presencial):

- Les pràctiques i els problemes es completaran fora de l'horari de classe.

Pla de desenvolupament de l'assignatura

Sem	Descripció	Activitat Presencial GG (Dimarts)	Activitat Presencial GM (Dimecres)	Activitat treball autònom
1	Presentació Introducció	Presentació Assignatura	T1: Introducció a la computació distribuïda	Estudiar bibliografia i programa
2	Introducció	T1: Introducció a la computació distribuïda Problemes: Reptes computació distribuïda	T1: Introducció a la computació distribuïda	Problemes: Reptes
3	Introducció	T1: Introducció a la computació distribuïda	T1: Introducció a la computació distribuïda	Problemes: Reptes
4	Introducció Objectes distribuïts	Problemes: Reptes i paradigmes sistemes distribuïts	T2: Objectes distribuïts e invocació remota Tutorial: RMI	Problemes: Paradigmes Tutorial: RMI
5	Objectes distribuïts	T5: Objectes distribuïts e invocació remota Pràctica2: Enunciat RMI	T2: Objectes distribuïts e invocació remota Tutorial: RMI	Tutorial: RMI Pràctica1
6	Objectes distribuïts Computació Paral·lela	T2: Objectes distribuïts e invocació remota Tutorial: RMI	T3: Maquinari i Programari de Computació Paral·lela Tutorial: SGE	Tutorial: Cues de treballs Pràctica1
7	Computació Paral·lela	T3: Maquinari i Programari de Computació Paral·lela Tutorial: SGE	T3: Maquinari i Programari de Computació Paral·lela Tutorial: SGE	Tutorial: Cues de treballs Pràctica1
8	Computació Paral·lela	T3: Maquinari i Programari de Computació Paral·lela Tutorial: SGE	T3: Maquinari i Programari de Computació Paral·lela Tutorial: SGE	Tutorial: Cues de treballs Pràctica1
9		1er Parcial		Estudiar
10	Disseny Paral·lel	T4: Disseny algorismes paral·lels	T4: Disseny algorismes paral·lels Pràctica2: Enunciat	Pràctica2
11	Disseny Paral·lel	T4: Disseny algorismes paral·lels	T4: Disseny algorismes paral·lels	Pràctica2

12	Disseny Paral·lel	Problemes: Disseny programes paral·lels	Dimecres Festa	Pràctica2 Problemes: Disseny
13	Programació Paral·lela	T5: Programació Paral·lela Tutorial: MPI	T5: Programació Paral·lela Tutorial: MPI Pràctica2: Lliurament Disseny	Tutorial: MPI Pràctica2
14	Programació Paral·lela	T5: Programació Paral·lela Tutorial: MPI	T5: Programació Paral·lela Tutorial: MPI	Tutorial: MPI Pràctica2
15	Programació Paral·lela	T5: Programació Paral·lela Tutorial: MPI	Problemes: Implementació programes paral·lels	Tutorial: MPI Pràctica2
16		2on Parcial		Estudiar
17		2on Parcial		Estudiar
18		TUTORIAS		
19		Recuperació		Estudiar

Sistema d'avaluació

AVALUACIÓ

L'assignatura s'aprova amb una nota final superior o igual a 5, obtenint una nota mitjana de 4 als exàmens i havent realitzat correctament les pràctiques de laboratori.

La nota final de l'assignatura s'obté a partir de la suma ponderada de les notes dels dos exàmens, les pràctiques i les notes de l'avaluació continuada.

Taula. Activitats d'avaluació

Bloc	Acr	Activitats d'Avaluació	Ponderació	Nota Mínima	En grup	Obligatòria	Recuperable
Teoria	P1	Examen 1 ^{er} Parcial	20%	4	NO	SI	SI
	P2	Examen 2 ^o Parcial	20%	4	NO	SI	SI
PRA1	PRA1	Pràctica 1	16%	NO	SI (<=2)	SI	SI/NO
PRA2	PRA2	Pràctica 2	16%	NO	SI (<=2)	SI	SI/NO
Aval. Continua	TR	Treballas	7%	NO	SI (<=2)	NO	NO
	TU	Tutorials	21%	NO	NO	NO	NO
	PA	Participació Classe	5%	NO	NO	NO	NO
<p>Existeix nota mínima de 4 a la mitjana de les proves escrites per poder aprovar l'assignatura.</p>							
<p>Nota Final = 0,20*(P1+P2) + 0,16*(PRA1+ PRA2) + 0,07*TR + 0,21*TU + 0,05*PA</p>							

L'assignatura té dos parcials, cadascun amb un pes del 20% a la nota final. Aquestes proves són obligatòries i eliminen matèria. Hi ha una nota mínima (4) per a la nota de teoria (mitjana dels dos exàmens parcials). En cas que la ponderació de les diferents notes sigui major o igual a 5, però no s'hagi assolit la nota mínima del bloc de teoria, aleshores l'assignatura es considerarà suspesa amb un 4.9.

La realització de les pràctiques de laboratori és obligatòria per aprovar l'assignatura. Les pràctiques s'avaluaran amb una nota que representarà el 32% de la nota final de l'assignatura. De les quatre pràctiques de l'assignatura, només se'n podran recuperar una a la segona convocatòria. Les pràctiques recuperades tindran un 20% de penalització a la nota obtinguda.

La còpia de qualsevol de les pràctiques de l'assignatura implicarà suspendre l'assignatura.

Pel que fa a les activitats d'avaluació contínua, hi ha un treball en grup (7%), més 3 tutorials (exercicis bàsics de programació) amb un pes del 7% cadascun. Finalment, també es tindrà en compte la participació a classe amb un 5% extra sobre la nota final.

AVALUACIÓ ALTERNATIVA

En cas de sol·licitar l'avaluació alternativa (per conciliació familiar o laboral), aquesta consistirà en la realització d'un examen final, més el lliurament de les 4 pràctiques de l'assignatura. Els requisits per a aquestes activitats són els mateixos aplicats a l'avaluació normal.

Tabla. Activitats d'avaluació alternativa

Bloc	Acr	Activitats d'Avaluació	Ponderació	Nota Mínima	En grup	Obligatòria	Recuperable
Teoria	EX	Examen Final	50%	4	NO	SI	SI
PRA1	PRA1	Pràctica 1	2,5%	NO	NO	SI	SI/NO
PRA2	PRA2	Pràctica 2	25%	NO	NO	SI	SI/NO
<i>Existeix nota mínima de 4 a la mitjana de les proves escrites per poder aprovar l'assignatura.</i>							
Nota Final = $0,5 \cdot EX + 0,25 \cdot (PRA1 + PRA2)$							

L'assignatura s'aprova amb una nota final superior o igual a 5 i obtenint almenys un 4 a l'examen final i havent realitzat correctament les pràctiques de laboratori.

La nota final de l'assignatura s'obté a partir de la suma ponderada de la nota de l'examen final i les notes de les pràctiques.

Hi ha una nota mínima (4) per a la nota de teoria. En cas que la ponderació de les diferents notes sigui major o igual a 5, però no s'hagi assolit la nota mínima del bloc de teoria, aleshores l'assignatura es considerarà suspesa amb un 4.9.

Les pràctiques s'avaluaran amb una nota que representarà el 50% de la nota final de l'assignatura. Les pràctiques es lliuraran totes de manera conjunta després de fer l'examen final. De les dues pràctiques de l'assignatura, només se'n podran recuperar una a la segona convocatòria. Les pràctiques recuperades tindran un 20% de penalització a la nota obtinguda.

La còpia de qualsevol de les pràctiques de l'assignatura implicarà suspendre l'assignatura.

Bibliografia i recursos d'informació

Bibliografia Bàsica:

- Coulouris G, Dollimore J., Kindberg T.: "Sistemas distribuidos: Conceptos y diseño"; Addison-Wesley, 2001.
- M.L. Liu, "Computación distribuida". Edt. Addison Wesley, 2004
- [Peter Pacheco](#), "An Introduction to Parallel Programming", Morgan Kaufmann, 2011.

Bibliografia Ampliada:

- M. Ben-Ari, "Principles of Concurrent and Distributed Programming", Addison-Wesley, 2nd Edition, 2006
- [Rajkumar Buyya](#): "High Performance Cluster Computing: Architectures and Systems", Edt. Pearson Education; 1st edition 1999
- [Rajkumar Buyya](#): "High Performance Cluster Computing: Programming and Applications", Volume 2, Edt. Prentice Hall, 1st edition 1999.