



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**COMPUTACIÓ DISTRIBUÏDA**

Coordinació: LERIDA MONSO, JOSEP LLUIS

Any acadèmic 2017-18

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	COMPUTACIÓ DISTRIBUÏDA			
<b>Codi</b>	102041			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Informàtica	4	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits ECTS</b>	9			
<b>Grups</b>	1GG			
<b>Crèdits teòrics</b>	3.6			
<b>Crèdits pràctics</b>	5.4			
<b>Coordinació</b>	LERIDA MONSO, JOSEP LLUIS			
<b>Departament/s</b>	INFORMATICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	9 ECTS = 90h presencials + 135h de Treball autònom			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Anglès			
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	Josep Lluís Lériida. Despatx 3.17. Edifici EPS. Contactar per email amb el professor. Fernando Guirado Fernández. 3.17. Edifici EPS. Contactar per email amb el professor. Santi Martinez Rodríguez. 1.05. Edifici EPS. Contactar per email amb el professor.			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professor	Horari de tutoria/lloc
GERVÁS ARRUGA, JORGE	jordigervas@gmail.com	3,8	concretar visita per correu electrònic. (Despatx 1.06)
GUIRADO FERNANDEZ, FERNANDO	f.guirado@diei.udl.cat	3,6	Dimecres 18:00-20:00. (Despatx 3.17)
LERIDA MONSO, JOSEP LLUIS	jlerida@diei.udl.cat	3,4	concretar visita per correu electrònic. (Despatx 3.17)

## Informació complementària de l'assignatura

Per cursar aquesta assignatura es recomanable tenir coneixements sòlids de programació orientada a objectes.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Els objectius principals de l'assignatura són els següents:

1. Comprendre l'abast de la computació distribuïda, la seva utilitat i aplicacions potencials.
2. Capacitat de categoritzar els sistemes distribuïts en base a les seves característiques principals.
3. Conèixer i utilitzar les principals tecnologies per al disseny i implementació d'aplicacions distribuïdes i paral·leles.
4. Capacitat per dissenyar i desenvolupar aplicacions distribuïdes i paral·leles per resoldre problemes amb alts requeriments computacionals, accés a grans quantitats de dades, alta disponibilitat, etc.
5. Capacitat per avaluar i analitzar el comportament de les aplicacions i sistemes distribuïts des del punt de vista del rendiment, eficiència, escalabilitat, interoperabilitat, tolerància a fallades, etc.
6. Integar els coneixements i conceptes fonamentals de la computació distribuïda per contextualitzar els avenços tecnològics en aquest camp i el seu impacte en la innovació científica i tecnològica.

## Competències

### Competències Estratègiques de la UdL

CT2. Adquirir un domini significatiu d'una llengua estrangera, especialment de l'anglès.

CT3. Adquirir capacitat en l'ús de les noves tecnologies i de les tecnologies de la informació i la comunicació.

### Competències Transversals

EPS6. Capacitat d'anàlisi i síntesi.

### Competències específiques

GII-C1. Capacitat per tenir un coneixement profund dels principis fonamentals i models de la computació i saber-los aplicar per a interpretar, seleccionar, valorar, modelar, i crear nous conceptes, teories, usos i desenvolupaments tecnològics relacionats amb la informàtica.

GII-C3. Capacitat per avaluar la complexitat computacional d'un problema, conèixer estratègies algorísmiques que puguin conduir a la seva resolució i recomanar, desenvolupar i implementar aquella que garanteixi el millor rendiment d'acord amb els requisits establerts.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### 1. Introducció

- 1.1 Evolució de la Computació
- 1.2 Que és la Computació Distribuïda?
- 1.3 Arquitectures dels Sistemes Distribuïts
- 1.4 Aplicacions dels Sistemes Distribuïts

### 2. Paradigmes de computació distribuïda

- 2.1 Orientat a missatges
- 2.2 Orientat a mètodes
- 2.3 Orientat a objectes
- 2.4 Orientat a components
- 2.5 Orientat a Serveis
- 2.6 Aplicacions col·laboratives

### 3. Tecnologies i Aplicacions

- 3.1 Definicions y Conceptes
- 3.2 Aplicacions orientades a missatges: Client / Servidor i Broadcast
- 3.3 Aplicacions orientades a Objectes: RMI y Agents Mòbils
- 3.4 Aplicacions d'Internet: Serveis Web. Projecte

### 4. Introducció a la Computació Paral·lela

- 4.1 Que és la computació paral·lela?
- 4.2 Models HW de computació paral·lela.
- 4.3 Model de Pas de missatges.
- 4.4 Mètriques de rendiment.
- 4.5 MPI. Interfícies de Pas de Missatges.
- 4.6 Execució d'aplicacions paral·leles en entorns HPC reals.

## Eixos metodològics de l'assignatura

### Classes Teoria (3,6 crèdits)

- Classes suportades amb transparències i/o materials complementaris. Discussió amb els alumnes de l'aplicació dels conceptes teòrics en els entorns reals/actuals.
- Estudi d'exemples concrets per tal de reforçar els conceptes nous introduïts.

- Es recomana revisar els materials amb anterioritat a les sessions de teoria.

## Classes Laboratori (5,4 crèdits)

- Introducció de les tecnologies o llibreries per afrontar els casos plantejats.
- Treball continuat al voltant de casos que permeten a l'alumne aplicar els conceptes, avaluar-ne el rendiment i identificar pros i contres de les decisions de disseny.
- Seguiment personalitzat i avaluació continuada.
- Es recomana la participació activa de l'estudiant per tal de reforçar l'aprenentatge dels conceptes i aprofitar al màxim la potencialitat de les tecnologies utilitzades.

## Treball Autònom (no presencial):

- El treball no presencial és indispensable per a que l'alumne assoleixi un nivell òptim en el maneig de les diferents tecnologies i els conceptes més importants dels diferents blocs temàtics.
- Es recomana resoldre les activitats i reptes proposats pel professorat de l'assignatura.

Les primeres tres setmanes (Tema 1) són de caire més teòric i s'intercalen amb la resolució de diferents activitats. En les setmanes posteriors (Tema 2, 3 i 4) s'intercalen sessions teòriques i pràctiques. En les sessions teòriques (2h) s'exposen nous conceptes i en les sessions pràctiques (4h) els alumnes construeixen la solució d'un o diferents casos plantejats pel professor. Es fan reunions de seguiment per comprovar l'evolució de les solucions i donar el feedback adequat i es posen en comú (alguns cops mitjançant presentacions orals) les diferents solucions discutint les decisions de disseny des d'un punt de vista del rendiment.

La participació es considera essencial i es tindrà en compte en l'avaluació de les diferents activitats. L'ús de l'anglès a l'aula i en els informes a lliurar es considerarà un apartat rellevant de l'avaluació.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Dates (Setmanes)	Descripció:	Activitat Presencial	HTP (2) (Hores)	Activitat treball autònom	HTNP (3) (Hores)
Setmana 1	Presentació	Exposició d'esdeveniments i metodologia.	1	Revisió Planificació Docent	2
	Evolució de la Computació i Definició de computació distribuïda	Lliçó magistral i Classes participatives	2		
Setmana 2	Activitats 1 i 2	Resolució de problemes	3	Resolució d'exercicis i estudi	8
	Arquitectures distribuïdes i aplicacions	Lliçó magistral i Classes participatives	3	Resolució d'exercicis i estudi	8
Setmana 3	Activitats 2, 3	Resolució de problemes i Estudi de casos	3	Resolució d'exercicis i estudi	8
	Introducció als Paradigmes de computació distribuïda: MP, C/S	Lliçó magistral i Classes participatives	2		
Setmana 4	Activitat 4 (Statement)	Resolució de problemes i Estudi de casos	4		
	Paradigmes de computació distribuïda: P2P, MOM, RPC	Lliçó magistral i Classes participatives	2	Resolució d'exercicis i preparació	8
	Activitat 4 (Classroom)	Resolució de problemes i Estudi de casos	2		

# COMPUTACIÓ DISTRIBUÏDA 2017-18

	Activitat 3 (Presentation)	Comunicació Oral	2		
Setmana 5	Paradigmes de computació distribuïda: RMI	Lliçó magistral i Classes participatives	3	Resolució d'exercicis i estudi	8
	Activitat 4 (Follow-up)	Resolució de problemes i Estudi de casos	2		
	Activitat 5 (Statement)	Estudi de casos	1		
Setmana 6	Paradigmes de computació distribuïda: Advanced RMI	Lliçó magistral i Classes participatives	2	Resolució d'exercicis, estudi i preparació	9
	Activitat 4 (Presentation)	Resolució de problemes i Estudi de casos	4		
Setmana 7	Paradigmes de computació distribuïda: Object-Oriented, Mobile Agents.	Lliçó magistral i Classes participatives	3	Resolució d'exercicis i estudi	8
	Activitats 5 (Avaluació) & 6 (Enunciat)	Estudi de casos	3		
Setmana 8	Paradigmes de computació distribuïda: Service-oriented	Lliçó magistral i Classes participatives	3	Resolució d'exercicis i estudi	10
	Activitats	Resolució de problemes	3		
Setmana 9	Test1. Prova avaluació	Examen escrit individual	2	Resolució l'examen i estudi	4
Setmana 10	Paradigmes de computació distribuïda: Service-oriented	Lliçó magistral i Classes participatives	2	Resolució d'exercicis i estudi	8
	Activitats 6 (Avaluació) & 7	Estudi de casos	4		
Setmana 11	Paradigmes de computació distribuïda: Service-oriented	Lliçó magistral i Classes participatives	2	Revisió materials i Activitat Autònoma	8
	Activitat 8	Estudi de casos	4		
Setmana 12	Paradigmes de computació distribuïda: Service-oriented	Lliçó magistral i Classes participatives	2	Resolució cas d'estudi i estudi	15
	Projecte WS	Aprentatge basat en problemes	2		
	Introducció a la computació Paral·lela (1)	Lliçó magistral i Classes participatives	2		
Setmana 13	Introducció a la computació Paral·lela (2)	Lliçó magistral i Classes participatives	2	Resolució d'exercicis i estudi	8
Setmana 14	Accés a Infraestructures HPC - SGE	Lliçó magistral i Classes participatives	2	Resolució d'exercicis i estudi	8
	Introducció a la llibreria MPI	Lliçó magistral i Classes participatives	2		
	MPI – Comunicacions Punt a Punt	Lliçó magistral i Classes participatives	2		
Setmana 15	MPI - Mètriques de rendiment	Lliçó magistral i Classes participatives	2	Resolució cas d'estudi i estudi	15
	MPI – Entrada/Sortida Paral·lela	Lliçó magistral i Classes participatives	2		
	MPI – Comunicacions Col·lectives	Lliçó magistral i Classes participatives	2		

Setmana 16	Test2. Prova avaluació	Examen escrit individual	2
Setmana 17			
Setmana 18	Qualificacions i Tutories		
Setmana 19	Recuperació	Examen escrit individual	2

(2)HTP = Hores de Treball Presencial

(3)HTNP = Hores de Treball No Presencial

## Sistema d'avaluació

L'assignatura es supera amb una nota final superior a 5. La nota final s'obté de la suma de les notes obtingudes a cadascuna de les parts: proves escrites, Activitats Orals, Exercicis, Projectes i participació a l'aula. La copia de qualsevol activitat pràctica suposarà el suspens de l'assignatura.

Objectius	Activitats d'Avaluació	%	Dates	O/V (1)	I/G (2)	Observacions
Tema 1, 2-3	<b>Test1.</b> Prova escrita	10	Setmana 9	O	I	
Tema 2-3,4	<b>Test2.</b> Prova escrita	15	Setmana 16 o 17	O	I	
Tema 1-4	<b>Oral.</b> Activitats Orals	15	Setmana 6,8,11	O	I	
Tema 1-4	<b>E.</b> Exercicis	30	Setmana 3, 6, 8, 11	O	G	
Tema 2-4	<b>P.</b> Projectes	30	Setmanes 14, 15	O	G	
	Participació	5		V	I	
Recuperació. Temes 1, 2, 3, 4	Examen recuperació. (*)	55	Setmana 19	V	I	
<b>NotaFinal = Test1+Test2+Oral+E+P</b>						

(1) Obligatòria / Voluntària

(2) Individual / Grupal

(\*) A la 19a setmana es podrà recuperar mitjançant un examen final les proves següents: **Test1**, **Test2**. El professorat podrà demanar també el lliurament o millora d'algunes activitats **Exercicis (E)** o **Projectes (P)**

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

- Distributed Computing: Principles and Applications. M.L. LIU. [978-0201796445](#). Addison-Wesley; 1 edition (June 12th, 2003).
- Parallel Programming with MPI. P.S. Pacheco. 978-1558603394. Morgan Kaufmann Publishers , 1997.

### Bibliografía Complementaria

- Distributed Systems: Principles and Paradigms. Andrew S. Tanenbaum, Maarten Van Steen. [978-0132392273](#). Prentice Hall; 2 edition (October 12th, 2006).
- Distributed Systems: Concepts and Design. George Coulouris, Jean Dollimore, Time Kindberg, Gordon Blair. [978-0132143011](#). Addison-Wesley; 5 edition (May 7th, 2011).
- Parallel Programming in C with Mpi and Openmp. Michael J. Quinn. [978-0072822564](#). McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 1 edition (June 5th, 2003)