

1. Dades descriptives de l'assignatura

- **Curs acadèmic:** 2012-2013
- **Nom de l'assignatura:** Desenvolupament d'Aplicacions Distribuïdes
- **Codi:** 21426
- **Tipus d'assignatura:** Obligatòria
- **Titulació / Estudis:** Enginyeria en Informàtica
- **Nombre de crèdits ECTS:** 4
- **Nombre total d'hores de dedicació a l'assignatura:** 100
- **Temporalització:**
 - Curs: 3er
 - Tipus: Trimestral
 - Període: 1r trimestre
- **Coordinació:** Daniel Soto
- **Departament:** Departament de Tecnologies de la Informació i les Comunicacions
- **Professorat:** Daniel Soto, David Llanos
- **Grup:** 1
- **Llengua de docència:** Català/Castellà
- **Edifici on s'imparteix l'assignatura:** Roc Boronat
- **Horari:**
 - Grup 1 Dilluns 12:30 a 14:30
 Dijous 08:30 a 10:30
 Divendres 10:30 a 12:30

2. Presentació de l'assignatura

L'assignatura "Desenvolupament d'Aplicacions Distribuïdes" (DAD) és una assignatura específica del Grau en Enginyeria Informàtica, que pertany a l'àrea de Sistemes i Aplicacions Distribuïdes. Dintre d'aquesta àrea és una assignatura específica que complementa l'assignatura de "Protocols i Aplicacions Distribuïdes" (PAD). Si en aquesta altra assignatura (PAD) es tracten els protocols a nivell de xarxa en els qual es sustenten les aplicacions que es comuniquen per xarxa, en aquesta nova assignatura (DAD) es puja el nivell d'abstracció fins al nivell més alt, per tal de desenvolupar aplicacions en un entorn específicament distribuït. Es recomana en conseqüència haver cursat amb anterioritat l'assignatura esmentada de segon curs. Paral·lelament, com que l'assignatura incorpora elements de l' "Enginyeria del Software" i la "Programació Orientada a Objectes", com ara el

modelat d'un sistema informàtic complex, es recomana igualment haver superat aquests dos cursos. Addicionalment, l'assignatura pressuposa coneixements respecte a les àrees de xarxes i computadors, amb la qual cosa resulta important haver cursat prèviament les assignatures de "Sistemes Operatius" i "Arquitectura de Computadors", així com seguir al llarg del curs l'assignatura d' "Arquitectura de Xarxes" que s'imparteix també durant el primer trimestre de tercer curs.

L'objectiu principal de l'assignatura és conèixer en profunditat els principis de l'Enginyeria del Software Distribuït, que és una subàrea específica del desenvolupament de software que tracta els sistemes inherentment distribuïts. Això inclou tan els models de les aplicacions distribuïdes, com les tecnologies existents que els hi donen suport. L'eix principal de l'assignatura són específicament aquests models, mentre que les diverses tecnologies són analitzades com a exemples de la seva aplicació.

De forma específica els continguts de l'assignatura es concentren en estudiar els conceptes bàsics del software distribuït, els diferents models d'arquitectures per a implementar sistemes distribuïts, les dificultats implícites d'aquests tipus de sistemes, les tècniques utilitzades per a resoldre aquests problemes intrínsecs, així com diverses tecnologies (a diferents nivells) que ens permeten implementar correctament i més fàcilment aquest tipus de sistemes. Addicionalment respecte a aquestes tecnologies es realitzaran practiques amb certes tecnologies clau que serviran per a conèixer exemples específics i entendre els avantatges que aporten.

D'altres aspectes més avançats i/o específics, com ara per exemple la implementació i gestió de sistemes distribuïts orientats al Web, la computació distribuïda, el disseny de models de dades distribuïts, o els protocols de xarxa distribuïts; queden fora dels continguts d'aquest curs. D'aquesta forma l'alumne tindrà l'oportunitat d'aprofundir en aquestes matèries a través d'assignatures optatives que complementen aquest curs.

3. Competències a assolir a l'assignatura

Competències transversals	Competències específiques
<i>Instrumentals</i> 1. Capacitat d'anàlisi i síntesi. 2. Capacitat de resolució de problemes. 3. Capacitat d'organitzar i planificar.	1. Avaluar les implicacions d'utilitzar un model distribuït per a la implementació d'un sistema informàtic complex. 2. Dominar el funcionament dels protocols utilitzats en la comunicació d'aplicacions.
<i>Interpersonals</i> 1. Capacitat de treball en equip. 2. Capacitat de comunicació.	3. Entendre els diferents models de comunicació entre aplicacions i saber com aplicar-los en el disseny d'un sistema.
<i>Sistèmiques</i> 1. Capacitat d'avaluar una determinada tecnologia. 2. Capacitat de dissenyar solucions a problemes complexos. 3. Capacitat d'entendre i descriure un sistema complex. 4. Capacitat d'avaluar els requeriments tècnics d'un determinat sistema.	4. Conèixer tecnologies utilitzades habitualment per a la implementació de sistemes distribuïts. 5. Saber dissenyar i arquitecturar un sistema distribuït. 6. Tenir l'habilitat d'implementar un sistema distribuït senzill utilitzant eines específiques. 7. Habilitat per a fer programes que puguin inter-operar amb serveis distribuïts existents.

4. Continguts

Tema 1: Introducció als aspectes crítics dels Sistemes Distribuïts

Tema 2: Caracterització de les Arquitectures Distribuïdes

- a) La descripció del sistema: Model Lògic, Model Físic, Models d'Aplicació
- b) Els models de comunicació: Client-Servidor; Publish-Subscribe; BUS de Comunicació; Pissarra Compartida; Pipeline; P2P

Tema 3: El model de comunicació Client-Servidor

- a) Inter-Process Communication (IPC)
 - a.1) Fonaments de la programació amb interfície de sockets
 - a.2) Conceptes de la programació C-S en entorn multi-usuari concurrent
- b) Remote Procedure Call (RPC)
 - b.1) Conceptes bàsics
 - b.2) Definició d'interfícies de comunicació amb IDL
 - b.3) L'estàndard XML-RPC

Tema 4: El model d'Objectes Distribuïts

- a) Evolució des de la Programació Orientada a Objectes als Objectes Distribuïts
- b) Implementacions específiques de tecnologies d'Objectes Distribuïts
 - b.1) Java RMI
 - b.2) L'estàndard CORBA
 - b.3) Altres: DCOM + .NET ; EJB ; etc.

Tema 5: Altres models avançats de Software Distribuït

- a) El model SOA i els seus derivats
 - a.1) Webservices: SOAP i WSDL
 - a.2) Evolucions dels WS: JSON, REST
- b) El model de Missatgeria
 - b.1) XMPP/Jabber
- c) El model Peer-to-Peer
 - c.1) JXTA
- d) El model d'Agents

5. Avaluació del nivell d'assoliment de les competències

El sistema d'avaluació de l'assignatura es basa en superar els següents criteris:

- Nota de teoria: Al final del curs es realitzarà un examen individual, la nota del qual tindrà un valor del 40% sobre la nota final. Aquesta nota és recuperable.
- Nota de pràctiques: Les pràctiques es realitzaran en grups de dues persones, i cada pràctica tindrà una nota associada. La mitjana de totes les pràctiques servirà per a calcular la nota de pràctiques, que tindrà un pes del 40% sobre la nota final. Aquesta nota **no** és recuperable.
- Nota de seminaris: Els seminaris seguiran la metodologia 'PBL puzzle' i es realitzaran en grups de 4 persones. Al final de cada sessió el professor puntuarà a cada grup amb una nota entre 1 i 5. Després, aquesta nota multiplicada pel número de representats del grup presents serà utilitzada per a fer una auto-avaluació individual de cada membre. És a dir, que dintre de cada grup els alumnes es reparteixen els punts obtinguts, amb puntuacions entre 1 i 5 (els alumnes que no hagin assistit al seminari tindran un 0 com nota individual d'aquella sessió). La mitjana d'aquestes notes individuals serà la nota de seminaris, que ponderada sobre 10 punts, tindrà un pes del 20% sobre la nota final. Aquesta nota **no** és recuperable i està lligada a l'assistència obligatòria.

De forma resumida, la nota final es calcula com:

$$\text{FINAL} = 0,4 * \text{nota_teoria} + 0,4 * \text{nota_pràctiques} + 0,2 * \text{nota_seminaris}$$

A aquesta formula anterior s'aplicaran sempre les següents restriccions:

- És imprescindible obtenir un mínim aprovat del 40% de cada part (és a dir, la nota mitjana de cada part ha de ser $\geq 4,0$ sobre 10 punts).

- Per aprovar l'assignatura la nota final ha de ser igual o superior a un 5,0 sobre 10 punts.

Els criteris específics per a avaluar cada activitat de l'assignatura s'indicaran en l'enunciat de cada sessió.

6. Bibliografia i recursos didàctics

Bibliografia bàsica per a consulta:

- Distributed Systems: Concepts and Design (4th Edition).
George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg
Addison Wesley; 4 edition (May 20, 2005)
- Distributed Systems: Principles and Paradigms (2nd Edition)
Andrew S. Tanenbaum, Maarten van Steen
Prentice Hall; 2 edition (October 12, 2006)

Addicionalment, en les diferents sessions es proporcionaran referències específiques que l'alumne podrà consultar per a aprofundir en la matèria.

7. Metodologia

Les diferents activitats de l'assignatura —teoria, seminaris i pràctiques— utilitzen diferents models pedagògics per tal d'obtenir les competències plantejades a l'assignatura.

Respecte a les sessions de teoria seran classes magistrals amb participació dels alumnes per a realitzar comentaris i raonar respecte als continguts presentats. El mapeig de les diferents classes amb els continguts de l'assignatura és el següent:

- Setmana 1: Tema 1 i 2a
- Setmana 2: Tema 2b i 3
- Setmana 3: Tema 3 i 4a
- Setmana 4: Tema 4b i 5a
- Setmana 5: Tema 5b
- Setmana 6: Repàs i preparació de l'examen teòric

En quant a les sessions de seminaris, aquestes sessions seran de treball en grup amb orientació a la resolució de problemes per objectius. El conjunt de tota la classe (grups petits de seminaris) es dividirà en subgrups aproximats de 4 persones, els quals hauran de col·laborar en realitzar les tasques encomanades durant el temps de la sessió, o participar en activitats globals de tota la classe. Aquestes tasques poden ser la cerca d'una solució, la discussió d'una proposta, la descripció d'un sistema, la discussió d'uns resultats, etc. La sessió finalitza quan termina la classe i s'avalua en aquell moment el treball realitzat. Habitualment el treball previ per a la realització de la sessió serà mínim, excepte en el cas d'alguna de les sessions en les quals caldrà preparar un treball previ que serà presentat durant la sessió. De forma general les sessions de seminaris plantejades són:

- Seminari 1: Anàlisi de requeriments i la problemàtica d'un sistema distribuït.
- Seminari 2: Estudi i anàlisi d'un sistema distribuït.
- Seminari 3: Avaluació de la qualitat tècnica d'una solució distribuïda.
- Seminari 4: Proposta de solucions basades en sistemes distribuïts.

Finalment, respecte a les sessions de pràctiques hi hauran 5 sessions per a realitzar 3 pràctiques independents en grups de 2 persones. Durant la part inicial de la classe es presentaran els continguts de la sessió i s'explicaran el objectius que hauran d'assolir els alumnes. Durant la sessió els alumnes podran consultar amb el professor qualsevol problema que tinguin en la realització de la pràctica, mentre que el treball s'haurà de completar fora de l'aula. Finalment el lliurament es realitzarà en una data posterior, habitualment coincidint amb la data de la següent sessió de pràctiques (sempre que això sigui raonable). Les sessions previstes són:

- Pràctica 1: Sessió 1 - Programació Client-Servidor amb Sockets
- Pràctica 2: Sessió 2 - Reimplementació amb XML-RPC
- Pràctica 3: Sessions 3 a 6 - Implementació d'un servei distribuït complex

L'assignació d'hores a dedicar a l'assignatura queda resumida en la següent taula (4 crèdits ECTS, corresponents a 100 hores, repartides en 36 hores presencials i 64 no presencials):

Blocs de contingut	Hores a l'aula			Hores fora de l'aula
	Grup gran	Grup mitjà	Grup petit	
Sessions de Teoria	16			18
Seminari 1			2	
Seminari 2			2	3
Seminari 3			2	
Seminari 4			2	6
Pràctica 1		2		6
Pràctica 2		2		9
Pràctica 3		8		22
Pràctica 4				
Total	16	12	8	64
# d'hores total (ECTS*25)				

8. Programació d'activitats

Programació de sessions presencials

	Dilluns 12.30-14.30	Dijous 8.30-10.30	Divendres 10.30-12.30
1 24-28 set	^{24/09} FESTIU	^{27/09} T1 (1)	^{28/09} T1 (2)
2 1-5 oct	^{01/10} T1 (3)	^{04/10} P101 (1) S103+S104 (1)	^{05/10} P102 (1) S101+S102 (1)
3 08-12 oct	^{08/10} T1 (4)	^{11/10} T1 (5)	^{12/10} FESTIU
4 15-19 oct	^{15/10} T1 (6)	^{18/10} P101 (2)	^{19/10} P102 (2)
5 22-26 oct	^{22/10} T1 (7)	^{25/10} S103+S104 (2)	^{26/10} S101+S102 (2)
6 29 oct-2 nov	^{29/10} T1 (8)	^{01/11} FESTIU	^{02/11} NO LECTIU
7 5-09 nov	^{05/11}	^{08/11} P101 (3) S103+S104 (3)	^{09/11} P102 (3) S101+S102 (3)
8 12-16 nov	^{12/11}	^{15/11} P101 (4)	^{16/11} P102 (4)
9 19-23 nov	^{19/11}	^{22/11} P101 (5)	^{23/11} P102 (5)
10 26 -30 nov	^{26/11}	^{29/11} P101 (6) S103+S104 (4)	^{30/11} P102 (6) S101+S102 (1)
11 3 – 4 des	^{03/12}	NO LECTIU	NO LECTIU

- Llistat d'activitats

Activitat	Data enunciat	Data lliurament	Data de lliurament de resultats
Pràctica 1	02/10/2012	18/10/2012	01/11/2012
Seminari 1	04/10/2012	04/10/2012	04/10/2012
Seminari 2	04/10/2012	18/10/2012	18/10/2012
Pràctica 2	15/10/2012	08/11/2012	26/11/2012
Seminari 3	18/10/2012	08/11/2012	08/11/2012
Pràctica 3	05/11/2012	03/12/2012	Posterior al examen
Seminari 4	08/11/2012	29/11/2012	29/11/2012

Nota: Les dates anteriors reflecteixen les activitats del grup 1 de pràctiques i seminaris (101), pels alumnes del grup 2 (102) les dates són el dia següent al indicat excepte que s'indiqui explícitament el contrari.