

Pla Docent de l'Assignatura Arquitectura de Xarxes

Guia Docent Programació d'Activitats

Curs acadèmic:	2012-2013	Trimestre: primer
Nom de l'assignatura:	Arquitectura de Xarxes	
Codi assignatura:	21425	
Estudis:	Grau en Enginyeria Informàtica	
Nombre de crèdits ECTS:	4	
Nombre total d'hores de dedicació:	100	
Temporalització:		
Curs:	tercer	
Tipus:	trimestre	
Període:	primer trimestre	
Professorat:	Chema Martínez, Johan Zuidweg	
Grup:	1	

Guia Docent

1. Dades descriptives de l'assignatura

- **Curs acadèmic:** 2012-2013
- **Nom de l'assignatura:** Arquitectura de Xarxes **Codi:** 21425
- **Tipus d'assignatura:** Obligatòria (Grau en Enginyeria Informàtica)
- **Titulació / Estudis:** Enginyeria en Informàtica / Enginyeria Tècnica en Informàtica
- **Nombre de crèdits ECTS:** 4
- **Nombre total d'hores de dedicació a l'assignatura:** 100
- **Temporalització:**
 - Curs: *tercer*
 - Tipus: *trimestre*
 - Període: *primer trimestre*
- **Coordinació:** Johan Zuidweg
- **Departament:** Tecnologies de l'Informació i les Comunicacions (DTIC)
- **Professorat:** Chema Martínez, Johan Zuidweg (coordinador)
- **Departament:** Tecnologies de l'Informació i les Comunicacions (DTIC)
- **Grup:** 1
- **Llengua de docència:** Català
- **Edifici on s'imparteix l'assignatura:** Roc Boronat
- **Horari:** Dilluns de 8h30-10h30, Dimarts de 12h30-14h30, Dimecres de 10h30-12h30, Divendres de 8h30-10h30,

2. Presentació de l'assignatura

En aquesta assignatura es pretén que l'estudiant conegui les particularitats dels diferents medis de transmissió que actualment s'utilitzen per al transport digital de dades i de continguts multimèdia. L'assignatura es centrarà en les tècniques que s'apliquen als nivells físics i d'enllaç.

L'alumne aprendrà quins són els fenòmens físics que impacten la transmissió de dades sobre medis elèctrics, òptics i sense fils, i com es poden detectar i corregir errors de dades. També aprendran a distingir entre els diferents tipus de xarxes locals veient els seus avantatges i els seus inconvenients.

Per tant l'assignatura proporciona els fonaments essencials per la comprensió de les tecnologies de transmissió de dades, indispensables en el món d'informàtica d'avui.

L'assignatura és obligatòria per als estudiants del Grau en Enginyeria Informàtica i complementa l'assignatura Xarxes i Serveis del primer curs i l'assignatura Protocols i Aplicacions Distribuïdes del segon curs, per donar una visió completa de la torre de protocols de comunicació TCP/IP o OSI.

Els estudiants que vulguin aprofundir els coneixements de comunicacions digitals poden complementar els seus estudis amb les següents assignatures optatives del bloc de formació Xarxes i Serveis:

- Transmissió de Dades i Codificació
- Medis de Transmissió i Circuits Electrònics
- Principis de Telecomunicació
- Sistemes de Comunicació
- Comunicacions de Banda Ampla
- Enginyeria de Tràfic
- Comunicacions Mòbils
- Protocols de Transmissió Multimèdia
- Arquitectura i Senyalització
- Protocols Distribuïts
- Senyalització en Serveis Multimèdia
- Xarxes sense Fil Multimèdia
- Aplicacions i Serveis Mòbils

La figura 1 il·lustra el context de l'assignatura Arquitectura de Xarxes en els estudis de Grau en Enginyeria Informàtica.

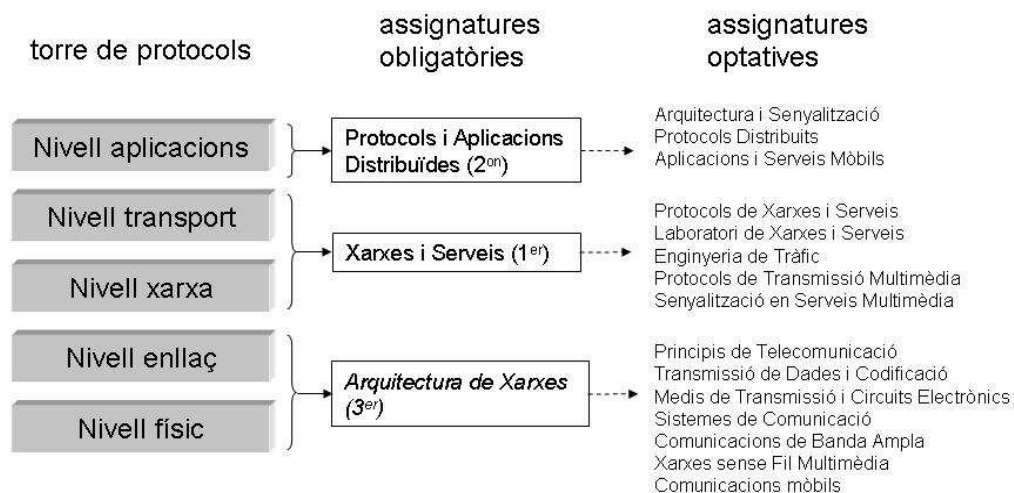


Figura 1. Contextualització de l'assignatura Arquitectura de Xarxes

3. Prerequisits per al seguiment de l'itinerari formatiu

Per poder fer l'assignatura, cal tenir coneixements de matemàtiques, sobre tot dels principis d'anàlisi matemàtica (equacions polinomis, derivació i integració, etc). Amés l'assignatura construeix sobre conceptes bàsics de computadors tal com els càlculs binaris i hexadecimal, la lògica, la noció de protocols i de crides al sistema operatiu.

Aquesta assignatura fa servir de conceptes adquirits anteriorment en les assignatures:

- Càlcul i Mètodes Numèrics (primer curs)
- Àlgebra Lineal i Matemàtica Discreta (primer curs)
- Senyals i Sistemes (segon curs)
- Arquitectura de Computadors (segon curs)
- Sistemes Operatius (segon curs)

Per tant recomanem que l'estudiant hagi aprovat aquestes assignatures abans de fer l'assignatura Arquitectura de Xarxes.

4. Competències a assolir en l'assignatura

Competències generals	Competències específiques
Instrumentals G1. Capacitat d'anàlisi i síntesi G3. Capacitat per aplicar els coneixements a l'anàlisi de situacions i la resolució de problemes G4. Habilitat en la cerca i la gestió de la informació G6. Capacitat de comunicar-se amb propietat de forma oral i escrita en català i en castellà, tant davant audiències expertes com a inexpertes. Interpersonals G8. Capacitat de treball en equip Sistèmiques G11. Capacitat d'aplicar amb flexibilitat i creativitat els coneixements adquirits i d'adaptar-los a contextos i situacions noves G12. Capacitat per progressar en els processos de formació i aprenentatge de manera autònoma i contínua G14. Capacitat de motivació per la qualitat i per l'assoliment G15. Capacitat de generació de noves idees	Competències Específiques Professionals H3. Capacitat per a la redacció i desenvolupament de projectes en l'àmbit de la seva especialitat. H4. Aprendre de manera autònoma nous coneixements i tècniques adequats per a la concepció, el desenvolupament o l'explotació de sistemes informàtics. Competències Específiques de Formació Bàsica B7-A Conèixer les transformades de Fourier per a senyals analògics i digitals. Conèixer els elements bàsics de la teoria del mostreig de senyals. Capacitat per resoldre sistemes lineals i invariants i les funcions i transformades relacionades. Competències Específiques d'Enginyeria en Informàtica IN16. Conèixer el funcionament de les xarxes de dades en general i d'Internet en particular. IN17. Conèixer l'arquitectura de protocols per capes que s'usa a les xarxes de comunicacions. IN18. Comprendre les bases de la comunicació digital: protocols, serveis, primitives i encapsulació. IN19. Ser capaç d'analitzar i dissenyar xarxes de comunicacions d'àrea local i d'àrea estesa. IN20. Ser capaç d'instal·lar i configurar els dispositius necessaris per desplegar una xarxa de computadors. IN21. Ser capaç de dissenyar aplicacions distribuïdes aplicant els coneixements d'arquitectures i protocols de xarxa.

	Competències Específiques Comunes a la branca de Telecomunicació T5. Capacitat per avaluar els avantatges i inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament o d'implementació de sistemes de comunicacions, des del punt de vista de l'espai del senyal, les pertorbacions i el soroll i els sistemes de modulació analògica i digital. Competències de tecnologia específica: Enginyeria Telemàtica TE1. Capacitat de construir, explotar i gestionar les xarxes, serveis, processos i aplicacions de telecomunicacions, enteses aquestes com a sistemes de captació, transport, representació, processament, emmagatzematge, gestió i presentació d'informació multimèdia, des del punt de vista dels serveis telemàtics. Competències de tecnologia específica: Sistemes Audiovisuals N/A
--	---

5. Objectius d'aprenentatge

En aquesta assignatura es vol aconseguir que l'alumne conegui les característiques dels medis físics i de les topologies de xarxa més comuns, i que sàpiga aplicar les tècniques bàsiques de enllaç de dades de punt a punt.

Més concretament, es pretén que l'alumne sàpiga:

- analitzar els avantatges i inconvenients de les diferents topologies de xarxa local en situacions concrets
- calcular propietats com l'atenuació i la màxima velocitat de transmissió per a un medi de transmissió concret
- aplicar tècniques de detecció i correcció d'errors
- programar i configurar un protocol de control de flux

6. Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es fa a partir dels tres components següents:

- *Examen escrit de teoria* (recuperable) sobre tota la matèria de l'assignatura que es fa al final del trimestre i consta d'un test i un conjunt de problemes. Aquest examen inclou tant problemes de teoria com problemes relacionats amb les pràctiques realitzades.
- *Lliuraments de pràctiques* (no recuperables) que es demanaran durant el trimestre. Els lliuraments de pràctiques són obligatoris i compten com 30% de la nota final.
- *Exercicis individuals i en grup* (recuperables) que es faran durant el trimestre. Els lliuraments d'exercicis són obligatoris i compten com 20% de la nota final.

Per a aprovar l'assignatura cal haver obtingut una nota mínima de 4,0 a l'examen final, una nota de 4,0 mínima pels lliuraments d'exercicis i de pràctiques, i una nota mínima global de 5,0.

La nota global es calcula com a la suma ponderada de les següents notes: 50% de l'examen de teoria, 30% dels lliuraments d'exercicis i 20% dels lliuraments de treballs. És a dir:

$$\text{Nota_final} = \text{Nota_examen_teoria} * 0,5 + \text{Nota_pràctiques} * 0,3 + \text{Nota_exercicis} * 0,2$$

7. Continguts

7.1. Blocs de contingut

- **Bloc de contingut 1.** Introducció: tipus de xarxes i bases de la comunicació digital.
- **Bloc de contingut 2.** Transmissió de dades sobre medis físics.
- **Bloc de contingut 3.** Enllaç de dades.
- **Bloc de contingut 4.** Xarxes locals.
- **Bloc de contingut 5.** Xarxes sense fils.

7.2. Concreció dels continguts

Bloc de contingut 1. *Introducció*

- Història breu de la comunicació
- Tipus de xarxes i la seva evolució
- Els models de referència de la comunicació digital (*OSI i TCP/IP*)
- Multiplexació
- Commutació

Bloc de contingut 2. *Transmissió de dades sobre medis físics*

- Medis físics i les seves característiques
- Agressions en el canal físic: atenuació, distorsió i soroll
- Modulació
- La capacitat del canal físic (teoremes de *Nyquist* i *Shannon*)
- La qualitat del canal
- Operant al límit de les capacitats del canal: *ADSL*

Bloc de contingut 3. *Enllaç de dades*

- El concepte d'enllaç: correcció d'errors i control de flux
- Sincronització
- Detecció i correcció d'errors: codi *Hamming* i *Cyclic Redundancy Check*
- Protocols de control de flux: *Stop-Wait*, *ARQ*, *Go Back N*, *Selective Repeat*
- Connexió telefònica a l'Internet: el protocol *PPP*

Bloc de contingut 4. *Xarxes locals*

- Control d'accés als medis compartits (subnivell *MAC*)
- Els protocols *CSMA* i *CSMA/CD* (*Ethernet*)
- Protocols *MAC* per a topologies d'anell
- Altres topologies (estrella, anell-estrella, doble bus)

Bloc de contingut 5. *Xarxes sense fils*

- Propietats del medi de la radiodifusió
- Els protocols *MAC* de WiFi (*CSMA/CA*, *MACAW*)
- Xarxes cel·lulars (*GSM*, *GPRS*, *UMTS*)

8. Metodologia

8.1. Enfocament metodològic de l'assignatura

Tipus	Modalitat	Descripció
Classe magistral	En aula, plenari	- Es fan servir PC, projector i pissarra com a suport de les explicacions teòriques. - Les classes de teoria es faran a base de transparències PowerPoint que serviran com apunts de classe. - Es fa la resolució de problemes i controls.
Seminari	En aula, grups reduïts	- Els alumnes formen grups de 4-5 persones per tal de discutir i solucionar problemes proposats. A cada una d'aquestes sessions s'assignarà a un o més grups la responsabilitat de fer una presentació o resoldre un problema a la pissarra.
Pràctiques	En laboratori, grups reduïts	- Pràctiques de software, centrades en l'ús d'eines informàtiques que permeten estudiar les característiques de les xarxes amb que treballen els alumnes a la Universitat. Aquestes pràctiques es fan de forma individual i s'ha de lliurar un informe explicant els resultats obtinguts. - Pràctiques de hardware, centrades en la creació de xarxes senzilles a base de Ethernet i modems. Aquesta primera part d'aquestes pràctiques es fa en grups de 3 o 4 persones. Els alumnes han de lliurar un informe individual d'aquesta pràctica explicant els resultats obtinguts.
Exercicis	Fora d'aula, individual i en grup	- Els alumnes lliuren, individualment o en grup (segons les característiques de l'exercici), solucions a problemes prèviament proposats. - Aquests exercicis solen estar relacionats amb els problemes solucionats durant els seminaris.

9. Fonts d'informació i recursos didàctics

9.1. Bibliografia bàsica

- Andrew S. Tanenbaum, Redes de Computadoras, ISBN 970-26-0162-2, Prentice Hall, 2003

9.2. Bibliografia complementària

- William Stallings, Comunicaciones y Redes de Computadoras, ISBN 84-205-4110-9, Prentice Hall, 2004

9.3. Recursos didàctics. Material docent de l'assignatura

- Transparències de classe, disponibles en la web de l'assignatura

9.4. Recursos didàctics. Materials i eines de suport

- Portal Moodle per a l'interacció entre els alumnes i els professors, que allotjarà la web de l'assignatura

Programació d'Activitats

Setmana	Activitat a l'aula		Activitat fora de l'aula	Lliuraments
	Sessió	Activitat		
Setmana 1	Dimarts 25/9	No hi ha classe		
	Dimecres 26/9	No hi ha classe		
Setmana 2	Dilluns 1/10	pràctiques grup 101 (laboratori): Hubs i switches	Preparació de seminari: Atenuació, distorsió, soroll	
	Dimarts 2/10	classe magistral: Introducció, medis físics i canal de dades		
	Dimecres 3/10	classe magistral: Transmissió digital, teorema de Shannon		
	Divendres 5/10	pràctiques grup 102 (laboratori): Hubs i switches		
Setmana 3	Dilluns 8/10	seminari grup 101: Atenuació, distorsió, soroll		
	Dimarts 9/10	classe magistral: Enllaç de dades i sincronització		
	Dimecres 10/10	classe magistral: Detecció i correcció d'errors		
Setmana 4	Dilluns 15/10	seminari grup 102: Atenuació, distorsió, soroll		
	Dimarts 16/10	No hi ha classe		
	Dimecres 17/10	classe magistral: Control de flux		
	Divendres 19/10	pràctiques grup 101: Configuració dels protocols d'enllaç		
Setmana 5	Dilluns 22/10	pràctiques grup 102: Configuració dels protocols d'enllaç	Preparació del seminari: Detecció i correcció d'errors	
	Dimarts 23/10	No hi ha classe		
	Dimecres 24/10	classe magistral: Xarxes locals (LAN) i protocols MAC		
	Divendres 26/10	seminari grup 101: Detecció i correcció d'errors		
Setmana 6	Dilluns 29/10	seminari grup 102: Detecció i correcció d'errors		29/10 lliurament del treball sobre el medi físic
	Dimarts 30/10	No hi ha classe		
	Dimecres 31/10	classe magistral: CSMA, CSMA/CD i Ethernet		
Setmana 7	Dilluns 5/11	pràctiques grup 101: Protocols <i>stop-wait</i> , <i>go back N</i>		
	Dimarts 6/11	classe magistral: Anells, estrelles, doble bus, WiFi		
	Dimecres 7/11	classe magistral: Anells, estrelles, doble bus, WiFi		
	Divendres 9/11	pràctiques grup 102: Protocols <i>stop-wait</i> , <i>go back N</i>		
Setmana 8	Dilluns 12/11	pràctiques grup 101: Protocols <i>go back N</i> , <i>sel. repeat</i>	Preparació de seminari: Funcionament i prestacions d'Ethernet	
	Dimarts 13/11	No hi ha classe		
	Dimecres 14/11	No hi ha classe		
Setmana 9	Dilluns 19/11	pràctiques grup 102: Protocols <i>go back N</i> , <i>sel. repeat</i>		
	Dimarts 20/11	seminari grup 101: Funcionament d'Ethernet		
	Dimecres 21/11	seminari grup 102: Funcionament d'Ethernet		
Setmana 10	Dilluns 26/11	pràctiques grup 101 (laboratori): Tractament d'errors	Preparació de seminari: Xarxes	

	Dimarts 27/11	classe magistral: Xarxes cel·lulars (GSM, GPRS, UMTS)	sense fils	
	Dimecres 28/11	classe magistral: Repas i examen mostra		
Setmana 11	Dilluns 03/12	pràctiques grup 102 (laboratori): Tractament d'errors		26/11 lliurament del treball sobre el nivell enllaç
	Dimarts 04/12	seminari grup 101: Xarxes sense fils		
	Dimecres 05/12	seminari grup 102: Xarxes sense fils		