



Pla Docent de l'Assignatura Arquitectura de Xarxes

Guia Docent Programació d'Activitats

Curs acadèmic:	2011-2012	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:	Carlos Encabo, Chema Martínez, Johan Zuidweg	
Grup:	1	

Guia Docent

1. Dades descriptives de l'assignatura

- **Curs acadèmic:** 2011-2012
- **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:** Carlos Encabo, Chema Martínez, Johan Zuidweg
- **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

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.

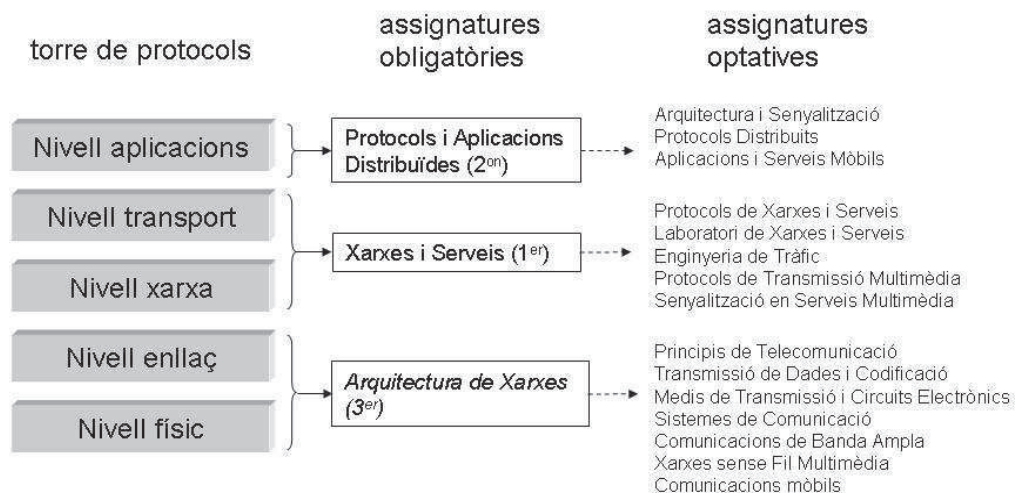


Figura 1. Contextualització de l'assignatura Arquitectura de Xarxes

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 hexadecimals, 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 1. Anàlisi i síntesi. Capacitat d'analitzar casos reals, i, sintetitzant els coneixements adquirits, aplicar-los per resoldre problemes. 2. Coneixement general bàsic sobre xarxes. 3. Coneixements bàsics de la professió. 4. Resolució de problemes.	1. Comprensió de les bases de la comunicació digital: digitalització, multiplexació i commutació 2. Coneixement de medis físics i les seves característiques (fil de coure, coaxial, fibra òptica, radio) 3. Comprensió dels fenòmens atenuació, distorsió i soroll, i de les solucions per minimitzar el seu efecte 4. Càlcul de les velocitats de modulació i de transmissió (formules de Nyquist i Shannon) 5. Aplicació de codis per detectar i corregir errors de bit (<i>Hamming</i> , <i>CRC</i>) 6. Aplicació de protocols de control de flux (<i>ARQ</i> , <i>Go Back N</i> , <i>Selective Repeat</i>) 7. Anàlisi de topologies de xarxes locals i els seus protocols MAC, en particular <i>Ethernet</i> (<i>CSMA/CD</i>) i protocols d'anells 8. Comprensió de les particularitats de xarxes sense fils (<i>WiFi</i> , <i>GSM</i> , <i>UMTS</i>) comparats amb xarxes fixes
Interpersonals 5. Cooperació i treball en grup	
Sistèmiques 6. Capacitat per aplicar el coneixement a la pràctica. 7. Comprensió i anàlisi de les situacions. 8. Resoldre els problemes i les pràctiques de forma individualitzada.	

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* 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* 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* 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	Dimecres 21/9	classe magistral: Introducció, medis físics i canal de dades		
Setmana 2	Dilluns 26/9	pràctiques grup 101 (laboratori): Hubs i switches	Preparació de seminari: Atenuació, distorsió, soroll	
	Dimarts 27/9	pràctiques grup 102 (laboratori): Hubs i switches		
	Dimecres 28/9	classe magistral: Transmissió digital, teorema de Shannon		
Setmana 3	Dilluns 3/10	seminari grups 101, 102: Atenuació, distorsió, soroll		
	Dimarts 4/10	classe magistral: Enllaç de dades i sincronització		
	Dimecres 5/10	classe magistral: Detecció i correcció d'errors		
Setmana 4	Dilluns 10/10	pràctiques grup 101: Configuració dels protocols d'enllaç	Preparació del seminari: Detecció i correcció d'errors	
	Dimarts 11/10	pràctiques grup 102: Configuració dels protocols d'enllaç		
	Dimecres 12/10	festiu		
Setmana 5	Dilluns 17/10	pràctiques grup 101: Protocols <i>stop-wait</i> , <i>go back N</i>		
	Dimarts 18/10	pràctiques grup 102: Protocols <i>stop-wait</i> , <i>go back N</i>		
	Dimecres 19/10	classe magistral: Control de flux		
Setmana 6	Dilluns 24/10	seminari grup 101: Detecció i correcció d'errors		24/10 lliurament del treball sobre el medi físic
	Dimarts 25/10	seminari grup 102: Detecció i correcció d'errors		
	Dimecres 26/10	classe magistral: Xarxes locals (LAN) i protocols MAC		
Setmana 7	Dilluns 31/10	festiu		
	Dimarts 1/11	festiu		
	Dimecres 2/11	classe magistral: CSMA, CSMA/CD i Ethernet		
Setmana 8	Dilluns 7/11	pràctiques grup 101: Protocols <i>go back N</i> , <i>sel. repeat</i>		
	Dimarts 8/11	pràctiques grup 102: Protocols <i>go back N</i> , <i>sel. repeat</i>		
	Dimecres 9/11	no hi ha classe		
Setmana 9	Dilluns 14/11	pràctiques grup 101 (laboratori): Tractament d'errors	Preparació de seminari: Funcionament i prestacions d'Ethernet	
	Dimarts 15/11	pràctiques grup 102 (laboratori): Tractament d'errors		
	Dimecres 16/11	classe magistral: Anells, estrelles, doble bus, WiFi		
Setmana 10	Dilluns 21/11	seminari grup 101: Funcionament d'Ethernet	Preparació de seminari: Xarxes sense fils	
	Dimarts 22/11	seminari grup 102: Funcionament d'Ethernet		
	Dimecres 23/11	classe magistral: Xarxes cel·lulars (GSM, GPRS, UMTS)		
Setmana 11	Dilluns 28/11	seminari grup 101: Xarxes sense fils		28/11 lliurament del treball sobre el nivell enllaç
	Dimarts 29/11	seminari grup 102: Xarxes sense fils		
	Dimecres 30/11	classe magistral: Repas i examen mostra		

