

Guia docent

270125 - TXC - Tecnologies de Xarxes de Computadors

Última modificació: 10/02/2025

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 701 - DAC - Departament d'Arquitectura de Computadors.
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA INFORMÀTICA (Pla 2010). (Assignatura optativa).
Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: DAVIDE CAREGLIO

Altres:

Primer quadrimestre:
JOSE MARIA BARCELÓ ORDINAS - 10
DAVIDE CAREGLIO - 10

Segon quadrimestre:
JOSE MARIA BARCELÓ ORDINAS - 10
DAVIDE CAREGLIO - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Anglès tècnic mínim per a llegir documentació, manuals i estàndards.
Coneixements bàsics sobre xarxes de computadors.
Coneixements bàsics sobre sistemes operatius.

REQUISITS

- Pre-Corequisit XC

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CT6.1. Demostrar coneixement i tenir capacitat per a administrar i mantenir sistemes, serveis i aplicacions informàtiques.
CT6.4. Demostrar coneixement i capacitat d'aplicació de les característiques, de les funcionalitats i de l'estructura dels Sistemes Distribuïts i de les Xarxes de Computadors i d'Internet que en garanteixi l'ús i l'administració, així com el disseny i la implementació d'aplicacions basades en elles.
CT7.1. Demostrar coneixement de les mètriques de qualitat i saber-les utilitzar.
CT7.3. Determinar els factors que incideixen negativament en la seguretat i la fiabilitat d'un sistema hardware/software, i minimitzar-ne els efectes.
CTI1.1. Demostrar comprensió de l'entorn d'una organització i de les seves necessitats en l'àmbit de les tecnologies de la informació i les comunicacions.
CTI1.2. Seleccionar, dissenyar, desplegar, integrar gestionar xarxes i infraestructures de comunicacions en una organització.
CTI2.1. Dirigir, planificar i coordinar la gestió de la infraestructura informàtica: hardware, software, xarxes i comunicacions.
CTI2.3. Demostrar comprensió, aplicar i gestionar la garantia i la seguretat dels sistemes informàtics (CEIC6).
CTI3.1. Concebre sistemes, aplicacions i serveis basats en tecnologies de xarxa, tenint en compte Internet, web, comerç electrònic, multimèdia, serveis interactius i computació ubíqua.
CTI3.3. Dissenyar, implantar i configurar xarxes i serveis.

Genèriques:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent que proposa l'assignatura es basa en la programació centrada en l'aprenentatge, l'aprenentatge cooperatiu, i Campus Virtual.

1. Programació centrada en l'aprenentatge.

Activitats a la sessió de classe : a) Reunió de grups temporals (per proximitat física a classe) per compartir els dubtes de la setmana passada. Seguiment de la interrelació d'alumnes per part del professor amb indicació dels conceptes dubtosos. b) El professor explicarà els conceptes que corresponguin al programa. c) Indicació del treball d'estudi fora del aula. Cada dues setmanes hi haurà sessió de problemes d'una hora on es resoldran els exercicis dels tallers reduint en aquest cas la classe de teoria a 1 hora.

2. Aprenentatge cooperatiu.

Els estudiants exercitaran les seves capacitats de treball cooperatiu en format de grups base desenvolupant un treball de recerca tècnic (Technical Report)

3. Campus Virtual Atenea.

S'utilitzarà en el desenvolupament de l'assignatura en els següents aspectes: Tractament de grups, documentació de classe, coavaluació tallers, lliurament de documents, seguiment del compliment de dates dels lliuraments, fòrum d'intercanvi d'opinions, dubtes i treballs, resolució d'enquestes.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Aplicar la regulació internacional i l'estandarització a la tecnologia de xarxes de computadors
2. Dissenyar sistemes d'interconnexió de xarxes seguint el model arquitectònic TCP/IP
3. Conèixer les problemàtiques de seguretat a les xarxes de computadors i ser capaç de trobar solucions per protegir-les.
4. Aplicar i conèixer els diversos mètodes de sincronisme dels nivells 1, 2 i 3 de les xarxes de computadors
5. Identificar les aplicacions dels sistemes de multiplexació TDM
6. Determinar els requeriments de la transmissió de paquets sobre xarxes de transmissió síncrona i asíncrona
7. Dissenyar protocols de nivell d'enllaç
8. Diferenciar l'ús dels diversos medis de transmissió existents i calcular els seus amplituds de banda
9. Calcular l'eficiència i les capacitats de transmissió dels sistemes de sincronisme
10. Calcular l'eficiència en la transmissió en xarxes de paquets
11. Dissenyar xarxes amb circuits virtuals amb diferents tipus de terminals i accés a Internet
12. Calcular els paràmetres dels algorismes de gestió d'accés en xarxes amb contracte de tràfic
13. Dissenyar xarxes de paquets calculant les taules d'encaminament i els retards
14. Identificar els mecanismes de gestió de Tràfic de les xarxes de paquets i dissenyar les seves aplicacions
15. Identificar i analitzar els protocols aplicats als nivells 1,2 i 3 en les xarxes d'accés FTTH
16. Calcular el rendiment i els retards en xarxes, aplicant el model de gestió de la qualitat de servei.
17. Explicar els elements tecnològics que intervenen en una xarxa de mòbils i interpretar els mètodes d'accés
18. Comparar les prestacions i el rendiment entre xarxes d'accés
19. Calcular eficiència de les xarxes PON en serveis veu/dades/imatge
20. Dissenyar xarxes amb control MPLS i SDN
21. Programar i dimensionar les capacitats de xarxes cel·lulars amb les diferents tecnologies
22. Aplicar l'ús de les normatives Gigabit i Ethernet en el disseny de xarxes troncales
23. Dissenyar xarxes IP amb qualitat de servei
24. Entendre els paràmetres de disseny de QoS a Internet.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	54,0	36.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup mitjà	6,0	4.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:

Regulació internacional sobre xarxes de computadors i la seva implicació en les tecnologies. Anàlisi de la importància de les xarxes IP sobre la tecnologia de xarxes i model arquitectònic d'Internet.

Quality of Service a Internet

Descripció:

Definició de QoS. Serveis i tecnologies per a QoS a Internet. Models i protocols IntServ i DiffServ. Tècniques per a traffic shaping i policing. Polítiques de cues.

Xarxes d'accés amb fils a Internet

Descripció:

Tecnologies d'accés a xarxes amb fibres òptiques (FTTH, WDM-PON i EP2P)

Xarxes troncats a Internet

Descripció:

Tecnologies per a xarxes troncats. Protocols i serveis. Xarxes òptiques. Control i gestió. MPLS. SDN/NFV.

Seguretat en xarxes

Descripció:

Tallafocs. Protocols segurs de xarxa. Sistemes de detecció d'intrusos. Xarxes privades virtuals.

ACTIVITATS

Desenvolupament del tema 1: Introducció

Descripció:

Assistència a classe per a la comprensió de les normatives sobre les tecnologies de xarxes de computadors.

Objectius específics:

1

Dedicació: 5h

Aprenentatge autònom: 2h

Grup gran/Teoria: 3h

Desenvolupament del tema 2: QoS a Internet.

Descripció:

Assistència a classe per a l'adquisició de coneixements sobre les tecnologies per promocionar QoS a Internet.

Objectius específics:

23, 24

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 27h

Aprenentatge autònom: 14h

Grup gran/Teoria: 11h

Grup petit/Laboratori: 2h

Desenvolupament del tema 3: Xarxes d'accés amb fils a Internet

Descripció:

Assistència a classe per l'adquisició de coneixements sobre Tecnologies d'accés a la xarxa de fibra òptica (FTTH, WDM-PON i EP2P). Normes i protocols relacionats.

Objectius específics:

15, 16, 17, 18, 19, 21, 22

Dedicació: 19h

Aprenentatge autònom: 9h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 2h

Primer Control

Descripció:

Prova d'avaluació que inclou la resolució d'exercicis i preguntes

Objectius específics:

1, 2, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 23, 24

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 7h 30m

Aprenentatge autònom: 6h

Activitats dirigides: 1h 30m

Activitats de recerca actuals a TXC

Descripció:

Cada grup haurà de seleccionar un tema i presentar un informe seguint una plantilla descrivint el problema, analitzant les solucions disponibles i, si és el cas, proposant noves solucions. Abans del primer control es realitza l'assignació de grups i comença el desenvolupament del treball en base a articles d'investigació assignats pel professor. Es farà un seguiment com a activitat dirigida. El lliurament és abans del segon control. L'avaluació es fa segons una rúbrica al efecte.

Objectius específics:

3, 4, 17, 18, 20, 22, 24

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Desenvolupament del tema 4: Xarxes troncales

Descripció:

Assistència a classe per a l'adquisició de coneixements sobre tècniques de commutació en xarxes de computadors.

Objectius específics:

10, 12, 13, 20, 22

Dedicació: 29h

Aprenentatge autònom: 14h

Grup gran/Teoria: 11h

Grup petit/Laboratori: 4h

Desenvolupament del tema 5: Seguretat en xarxes

Descripció:

Aprenentatge dels conceptes i objectius associats a aquest tema.

Objectius específics:

3

Dedicació: 22h

Aprenentatge autònom: 9h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 4h

Presentació recerca actual a TXC

Descripció:

Presentació de l'informe sobre un tema d'actualitat sobre recerca relacionat amb TXC seguint una plantilla descrivint el problema, analitzant les solucions disponibles i, si escau, proposant noves solucions

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 24

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 18h

Aprenentatge autònom: 18h

Revisió "Presentació recerca actual a TXC"

Descripció:

Revisió dels informes d'altres grups. Cada grup revisarà 3 informes de 3 grups més a través d'Atenea.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 8, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 6h

Aprenentatge autònom: 6h

Segon Control

Descripció:

Prova d'avaluació que inclou la resolució d'exercicis i preguntes .

Objectius específics:

3, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 20, 22

Dedicació: 7h 30m

Aprenentatge autònom: 6h

Activitats dirigides: 1h 30m

Examen final de laboratori

Descripció:

Examen final de laboratori tipo test sobre les sessions anteriors

Objectius específics:

3, 11, 15, 20, 22, 24

Competències relacionades:

G9. Capacitat de raonament crític, lògic i matemàtic. Capacitat de resoldre problemes en la seva àrea d'estudi. Capacitat d'abstracció: capacitat de crear i utilitzar models que reflecteixin situacions reals. Capacitat de dissenyar i realitzar experiments senzills, i analitzar-ne i interpretar-ne els resultats. Capacitat d'anàlisi, de síntesi i d'avaluació.

Dedicació: 7h

Aprenentatge autònom: 6h

Activitats dirigides: 1h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació dels estudiants i el seu aprofitament de la assignatura seguirà el següent criteri:

LAB: Laboratori: 20%. Inclou les avaluacions del laboratori en base a lavaluació de cada sessió. L'assistència a les classes de laboratori és obligatòria per a poder avaluar i ser avaluat.

CO1 i CO2: Controls: 65%. Es valorarà la mitjana entre el primer control CO1 i el segon control CO2. No hi ha Examen Final.

TR: Treball de Recerca: 15%. La nota es basarà en una rúbrica i en la qualitat del contingut.

La nota final NF = $0.20 \cdot \text{LAB} + 0.65 \cdot (\text{CO1} + \text{CO2}) / 2 + 0.15 \cdot \text{TR}$.

La valoració de la competència transversal G9.3 estarà en funció de la nota resultant entre la nota ponderada dels controls (60%) i el treball de recerca (40%): $0.6 \cdot (\text{CO1} + \text{CO2}) / 2 + 0.4 \cdot \text{TR}$; sent : A ≥ 8 , B ≥ 6 , C ≥ 4 , D < 4 .

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Tanenbaum, A.S.; Feamster, N.; Wetherall, D.J. Computer networks. Sixth edition. Harlow: Pearson, 2021. ISBN 9781292374062.
- Stallings, W. Data and computer communications. 10th ed. Boston: Pearson/Prentice Hall, 2014. ISBN 9780133506488.
- Kurose, James F; Ross, Keith W; Mañoso Hierro, Carolina;. Redes de computadoras : un enfoque descendente. Séptima edición. Madrid: Pearson, [2017]. ISBN 9788490355282.

Complementària:

- Davie, B.S.; Farrel, A. MPLS: next steps. Boston: Elsevier/Morgan Kaufmann, 2008. ISBN 9780123744005.
- Agustí, R. [et al.]. LTE: nuevas tendencias en comunicaciones móviles. Fundación Vodafone, 2010. ISBN 8493474045.
- Lam, C.F. (ed.). Passive optical networks: principles and practice. Amsterdam: Academic, 2007. ISBN 9780080553450.
- Farrel, A.; Bryskin, I. GMPLS: architecture and applications. Amsterdam: Elsevier, 2006. ISBN 9780080456478.



RECURSOS

Enllaç web:

- <https://www.gns3.com/>. GNS3: Programa de simulació en el disseny de xarxes de computadors
- <http://www.ieee.org/>. Organisme regulador mundial de xarxes de computadors
- <https://www.cnmc.es/ambitos-de-actuacion/telecomunicaciones>. Normatives i situació del mercat espanyol de xarxes de computadors
- http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/tomorrow/index_en.htm. Regulació europea de xarxes de computadors
- <http://www.itu.int/>. Organisme regulador mundial de les telecomunicacions