



Guia docent 270121 - PI - Protocols d'Internet

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: JOSE MARIA BARCELÓ ORDINAS

Altres:

Primer quadrimestre:
JOSE MARIA BARCELÓ ORDINAS - 11, 12
LLORENÇ CERDÀ ALABERN - 12

Segon quadrimestre:
JOSE MARIA BARCELÓ ORDINAS - 10, 11, 12
LLORENÇ CERDÀ ALABERN - 11

CAPACITATS PRÈVIES

Haver cursat la signatura XC

REQUISITS

- Pre-requisit XC

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CT3.6. Demostrar coneixement de la dimensió ètica a l'empresa: la responsabilitat social i corporativa en general i, en particular, les responsabilitats civils i professionals de l'enginyer en informàtica.

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.

CT7.2. Avaluar sistemes hardware/software en funció d'un criteri de qualitat determinat.

CT7.3. Determinar els factors que incideixen negativament en la seguretat i la fiabilitat d'un sistema hardware/software, i minimitzar-ne els efectes.

CT8.1. Identificar tecnologies actuals i emergents i avaluar si són aplicables, i en quina mesura, per a satisfer les necessitats dels usuaris.

CT8.4. Elaborar el plec de condicions tècniques d'una instal·lació informàtica que compleixi els estàndards i la normativa vigent.

CT11.1. 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.

CT11.4. Seleccionar, dissenyar, desplegar, integrar, avaluar, construir, gestionar, explotar i mantenir les tecnologies de hardware, software i xarxes, dintre dels paràmetres de cost i qualitat adequats.

CT12.1. Dirigir, planificar i coordinar la gestió de la infraestructura informàtica: hardware, software, xarxes i comunicacions.

CT12.3. Demostrar comprensió, aplicar i gestionar la garantia i la seguretat dels sistemes informàtics (CEIC6).

CT13.3. Dissenyar, implantar i configurar xarxes i serveis.

CT14. Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i la usabilitat dels sistemes.

Genèriques:

G8. Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura constarà de classes magistrals combinades amb exercicis de pissarra en les classes de teoria on l'alumne aprendrà els fonaments teòrics de l'assignatura.

A més, l'alumne, haurà de fer un treball escrit d'un tema que es proposarà a principi de curs. Els alumnes han de buscar informació sobre el tema i defensar el tema escollit, presentant els aspecte tecnològics rellevants, la seva integració en sistemes, la seva adaptabilitat i altres aspectes.

Hi haurà 6 laboratoris de hardware que complementen la teoria. Aquests laboratoris es treballen en general en grups de 10/20 alumnes depenent de la pràctica. Se'ls proposa una xarxa modular. Cada 2 alumnes dissenyen i programen una part de la xarxa, de manera, que al final, tots els mòduls han de formar un tot que funciona. Es fomenta que treballin d'una banda en equips de 2, per resoldre el seu mòdul, i es coordinin amb els altres mòduls perquè funcioni el tot. Cadascun dels 6 Labs, tracta un aspecte dels temes tractats a classe. És essencial, la compressió de la teoria (responsabilitat en el treball) perquè el lab funcioni.

Al final del Lab, els alumnes fan un mini-control test de 10 minuts que valora els coneixements adquirits durant el Lab La mitjana dels mini controls representa el 25% de la nota final de Lab

Al final de curs, l'alumne realitza un test final que comprèn preguntes de tots els lab i on es valora el coneixement global d'una xarxa de grans dimensions en tots els seus mòduls.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Ser capaç d'entendre l'arquitectura i estructura d'Internet, identificant els diferents elements que formen aquesta arquitectura i estructura.
2. Es capaç d'entendre, avaluar i gestionar serveis multimedia.
3. Conèixer els serveis que ofereix un Proveïdor de Serveis d'Internet
4. Ser capaç de dimensionar i dissenyar l'encaminament intern d'una xarxa corporativa i d'un Proveïdor de Serveis d'Internet
5. Ser capaç de dimensionar i dissenyar l'encaminament extern d'un Proveïdor de Serveis d'Internet, així com les relacions de negoci que tenen entre ells.
6. Ser capaç de dissenyar i dimensionar els blocs de commutació que formen part d'una xarxa corporativa
7. Ser capaç de dissenyar i configurar xarxes corporatives i ISP a partir de la informació proporcionada.
8. Ser capaç d'entendre les tecnologies que permeten la interconnexió entre la seu central i les seues remotes d'una xarxa corporativa
9. Capacitat d'adaptació davant situacions on hi ha falta d'informació i/o canvis en els requeriments inicials.
10. Tenir una actitud proactiva per la qualitat i la millora contínua

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup gran	45,0	30.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Arquitectura d'Internet i Direccionament.

Descripció:

Arquitectura d'Internet: ISP's, xarxes corporatives i xarxes d'accés,
Organismes que gestionen el funcionament de les empreses en Internet: RIR (Regional Internet Registers), LIR (Local Internet Registries),
Introducció a les Xarxes de Distribució de Contingut (CDN),
Punts neutres.
Adreçament en Internet. IPv6.

Red corporativa: bloques de conmutación.

Descripció:

Commutació Ethernet.
Xarxes Virtuals (VLAN, IEEE 802.1Q) i agregació (IEEE 802.3ad).
Fiabilitat nivell 2: Spanning Tree Protocol (IEEE 802.1D).
Fiabilitat nivell 3: VRRP.
Disseny del bloc de commutació.
Centre de Processament de Dades (CPD): disseny i conceptes bàsics.

Encaminament Intern

Descripció:

Conceptes bàsics d'encaminament,
Encaminament per estat de l'enllac,
OSPF.
OSPF multiàrea.

Encaminament Extern.

Descripció:

Sistemes Autònoms.
BGP (intern/extern), atributs, multi-homing, balanceig de càrregues.
Escalabilitat en BGP: reflectors de rutes i confederacions.
Disseny d'un ISP: intra-domain/inter-domain.

Comunicacions privades

Descripció:

Paràmetres de tràfic i paràmetres de QoS,
Xarxes privades virtuals,
MPLS-BGP,
Metro-Ethernet.
Web profunda i web fosca.

ACTIVITATS

Desenvolupament Tema "Arquitectura d'Internet i Direccionament".

Descripció:

Durant aquesta activitat el alumne aprendrà l'arquitectura d'Internet, els components bàsics aquesta arquitectura, els problemes de l'adreçament a Internet i el seu impacte en els diferents elements.

Objectius específics:

1, 3, 7

Competències relacionades:

CTI4. Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i la usabilitat dels sistemes.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

Desenvolupament del tema "Encaminament Intern"

Descripció:

Durant aquesta activitat els alumnes aprendran els fonaments teòrics que hi ha darrera dels protocols d'encaminament per estat de l'enllaç, estudiant OSPF com a representant d'aquesta classe de protocols. A més aprendran les aplicacions i el seu ús en les xarxes corporatives i ISP.

Objectius específics:

1, 3, 4, 7

Competències relacionades:

CTI4. Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i la usabilitat dels sistemes.

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 6h

Aprenentatge autònom: 4h

Desenvolupament del tema "Encaminament Extern"

Descripció:

En aquesta activitat el alumnes estudiaran BGPv4 com a representant de l'encaminament entre Sistemes Autònoms. Aprendran a dissenyar un ISP, relacionant l'encaminament intern amb l'extern. A més es treballarà el balanceig de càrregues a través de tècniques de Multihoming.

Objectius específics:

1, 3, 5, 7

Competències relacionades:

CTI4. Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i la usabilitat dels sistemes.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 8h

Desenvolupament del Tema "Xarxes Corporatives: blocs de Commutació"

Descripció:

Durant aquesta activitat l'alumne estudiarà aquelles tècniques i protocols que permeten dissenyar una xarxa corporativa, així com un Centre de Processament de Dades (CPD).

Objectius específics:

1, 3, 6, 7, 8

Competències relacionades:

CTI4. Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i la usabilitat dels sistemes.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

Desenvolupament del tema "Comunicacions privades"

Descripció:

Durant aquesta activitat es aprendran els fonaments teòrics que hi ha darrere de les xarxes privades virtuals, i de la Web profunda y Web fosca.

Objectius específics:

4, 7, 8

Competències relacionades:

CTI4. Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i la usabilitat dels sistemes.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 2h

Laboratori Encaminament Intern

Descripció:

Desenvolupament d'una pràctica amb routers sobre OSPF.

Objectius específics:

4, 6, 7, 9, 10

Competències relacionades:

G8. Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 1h

Laboratori de Encaminament Extern i Multihoming

Descripció:

Laboratoris on es desenvolupen el disseny d'un ISP, tècniques de balanceig de càrregues i ús de comunitats.

Objectius específics:

1, 4, 5, 9, 10

Competències relacionades:

CTI4. Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i la usabilitat dels sistemes.

G8. Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 10h

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprenentatge autònom: 3h

Laboratoris de Commutació

Descripció:

Laboratoris on s'implementen tècniques en el disseny de xarxes corporatives, tant en el bloc de commutació com en el CPD.

Objectius específics:

1, 6, 7, 8, 9, 10

Competències relacionades:

CTI4. Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i la usabilitat dels sistemes.

G8. Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 2h

Examen 1

Descripció:

Examen de teoria sobre la setmana 8.

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5

Competències relacionades:

CTI4. Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i la usabilitat dels sistemes.

Dedicació: 15h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 13h

Treball escrit

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Competències relacionades:

CTI4. Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i la usabilitat dels sistemes.

Dedicació: 16h

Aprenentatge autònom: 16h

Examen de Lab

Descripció:

Examen tipus test dels 6 laboratoris realitzats durant el curs.

Objectius específics:

2, 3, 4, 5, 6, 9, 10

Competències relacionades:

CTI4. Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i la usabilitat dels sistemes.

G8. Tenir motivació per a la realització professional i per a afrontar nous reptes, tenir una visió àmplia de les possibilitats de la carrera professional en l'àmbit de l'enginyeria en informàtica. Sentir-se motivat per la qualitat i la millora contínua, i actuar amb rigor en el desenvolupament professional. Capacitat d'adaptació als canvis organitzatius o tecnològics. Capacitat de treballar en situacions de carència d'informació i/o amb restriccions temporals i/o de recursos.

Dedicació: 10h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

Examen 2

Objectius específics:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8

Competències relacionades:

CTI4. Emprar metodologies centrades en l'usuari i l'organització per al desenvolupament, l'avaluació i la gestió d'aplicacions i sistemes basats en tecnologies de la informació que assegurin l'accessibilitat, l'ergonomia i la usabilitat dels sistemes.

Dedicació: 15h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 13h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'assignatura està formada per classes teòriques i de laboratori. En les classes teòriques s'explicaran els conceptes i es faran problemes relacionats. L'alumne disposarà d'una col·lecció de problemes que es resoldran en classe.

El laboratori serà una part important de l'assignatura. Al final de cada sessió presencial hi haurà un minicontrol d'avaluació o una presentació.

L'alumne haurà de preparar algun tema relacionat amb la teoria i haurà de defensar-ho en públic oralment.

Qualificació de les competències tècniques:

$$NF = 0.20 * NL + 0.10 * PO + 0.35 * C1 + 0.35 * C2$$

on:

NF = Nota final de l'assignatura.

C1 = Nota d'examen parcial (aprox. setmana 7-8) sobre temes 1 i 2.

C2 = Nota d'examen parcial (en període de exàmenes finals) sobre temes 3 a 5.

PO = Presentació oral o treball escrit (màxim grups de 3 alumnes).

NL = Nota de Laboratori. Es calcularà sobre la base de la nota mitjana de les pràctiques (25%) i la nota de l'examen final de laboratori (75%).

Qualificació de les competències transversals:

$$NCT = 0.4 * PO + 0.3 * Actividad_Lab + 0.3 * NL.$$

on:

NCT= Nota Competencia Transversal

PO= Presentació oral o treball escrit (la mateixa que a teoria)

Actividad_Lab= activitat/participació del alumne en el lab

NL = Nota final de Laboratori.

Es normalitzarà a A, B, C o D (on A correspon a un nivell excel·lent, B correspon a un nivell desitjat, C correspon a un nivell suficient i D correspon a un nivell no superat).

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Kurose, Jim ; Ross, Keith. Computer Networking: A Top-Down Approach. Eight edition. Harlow, United Kingdom: Pearson, 2022. ISBN 9781292405469.
- Stewart III, J.W. BGP4: inter-domain routing in the Internet. Addison-Wesley, 1999. ISBN 0201379511.
- Perlman, R. Interconnections: bridges, routers, switches, and internetworking protocols. 2nd ed. Addison-Wesley, 2000. ISBN 0201634481.
- Halabi, Bassam; McPherson, Danny. Internet routing architectures. 2a ed. Cisco Press, cop. 2001. ISBN 978-1578702336.