

Titulació	Tipus	Curs
2503758 Enginyeria de Dades	FB	1

## Professor/a de contacte

Nom: Miguel Hernández Cabronero

Correu electrònic: miguel.hernandez@uab.cat

## Equip docent

Ruben Martínez Vidal

## Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

## Prerequisits

L'assignatura no té cap prerequisit oficial, però seran d'utilitat coneixements de Linux nivell usuari i Python nivell bàsic.

## Objectius

En aquesta assignatura s'exposen els conceptes relatius al funcionament de les xarxes basades en els protocols TCP/IP (i Internet en particular), tant des del punt de vista de la interconnexió de xarxes, com des de la relació entre els ordinadors dels extrems i de les aplicacions que ofereixen serveis als usuaris.

Els objectius formatius de l'assignatura són, per una banda, que els estudiants assoleixin una visió general dels conceptes relacionats amb les xarxes d'ordinadors i amb la interconnexió de xarxes heterogènies; que coneguin en detall les qüestions i protocols relacionats amb l'operació conjunta de sistemes heterogenis sobre un conjunt de xarxes interconnectades. Per altra banda, els estudiants hauran de ser capaços de dissenyar xarxes internet extensibles i robustes, configurar connexions a xarxes internet, i detectar i solucionar problemes de xarxa deguts a configuracions incorrectes o atacs als protocols.

## Competències

- Buscar, seleccionar i gestionar de manera responsable la informació i el coneixement.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crític i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en anglès.

- Dissenyar solucions algorítmiques eficients per a problemes computacionals, implementar-les en forma de desenvolupaments de programari robust, estructurat i fàcil de mantenir, i verificar-ne la validesa.
- Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional i en la investigació.
- Manipular grans volums de dades heterogènies.
- Prevenir i solucionar problemes, adaptar-se a situacions imprevistes i prendre decisions.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
- Transmetre les dades de forma eficient, exacta i segura.
- Treballar cooperativament, en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats, en un context multidisciplinari, assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i avaluar els avantatges i els inconvenients d'una compressió amb pèrdua, sense pèrdua i gairebé sense pèrdua.
2. Aplicar les característiques, les funcionalitats i l'estructura de les xarxes d'ordinadors per dissenyar i implementar aplicacions basades en aquestes xarxes.
3. Buscar, seleccionar i gestionar de manera responsable la informació i el coneixement.
4. Desenvolupar un pensament i un raonament crític i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en anglès.
5. Dimensionar les bases de dades necessàries per a un determinat servei dissenyat.
6. Distingir entre xarxes locals i de gran abast i aplicar els estàndards internacionals i els mecanismes d'interconnexió.
7. Fer consultes sobre bases de dades.
8. Formular mètodes per a la compressió de la informació i la codificació per a la correcció d'errors.
9. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional i en la investigació.
10. Identificar els conceptes relacionats amb les xarxes d'ordinadors, sabent situar-los en un sistema jeràrquic de protocols.
11. Prevenir i solucionar problemes, adaptar-se a situacions imprevistes i prendre decisions.
12. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
13. Treballar cooperativament, en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats, en un context multidisciplinari, assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.

## Continguts

### Tema 1. Introducció

- Xarxes d'ordinadors i xarxa de xarxes
- Famílies de protocols TCP/IP
- Tipologies i tecnologies bàsiques de xarxes

### Tema 2. Protocols d'interconnexió de xarxes

- Principis de la interconnexió de xarxes
- Adreçament
- Resolució d'adreces locals
- Protocol IP
- Encaminament bàsic
- Protocol ICMP

### Tema 3. Protocols d'extrem a extrem

- Principis de les comunicacions d'extrem a extrem

- Protocol de datagrames d'usuari UDP
- Protocol de flux fiable de bytes TCP

#### Tema 4. Protocols d'aplicació

- Principis de les aplicacions TCP/IP
- Accés de les aplicacions als serveis inferiors. Interfície socket de Berkeley
- Sistema de noms de domini DNS
- Protocol de configuració DHCP

#### Tema 5. Protocols avançats d'interconnexió de xarxes

- Arquitectura de la xarxa Internet
- Sistemes Autònoms i Punts Neutres
- Protocols d'encaminament en Sistemes Autònoms (RIP, OSPF)
- Protocols d'encaminament entre Sistemes Autònoms (BGP)

## Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	12	0,48	1, 6, 8, 10
Classes de teoria	26	1,04	1, 4, 6, 8, 10
Sessions de pràctiques al laboratori	12	0,48	2, 8, 9, 7, 11, 5, 12, 13
Tipus: Supervisades			
Activitats tutoritzades proposades a classe	7	0,28	4, 8, 10, 11, 12, 13
Tipus: Autònomes			
Elaboració dels problemes de l'assignatura	30	1,2	1, 4, 6, 9, 10, 11, 3, 12
Estudi i preparació de les proves d'avaluació	30	1,2	1, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 3, 12
Preparació i treball autònom de pràctiques	24	0,96	2, 8, 9, 11, 3, 13

Al llarg de l'assignatura es duran a terme les següents activitats:

- Sessions de teoria, on el professorat subministrarà informació sobre els coneixements de l'assignatura i sobre estratègies per adquirir, ampliar i organitzar aquests coneixements. Es fomentarà la participació activa de l'alumnat durant aquestes sessions, per exemple plantejant discussions en aquells punts que admetin solucions tecnològiques diverses.
- Sessions de problemes, on l'alumnat haurà de participar activament per consolidar els coneixements adquirits resolent, presentant i debatent problemes que hi estiguin relacionats. Distingim els problemes dels exercicis, que podríem considerar problemes trivials. Els problemes tot sovint admetran diverses solucions i podran originar debat entre els alumnes.
- Sessions de pràctiques al laboratori, on es plantejaran petits projectes per ser analitzats i desenvolupats pel alumnat en grups de dues persones. Les sessions hauran estat preparades, documentades i programades pel professor amb antelació i els alumnes les hauran de preparar abans

d'assistir-hi, revisant els coneixements teòrics relacionats i els aspectes tècnics bàsics del desenvolupament. Les sessions pràctiques han de servir al alumnat per assolir les habilitats de l'assignatura i contribuir a assolir algunes competències com ara la de treball autònom.

- Elaboració de problemes relacionats amb les sessions de teoria i per ser discutits a les sessions de problemes, com a activitat continuada al llarg del curs.
- Realització de diverses activitats tutoritzades pel professorat al llarg del curs per a consolidar coneixements de l'assignatura i explorar l'aplicació pràctica dels mateixos.

No hi ha previst cap tractament diferenciat per a les persones que es trobin repetint l'assignatura.

S'utilitzarà el campus virtual de la UAB (aules moodle) com a plataforma de comunicació, així com pel lliurament d'activitats i accés als documents de treball del curs.

L'avaluació individual del treball realitzat en les pràctiques inclou el grau d'autonomia de l'estudiant a través de preguntes concretes en què ha de solucionar aspectes específics de la seva pràctica. Si l'estudiant no ha assolit la competència, no pot superar aquestes validacions.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Activitats a classe	10%. No s'exigeix nota mínima per aquesta part	2	0,08	1, 4, 6, 10, 11, 3, 12
Controls de coneixements durant el trimestre	20%. No s'exigeix nota mínima per aquesta part.	2	0,08	6, 10
Examen final de validació de coneixements	35%. La nota mínima exigida per aquesta part és de 5 sobre 10	2	0,08	4, 6, 8, 10, 11
Seguiment de les sessions pràctiques amb possibilitat d'un examen final de validació	35%. La nota mínima exigida per aquesta part és de 5 sobre 10	3	0,12	2, 4, 8, 9, 7, 11, 5, 3, 12, 13

### Criteris d'avaluació

L'avaluació serà continuada i formativa a partir de les evidències d'aprenentatge generades pels alumnes en les activitats participatives a classe, el control i exàmens finals de validació de coneixements i els informes de desenvolupament de pràctiques.

Activitats i instruments que s'usaran per avaluar:

#### Activitats i problemes

Són activitats que es poden dur a terme dins de les sessions de teoria i de problemes, sense periodicitat regular. No tenen caràcter obligatori (no cal fer-les necessàriament per aprovar l'assignatura, tot i que formen part de l'avaluació). Exemples d'aquestes activitats poden ser: un comentari sobre un documental curt passat

a classe, la descripció d'una activitat teatralitzada feta a classe, unes preguntes test sobre la sessió de teoria o problemes acabada de fer la classe, analitzar el funcionament d'un protocol d'intercanvi d'informació d'encaminament, etc.

#### Controls durant el trimestre i exàmens finals de validació de coneixements

Els controls són proves escrites individuals que preténen validar si cada alumne ha assolit de forma mínima els coneixements de l'assignatura treballats fins a aquell moment. Aquests controls es realitzen durant el semestre d'acord amb la planificació del temari de l'assignatura. No eliminen matèria per l'examen final ni cal una nota mínima per aquests controls. Els exàmens finals de validació de coneixements i de pràctiques són proves escrites individuals que pretenen validar si cada alumne ha assolit de forma mínima els coneixements globals i les habilitats de l'assignatura. Aquests exàmens venen motivats per l'elevada importància que es dona a un correcte assoliment dels coneixements i habilitats de les assignatures en l'entorn d'enginyeries on s'emmarca la titulació. L'examen final de validació de coneixements és obligatori per tothom.

#### Pràctiques

Les pràctiques consistiran en la realització d'un o més projectes amb els quals es pretenen assolir coneixements i habilitats relacionats amb l'assignatura. Els detalls concrets sobre l'organització de les pràctiques (projectes, grups, calendari, ponderació, ...) i sobre el seu seguiment (informes, requisits d'assistència, política sobre originalitat del codi, ...) es podran descarregar del Campus Virtual. Serà obligada l'assistència a les sessions de pràctiques (laboratori tancat). Per a ser avaluat serà imprescindible un mínim d'assistència a les sessions del laboratori. Caldrà haver superat els diferents elements de les pràctiques perquè facin mitja. Es podran fer validacions concretes per garantir l'autoria i l'adquisició de competències.

#### Indicadors que s'usaran per qualificar l'aprenentatge assolit

En els problemes i treball tutoritzat els indicadors que usarem seran la constància individual en el treball, la cooperació entre els membres de cada equip, la qualitat de la feina feta i el grau de participació en el conjunt d'evidències. Són indicadors de qualitat la correcta utilització dels termes tècnics, la correcta redacció dels paràgrafs, i la bona estructura dels continguts lliurats. Valorarem també la constància en el treball. Valorarem que les resolucions dels problemes estiguin ben argumentades i corregides si s'escau. En les activitats a classe valorarem la participació dels alumnes i els informes o documents lliurats. En la part pràctica usarem com a indicadors la preparació (informes previs) i participació activa en les sessions de pràctiques i en la sessió d'avaluació i la qualitat en l'elaboració dels informes de desenvolupament complets. En el control i en els exàmens finals de validació de coneixements i de validació de pràctiques la indicació principal serà el grau de correcció de les respostes a les qüestions plantejades.

#### Nota sobre còpies, plagis, i altres irregularitats

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, les irregularitats comeses per un/a estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació en una activitat avaluable es qualificaran amb un zero (0). Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs. Aquestes irregularitats inclouen, entre d'altres:

- la còpia total o parcial d'una pràctica, informe, o qualsevol altra activitat d'avaluació;
- deixar copiar;
- presentar un treball de grup no fet íntegrament pels membres del grup (aplicat a tots els membres, no solament als que no han treballat);
- ús no autoritzat de la IA (p. ex, Copilot, ChatGPT o equivalents) per a resoldre exercicis, pràctiques i/o qualsevol altra activitat avaluable;
- presentar com a propis materials elaborats per un tercer, encara que siguin traduccions o adaptacions, i en general treballs amb elements no originals i exclusius de l'estudiant;
- tenir dispositius de comunicació (com telèfons mòbils, smart watches, bolígrafs amb càmera, etc.) accessibles durant les proves d'avaluació teórico-pràctiques individuals (exàmens);
- parlar amb companys durant les proves d'avaluació teórico-pràctiques individuals (exàmens);
- copiar o intentar copiar d'altres alumnes durant les proves d'avaluació teórico-pràctiques (exàmens);
- usar o intentar usar escrits relacionats amb la matèria durant la realització de les proves d'avaluació teórico-pràctiques (exàmens), quan aquests no hagin estat explícitament permesos.

En cas de no superar l'assignatura degut a que alguna de les activitats d'avaluació no arriba a la nota mínima requerida, la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 4.5 i la mitjana ponderada de les notes. Amb les excepcions de que s'atorgarà la qualificació de "No Avaluable" a l'alumnat que no participi en cap de les activitats d'avaluació, i de que la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 3.0 i la mitjana ponderada de les notes en cas que el o la estudiant hagi comès irregularitats en un acte d'avaluació (i per tant no serà possible l'aprovat per compensació). En edicions futures d'aquesta assignatura, a l'alumnat que hagi comès irregularitats en un acte d'avaluació no se li convalidarà cap de les activitats d'avaluació realitzades.

En resum: copiar, deixar copiar o plagiar (o l'intent de) en qualsevol de les activitats d'avaluació equival a un suspens, no compensable i sense convalidacions de parts de l'assignatura en cursos posteriors.

#### Qualificació final

La qualificació final de l'assignatura, que inclou valoració sobre l'adquisició de coneixements, habilitats i competències, es calcularà com el màxim entre les opcions A i B:

#### Opció A

Mitjana de les parts de l'avaluació ponderades d'aquesta manera:

- En un 35% la qualificació de l'examen final de validació de coneixements. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- En un 35% la qualificació final de la part pràctica. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- En un 20% la qualificació dels controls de coneixements de mig curs. No s'exigeix nota mínima per aquesta part.
- En un 10% la qualificació de la feina feta a les activitats i problemes. No s'exigeix nota mínima per aquesta part.

#### Opció B

Mitjana de les parts de l'avaluació ponderades d'aquesta manera:

- En un 65% la qualificació del examen final de validació de coneixements. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- En un 35% la qualificació final de la part pràctica. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.

Aquesta segona opció es basa en el fet que l'examen final permet avaluar totes les competències rel·levants.

En cas de no superar l'assignatura a causa del fet que alguna de les activitats d'avaluació no arriba a la nota mínima requerida, la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 4.0 i la mitjana ponderada de les notes. Amb les excepcions de que s'atorgarà la qualificació de "no avaluable" als estudiants que no participin en cap de les activitats d'avaluació, i de que la nota numèrica de l'expedient serà el valor menor entre 3.0 i la mitjana ponderada de les notes en cas que l'estudiant hagi comès irregularitats en un acte d'avaluació (i, per tant, no serà possible l'aprovat per compensació).

L'atorgament de matrícules d'honor es farà tenint en compte la participació activa en el desenvolupament de l'assignatura, per exemple col·laborant en la resolució de problemes en el fòrum de l'assignatura, l'obtenció de mèrits no avaluables indicats durant el curs, la nota final de l'assignatura, i la nota de la prova final de coneixements.

L'alumnat tindrà la possibilitat de revisar les qualificacions de les diferents activitats d'avaluació

Calendari d'avaluació:

- Constantment: activitat a classe i pràctiques al laboratori, amb els informes corresponents.
- Després de cada pràctica: sessió d'avaluació.

- Durant el curs: controls de coneixements.
- Al final: exàmens de validació de coneixements.

Les dates d'avaluació es publicaran al Campus Virtual i poden estar subjectes a canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències. Sempre s'informarà al Campus Virtual sobre aquests canvis, ja que s'entén que és el mecanisme habitual d'intercanvi d'informació entre professor i estudiants.

Es preveu fer una recuperació de l'examen final de validació de coneixements per aquells alumnes que no el superin en la primera oportunitat.

Es preveu també fer una recuperació de les pràctiques de l'assignatura per aquells estudiants que, malgrat haver-les fet de manera contínua al llarg del curs, no les hagin pogut lliurar a temps amb la qualitat demanada.

No és possible recuperar les activitats de classe, ni els controls de mig curs, per tractar-se de parts de l'avaluació que no es poden suspendre (no cal una nota mínima) i perquè formen part de l'avaluació continuada (no tenen sentit fora del context temporal en què es realitzen).

#### Repetidors i Convalidacions

No hi haurà cap convalidació automàtica ni tractament especial a alumnes repetidors. Les convalidacions hauran de ser sol·licitades explícitament seguint el procediment que s'indicarà el primer dia de classe.

#### Avaluació única

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

## Bibliografia

#### Bibliografia bàsica:

- Comer, Douglas E. *Internetworking with TCP/IP Volume One*. 6th ed. Harlow: Pearson Education UK, 2013. Print.  
Disponible:  
[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1c3utr0/cdi\\_proquest\\_ebookcentral\\_EBC5137558](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1c3utr0/cdi_proquest_ebookcentral_EBC5137558)

#### Bibliografia complementària:

- G. Tomsho (2011). *Guide to Networking Essentials*, 6th Edition. Cengage.
- W. R. Stevens (1993). *TCP/IP Illustrated, Volume I*. Addison-Wesley.
- A.S. Tanenbaum (2002). *Computer Networks*, 4th Edition. Prentice Hall.
- W. Stallings (2004). *Comunicaciones y redes de computadores*, 7a Edición. Pearson Prentice Hall.
- N. Barcia, C. Fernández, S. Frutos, G. López, L. Mengual, F.J. Soriano, F.J. Yágüez (2005). *Redes de computadores y arquitecturas de comunicaciones. Supuestos prácticos*. Pearson Prentice Hall.

#### Enllaços web:

- [cv.uab.cat](http://cv.uab.cat)
- <http://www.cs.purdue.edu/homes/dec/netbooks.html>

## Programari

#### Programari bàsic:

- Linux
- Bash

- Python
- Netcat
- Lxc
- Ns-3
- Wireshark

## Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	811	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	812	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	1	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	2	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	3	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	4	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	81	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt