

Titulació	Tipus	Curs
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

Xarxes d'ordinadors

- Xarxes d'ordinadors
- Tipologies i tecnologies bàsiques de xarxes
- Principis de la interconnexió de xarxes
- Adreçament

Protocols d'Internet

- La família de protocols TCP/IP
- Interaccions entre la capa 2 i la capa 3: lliurament directe/indirecte i resolució local d'adreces (ARP)
- Protocol IP: adreces, rutes, fragmentació, subxarxes

- Protocol ICMP
- Protocol de datagrames d'usuari UDP
- Protocol de flux de bytes fiable TCP
- Sòcols (Sockets)
- Sistema de Noms de Domini (DNS)
- Protocol de Configuració Dinàmica d'Host (DHCP)

Organització d'Internet

- Arquitectura d'Internet, organitzacions autoritzades i implicacions socials
- Sistemes Autònoms i Punts Neutrals
- Configuració automàtica de rutes

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, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13
Tipus: Autònomes			
Estudi i preparació de les proves d'avaluació	25	1	1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12
Estudi i resolució dels reptes de l'assignatura (missions)	37	1,48	1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13
Preparació i treball autònom de pràctiques	31	1,24	2, 3, 8, 9, 11, 13

L'assignatura s'estructura en tres tipus de sessions:

- 13 sessions de classe de 2 hores (grup gran)
- 12 sessions de classe d'1 hora (grups petits)
- 12 sessions de laboratori d'1 hora (grups més reduïts)

Les sessions de classe s'articulen a través de 9-10 casos d'estudi pràctics ("missions"), dissenyats per exercitar plenament les competències que es volen assolir en el marc de l'assignatura. Les activitats específiques giraran entorn de:

- Resolució de dubtes sobre els continguts del curs i els materials pràctics proporcionats
- Recepció i oferiment de retorn sobre els casos d'estudi ("missions")
- Discussió complementària i altres activitats supervisades

A diferència d'altres assignatures, no es dedicarà temps a la lectura per part del professorat de diapositives ni d'altres materials que ja estiguin disponibles per a l'estudiantat. En lloc d'això, a l'inici del curs es proporcionarà una guia d'estudi completa, amb una introducció a tots els continguts del curs i material pràctic substancial. S'espera que l'estudiantat hagi estudiat prèviament les parts corresponents com a part del seu treball autònom, abans de les sessions en què es treballaran aquests continguts i exercicis. No complir aquest requisit afectarà greument el valor pràctic de les sessions presencials.

Les sessions de laboratori s'estructuraran a partir de 2 a 4 problemes o reptes pràctics amb ordinador, que permetran treballar els continguts del curs i ampliar-los amb eines i entorns de xarxes reals.

Les sessions de classe es realitzaran de manera analògica, és a dir, no s'hi permetrà l'ús d'ordinadors. Les aules de laboratori disposen de l'equipament digital necessari, i s'hi permetrà l'ús d'ordinadors personals. En cap d'aquests tipus de sessions no es controlarà l'assistència ni aquesta formarà part dels criteris d'avaluació. Qualsevol persona que alteri el desenvolupament de la classe o que no respecti totes les persones presents serà convidada a abandonar la sessió presencial.

No hi haurà un tractament diferenciat per a les persones que repeteixin l'assignatura (no es preveuen convalidacions).

La plataforma virtual de la UAB (Campus Virtual, <https://cv.uab.cat/>) s'utilitzarà com a mitjà de comunicació entre el professorat i l'estudiantat, així com entre membres de l'estudiantat. També s'utilitzarà per al lliurament d'activitats i l'accés als documents de treball del curs.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Controls de coneixements durant el trimestre	25%. No s'exigeix nota mínima per aquesta part.	2	0,08	6, 10
Entrega final de prácticas y examen de validación	35%. La nota mínima exigida per aquesta part és de 5 sobre 10	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Examen final de validació de coneixements	40%. La nota mínima exigida per aquesta part és de 5 sobre 10	3	0,12	4, 6, 8, 10, 11

Criteris d'avaluació i activitats

L'únic criteri d'avaluació del curs és l'assoliment demostrable de les competències conceptuals i aplicades. Es pot acreditar amb aquestes activitats d'avaluació oficial:

- A1: Primer examen curt
- A2: Segon examen curt
- A3: Examen final
- A4: Recuperació de l'examen final

- A5: Entrega i prova del laboratori

Cada examen avalua tots els conceptes tractats fins a la data de la prova. Estan dissenyats com a casos pràctics reals, múltiples conceptes alhora, i respostes tècnicament precises. Per tant, una revisió superficial no serà suficient per aprovar.

Les entregues de laboratori s'avaluen per separat, per mesurar l'aplicació pràctica. Cal entregar correctament tots els lliurables obligatoris per poder aprovar. Totes les entregues intermèdies rebran feedback informatiu. L'entrega final s'avaluarà segons la correcció, abast i capacitat de l'autoria per explicar i defensar la proposta. A més d'una solució correcta i pròpia, caldrà superar una prova teòric-pràctica per verificar-ne l'autoria i l'adquisició real de les habilitats aplicades. Si no se supera, no s'aprovarà ni el laboratori ni el curs sencer.

Sistema d'avaluació

El curs té dues parts avaluades per separat: exàmens i laboratori. Ambdues han d'aprovar-se per aprovar el curs.

- 65% de la nota final: activitats d'examen (A1-A4). Es faran dos exàmens curts durant el curs.
 - 25% s'obté segons la fórmula:

$$\text{MAX}(0.5 \times (A1 + A2), A2, A3, A4)$$
 - 40% serà: $\text{MAX}(A3, A4)$
 Aquest sistema permet demostrar aprenentatge en diferents moments i remediare mancances. Aconseguir l'examen final o la seva recuperació ($\text{MAX}(A3, A4)$) és imprescindible per aprovar aquesta part i, per tant, el curs.
- 35% de la nota final: entrega final del laboratori i prova (A5). Les entregues intermèdies només compten amb feedback informatiu.

Les mencions d'honor s'atorgaran estrictament segons la nota final (cal un mínim de 9,0) i a criteri de la persona docent.

No hi ha opció d'avaluació única final.

Les dates d'avaluació es publicaran al Campus Virtual i podrien canviar per circumstàncies imprevistes; qualsevol modificació es comunicarà pel mateix canal, que és el principal mitjà de comunicació professorat-alumnat.

Les notes de cada activitat es faran públiques segons la normativa de la UAB. Els exàmens es corregiran amb rúbrica comuna, que es facilitarà en la retroalimentació formativa. L'alumnat podrà consultar totes les notes.

Recuperacions i suspensos

L'examen final (A3) es pot recuperar com a A4. No hi ha recuperació per als exàmens curts (A1, A2).

El laboratori es pot recuperar amb una nova entrega i/o prova escrita.

Sense perjudici de mesures disciplinàries i segons normativa acadèmica, qualsevol irregularitat suposarà nota 0 en l'activitat afectada, sense opció de recuperació. Si això impedeix aprovar el curs, aquest es considerarà suspès sense possibilitat de recuperació en el mateix curs acadèmic.

Les irregularitats inclouen (entre d'altres):

- Còpia total o parcial d'assignacions, informes o treballs
- Permetre còpies del propi treball
- Entregar treball en grup no fet completament per totes les persones autories
- Ús no autoritzat d'eines d'IA (com GitHub Copilot, ChatGPT o similars)

- Presentar materials de tercers com a propis, incloses traduccions/adaptacions
- Dispositius de comunicació a exàmens individuals
- Parlar durant els exàmens individuals
- Copiar o intentar copiar durant les proves
- Usar materials no permesos, tret que s'indiqui explícitament

Recorda: l'ús de tecnologies d'IA està totalment prohibit en aquest curs. Qualsevol treball que inclogui contingut generat amb IA és una falta d'honestedat acadèmica que pot comportar penalització parcial o total, o sancions més greus en casos greus.

Si el curs no s'aprova perquè no s'assoleix la nota mínima en una o més activitats, la nota final serà la menor entre 3,0 i la mitjana ponderada.

Excepcions:

- Qui no faci cap activitat rebrà "No avaluable".
- Qui cometi irregularitat rebrà 3,0 (o la mitjana si és inferior). No podrà optar a compensar.

En síntesi: qualsevol còpia, plagi o acció similar en activitats avaluable implica suspens no compensable.

Bibliografia

Bibliografia bàsica:

- M. Hernández-Cabronero. *XOI Study Guide*. Online: <https://github.com/miguelinux314/uab-xoi>.
- 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

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. Yáguez (2005). *Redes de computadores y arquitecturas de comunicaciones. Supuestos prácticos*. Pearson Prentice Hall.

Enllaços web:

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

Programari

Programari bàsic:

- Linux
- Bash

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

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

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