UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

Xarxes

2026/2027

Codi: 102746
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs
Enginyeria Informàtica	OB	2

Professor/a de contacte

Nom : Sergi Robles Martinez

Correu electrònic : sergi.robles@uab.cat

Equip docent

Carlos Garrigues Olivella

Juan Antonio Martinez Carrascal

Josep Prieto Blazquez

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al final del document.

Prerequisits

L'assignatura no té cap prerequisit oficial. S'assumeix que l'estudiant ha cursat l'assignatura prèvia de la matèria, Sistemes Operatius, i que té els coneixements de programació obtinguts en les assignatures corresponents. En cas de discrepàncies entre les versions d'aquesta guia en els diferents idiomes, preval la versió en Català.

Objectius

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 i les principals aplicacions distribuïdes en aquests sistemes, amb nocions sobre el seu desenvolupament. 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.

Resultats d'aprenentatge

- (CM21) Construir projectes informàtics que utilitzin diferents infraestructures tecnològiques d'acord amb els principis de qualitat, fiabilitat, seguretat informàtica i cost.
- (KM24) Explicar els principis bàsics d'estructura de computadors, sistemes operatius, xarxes de computadors, internet i sistemes d'emmagatzematge.
- (SM28) Analitzar infraestructures tecnològiques, valorant-ne l'impacte econòmic, social i ambiental,

orientat a posar-les en marxa i a la seva millora contínua, assegurant-ne la fiabilitat, seguretat i qualitat en qualsevol àmbit de l'enginyeria informàtica.
- (SM29) Aplicar coneixements d'interconnexió de sistemes informàtics en la resolució de problemes d'enginyeria informàtica.
- (SM30) Aplicar els coneixements de sistemes operatius, sistemes distribuïts, xarxes de computadors i internet en el desenvolupament de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques.

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: Autònoma			
Elaboració dels problemes de l'assignatura	30	1,2	
Estudi i preparació de les proves d'avaluació	30	1,2	
Preparació i treball autònom de pràctiques	24	0,96	
Tipus: Dirigida			

Classes de problemes	12	0,48
Classes de teoria	26	1,04
Sessions de pràctiques al laboratori	12	0,48
Tipus: Supervisada		
Activitats tutoritzades proposades a classe	8	0,32

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

- Sessions de teoria, on el professor subministrarà informació sobre els coneixements de l'assignatura i sobre estratègies per adquirir, ampliar i organitzar aquests coneixements. Es fomentarà la participació activa dels alumnes durant aquestes sessions, per exemple plantejant discussions en aquells punts que admetin solucions tecnològiques diverses.
- Sessions de problemes, on l'estudiantat hauran 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 reptes per ser analitzats i resolts pels estudiants en grups. Les sessions hauran estat preparades, documentades i programades pel professor amb antelació i els estudiants 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 als estudiants per assolir les habilitats de l'assignatura i contribuir a assolir algunes competències.
- Elaboració d'exercicis lliurables relacionats amb les sessions de teoria i problemes que es faran de manera individual en diversos moments del curs.
- Realització de diverses activitats tutoritzades pels professors 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 pels estudiants que es trobin repetint l'assignatura.

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

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi 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
Activitats	10%. No s'exigeix nota mínima per aquesta part	2	0,08	KM24, SM29, SM30
Avaluació de les habilitats assolides als reptes de laboratori	20%. La nota mínima exigida per aquesta part és de 4 sobre 10	1	0,04	CM21, SM28, SM29, SM30
Examen final de validació de coneixements	40%. La nota mínima exigida per aquesta part és de 5 sobre 10	2	0,08	KM24, SM29, SM30

Exercicis lliurables de coneixements i habilitats	15%. S'exigeix nota mínima de 0.1 sobre 10 per aquesta part	0,5	0,02	CM21, KM24, SM29
Seguiment de les sessions pràctiques amb possibilitat d'un control escrit en la mateixa sessió	10%. La nota mínima exigida per aquesta part és de 5 sobre 10	2	0,08	SM28, SM29, SM30
Suspòsit pràctic	5%. S'exigeix una nota mínima de 0.1 sobre 10 per aquesta part.	0,5	0,02	CM21, KM24, SM28, SM29, SM30

Criteris d'avaluació

L'avaluació serà continuada i formativa a partir de les evidències d'aprenentatge generades pels estudiants en les activitats participatives a classe, els exercicis lliurables i exàmens finals de validació de coneixements i els de validació del treball al laboratori.

Activitats i instruments que s'usaran per avaluar:

Activitats a classe

Són activitats que es duen a terme dins de les sessions de teoria i de problemes, sense periodicitat regular. Com que són activitats presencials 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, analitzar el funcionament d'un protocol d'intercanvi d'informació d'encaminament, etc.

Exercicis lliurables i exàmens finals de validació de coneixements i habilitats

Els exercicis lliurables d'avaluació de coneixements i habilitats són proves escrites individuals que pretenen validar si cada estudiant va assolint els coneixements i habilitats de l'assignatura treballats fins a aquell moment. Aquests exercicis no eliminen matèria per l'examen final i cal una nota mínima de 0.1/10. Els exàmens finals de validació de coneixements i de treball de laboratori són proves escrites individuals que pretenen validar si cada estudiant ha assolit de forma mínima els coneixements, habilitats i competències de l'assignatura. Aquests exàmens venen motivats per l'elevada importància que es dona a un correcte assoliment dels coneixements, habilitats i competències de les assignatures en l'entorn d'enginyeries on s'emmarca la titulació. És imprescindible aprovar l'examen final de validació de coneixements i els de validació de les sessions de laboratori per a superar l'assignatura.

Supòsit pràctic

Es realitzarà una petita prova en què l'estudiant resoldrà de manera individual un supòsit pràctic, aplicant les competències adquirides durant el curs. En aquest exercici es valida com l'estudiant ha integrat allò que ha après per tal de donar solució a un cas plausible que podria trobar-se, per exemple, en el seu futur professional.

Sessions de laboratori

El treball en el laboratori consistirà en la realització d'unes sessions tancades en les que es resoldran uns determinats reptes en grup, amb els quals es pretenen assolir coneixements, habilitats i competències relacionades amb l'assignatura. Els detalls concrets sobre l'organització d'aquestes sessions (reptes, grups, calendari, ponderació, ...) i sobre el seu seguiment (informes, requisits d'assistència, ...) es podran descarregar del Campus Virtual. Serà obligada l'assistència a les sessions de laboratori (règim tancat). Per a ser avaluat serà imprescindible tenir un mínim d'un 80% d'assistència a les sessions del laboratori. Es podrà reprogramar l'avaluació de sessions de laboratori concretes si s'obté l'autorització de Gestió Acadèmica (per exemple, en el cas d'absències justificades per motius mèdics).

Hi haurà una prova escrita per a la validació individual de l'assoliment dels resultats d'aprenentatge durant cadascuna de les sessions. Caldrà aprovar aquestes validacions per a superar l'assignatura.

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 grup, 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 estudiants i els informes o documents lliurats. En la part pràctica usarem com a indicadors la participació activa en les sessions de laboratori, i en l'avaluació final. En els exercicis lliurables 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 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 (del curs actual o d'anteriors) no fet íntegrament pels membres del grup (aplicat a tots els membres, no solament els que no han treballat);
- 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 (com per exemple els generats amb eines d'Intel·ligència Artificial com Gemini, ChatGPT, Copilot, etc.);
- tenir dispositius de comunicació (com telèfons mòbils, smart watches, bolígrafs amb càmera, etc.) accessibles durant les proves d'avaluació teorico-pràctiques individuals (exàmens);
- parlar amb companys durant les proves d'avaluació teorico-pràctiques individuals (exàmens);
- copiar o intentar copiar d'altres alumnes durant les proves d'avaluació teorico-pràctiques (exàmens);
- usar o intentar usar escrits relacionats amb la matèria durant la realització de les proves d'avaluació teorico-pràctiques (exàmens), quan aquests no hagin estat explícitament permesos.

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). En edicions futures d'aquesta assignatura, a l'estudiant 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 possibles.

Ús de les eines d'Intel·ligència Artificial generativa

En aquesta assignatura es reconeix l'ús creixent de la intel·ligència artificial generativa com a eina de suport, i per tant se n'admet l'ús de manera limitada. Amb caràcter general, només s'acceptarà l'ús d'aquestes eines per millorar aspectes formals del treball, com ara la redacció, l'estil, la claredat expositiva, la correcció lingüística o la traducció, i per l'obtenció d'assistència puntual en aspectes tècnics.

No és acceptable utilitzar eines d'intel·ligència artificial generativa per generar continguts del treball que estan sotmesos a avaluació, com ara plantejaments metodològics, dissenys, realització d'experiments, anàlisi o

interpretació de resultats, elaboració d'idees, o formulació de conclusions. Aquestes tasques han de ser realitzades íntegrament per l'estudiant, ja que constitueixen la part essencial del treball intel·lectual i creatiu requerit per superar l'assignatura. Com que hi ha una gran diversitat de treballs, consulteu amb el vostre tutor/a en cas de dubte.

En qualsevol cas, els estudiants hauran d'indicar de manera explícita, en cadascun dels elements lliurats en el Campus Virtual, si s'han utilitzat eines d'intel·ligència artificial generativa, especificant quines s'han emprat, per a què, i en quin grau. Un ús irresponsable, excessiu o innecessari d'aquestes eines tindrà un impacte negatiu en l'avaluació. La detecció d'un ús no declarat o inadequat d'aquestes eines pot comportar el suspens de l'assignatura.

Qualificació final

La qualificació final de l'assignatura, que inclou valoració sobre l'adquisició de coneixements, habilitats i competències, serà la mitja de les parts de l'avauació ponderades d'aquesta manera:

- En un 40% la qualificació de l'examen final de validació de coneixements. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- En un 15% la qualificació dels exercicis lliurables de coneixements i habilitats. S'exigeix una nota mínima de 0.1 sobre 10 per aquesta part.
- En un 5% la qualificació del supòsit pràctic. S'exigeix una nota mínima de 0.1 sobre 10 per aquesta part.
- En un 10% la qualificació de la feina feta a les activitats a classe. No s'exigeix nota mínima per aquesta part.
- En un 10% la qualificació del seguiment de les sessions de laboratori. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- En un 20% la qualificació de l'avaluació de les habilitats assolides al laboratori. La nota mínima exigida per aquesta part és 4 sobre 10.

La nota final del 20% corresponent als exercicis lliurables (15%) i del supòsit pràctic (5%), ESP, es calcularà en funció de la nota obtinguda a l'examen final de coneixements. Si la nota de ESP és igual o més gran que 1,5 i la puntuació de l'examen final és igual o més gran que 5, aleshores, es prendrà com a ESP, el màxim entre 5 i el seu valor. Això és degut al fet que en l'examen final de coneixements s'avalua tot el contingut teòric de l'assignatura.

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 4.0 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'atorgació 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, com ara els reptes, la nota final de l'assignatura, i la nota de la prova final de coneixements.

Només tindran la qualificació de No Avaluable l'estudiantat que no hagi participat en cap part de l'avaluació.

Calendari d'avaluació:

- Constantment: activitat a classe i sessions laboratori, amb les avaluacions corresponents.

- Durant les sessions de laboratori: avaluació del seguiment de les sessions.
- Durant el trimestre: exercicis lliurables i supòsit pràctic.
- Al final: exàmens de validació de coneixements, i d'avaluació de les habilitats assolides en de les sessions de laboratori.

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 i d'avaluació de les habilitats assolides en les sessions de laboratori per aquells alumnes que no els superin en la primera oportunitat.

No és possible recuperar les activitats de classe, ni els exercicis lliurables, ni el supòsit pràctic, ni les sessions pràctiques, perquè formen part de l'avaluació continuada (no tenen sentit fora del context temporal en què es realitzen).

Serà possible revisar totes les activitats d'avaluació.

Convalidacions

No hi haurà cap convalidació automàtica i els estudiants que repeteixen l'assignatura no tindran un tracte diferenciat. Les convalidacions hauran de ser sol·licitades explícitament seguint el procediment que s'indicarà el primer dia de classe.

Avaluació única

Aquesta assignatura no pot ser avaluada mitjançant el procediment d'avaluació única.

Bibliografia

Bibliografia bàsica:

- D.E. Comer (2021). Internetworking with TCP/IP. 7a Edició. Pearson.
- J.F. Kurose, K.W. Ross (2021). Computer Networking: A Top-Down Approach. Pearson.

Bibliografia complementària:

- G. Tomsho (2025). Guide to Networking Essentials, 9a Edició. Cengage.
- W. R. Stevens (2011). TCP/IP Illustrated, Volume I. 2a Edició. Addison-Wesley.
- A.S. Tanenbaum (2021). Computer Networks, 6th Edition. Pearson.
- W. Stallings (2020). Comunicaciones y redes de computadores, 11a Edición. Pearson.
- M. Hernández. Computer Networks and Internet, a Study Guide. https://github.com/miguelinux314/uab-xoi/blob/master/main.pdf

Enllaços web:

- Campus Virtual de la UAB (Moodle): https://cv.uab.cat

Programari

En l'assignatura s'utilitzarà codi lliure. En particular, s'utilitzarà el sistema operatiu GNU/Linux.

Grups i idiomes de l'assignatura

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

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	41	Anglès	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	43	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	45	Català/Castellà	segon quadrimestre	tarda
(TE) Teoria	47	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	411	Anglès	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	412	Anglès	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	431	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	432	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	451	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	452	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	471	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	411	Anglès	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	412	Anglès	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	413	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	414	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	415	Anglès	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	416	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	417	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	418	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	419	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	420	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	421	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques	422	Català/Castellà	segon	matí-mixt

de laboratori			quadrimestre	
(PLAB) Pràctiques de laboratori	423	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	424	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	425	Català/Castellà	segon quadrimestre	matí-mixt