

**Xarxes****2012/2013**Codi: 102746  
Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2502441 Graduat en Enginyeria Informàtica	958 Graduat en Enginyeria Informàtica	OB	2	2

**Professor de contacte**Nom: Joan Borrell Viader  
Correu electrònic: Joan.Borrell@uab.cat**Utilització d'idiomes**Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Algun grup íntegre en anglès: No  
Algun grup íntegre en català: Sí  
Algun grup íntegre en espanyol: No**Prerequisits**

L'assignatura no té cap prerequisit oficial. S'assumeix que l'estudiant ha cursat l'assignatura prèvia de la matèria, Sistemes Operatius.

**Objectius**

Aquesta és la segona assignatura de la matèria "Sistemes operatius i xarxes", on 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 de la relació entre els ordinadors dels extrems, com de les aplicacions que ofereixen serveis als usuaris.

Els objectius formatius de l'assignatura són per una banda que els alumnes assoleixin una visió general dels conceptes relacionats amb les xarxes d'ordinadors i amb la interconnexió de xarxes heterogènies, 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 alumnes hauran de ser capaços de dissenyar xarxes internet extensibles i robustes, configurar connexions a xarxes internet, i encaminadors, detectar i solucionar problemes de xarxa deguts a configuracions incorrectes o atacs als protocols.

**Competències**

- Adquirir hàbits de treball personal.
- Capacitat per dissenyar, desenvolupar, seleccionar i avaluar aplicacions i sistemes informàtics, assegurant-ne la fiabilitat, la seguretat i la qualitat, d'acord amb els principis ètics i la legislació i la normativa vigents.
- Concebre i desenvolupar sistemes o arquitectures informàtiques centralitzades o distribuïdes integrant hardware, software i xarxes
- Coneixement, administració i manteniment de sistemes, serveis i aplicacions informàtiques.
- Conèixer i aplicar els principis fonamentals i tècniques bàsiques de la programació paral·lela, concurrent, distribuïda i de temps real
- Conèixer i aplicar les característiques funcionals i l'estructura dels sistemes distribuïts, les xarxes de computadors i Internet, i dissenyar i implementar aplicacions basades en aquestes

**Resultats d'aprenentatge**

1. Analitzar els principals protocols i conèixer els estàndards internacionals i els organismes d'estandardització.
2. Conèixer detalladament les xarxes d'àrea local i de gran abast, i les seves maneres de funcionament.
3. Conèixer i aplicar els principis fonamentals i tècniques bàsiques de la programació concurrent i distribuïda.
4. Conèixer i aplicar les característiques, funcionalitats i estructura dels sistemes distribuïts hardware i les xarxes de computadors per dissenyar i implementar aplicacions basades en elles.
5. Conèixer i comprendre els conceptes relacionats amb les xarxes d'ordinadors, sabent situar-los en un sistema jeràrquic de protocols.
6. Conèixer, administrar i mantenir sistemes, serveis i aplicacions informàtiques des del punt de vista del software de base.
7. Crear aplicacions basades en threads i sockets, incloent primitives mutex i variables de tipus condició.
8. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
9. Dissenyar, desenvolupar, seleccionar i avaluar sistemes informàtics, assegurant la seva fiabilitat, seguretat i qualitat.
10. Entendre els mecanismes essencials de la transmissió de dades.
11. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de manera organitzada.
12. Treballar de manera autònoma.

## Continguts

### Tema 1. Introducció

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

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

- Principis de l'interconnexió de xarxes
- Adreçament
- Resolució d'adreces locals
- Protocol IP
- Encaminament bàsic
- Protocol ICMP
- Arquitectura de la xarxa Internet
- Sistemes Autònoms i Punts Neutres
- Protocols d'encaminament avançat RIP, OSPF i BGP

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

- Principis de les comunicacions d'extrem a extrem
- Protocol de datagrames d'usuari UDP
- Protocol de fluxe fiable de bytes TCP

### Tema 4. Protocols d'aplicacions

- 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
- Protocol de correu SMTP
- Protocol web HTTP

## Metodologia

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 els alumnes 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 projectes per ser analitzats i desenvolupats pels alumnes en grup de dos 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 als alumnes per assolir les habilitats de l'assignatura i contribuir a assolir algunes competències com ara la de treball autònom.
- Elaboració del portafoli de l'assignatura, de forma virtual a través d'un wiki, una eina web de treball col·laboratiu. Els alumnes hauran de treballar autònomament en equips de sis persones en la recerca i l'elaboració del material corresponent a les evidències del seu aprenentatge tant de teoria com de problemes, i en l'estudi d'aquest material. Les evidències comprenen ampliacions dels diferents temes exposats a les sessions de teoria i resolució col·laborativa de problemes. El professor farà el seguiment del treball dels diferents equips, proporcionarà realimentació als equips depenent de la tasca feta i dels dubtes que plantegin o dels errors que manifestin. L'elaboració del portafoli ha de servir als alumnes per contribuir a assolir les competències de l'assignatura. La metodologia docent i l'avaluació van estretament lligades al sistema de portafoli virtual basat en wiki, que és l'element cohesionador de les diferents activitats docents durant el curs, i que permet un sistema d'avaluació continuat i formatiu, incorporat al procés d'ensenyament/aprenentatge. El wiki ajudarà a que els alumnes desenvolupin un treball constant que els portarà a assolir els coneixements proposats, i les habilitats i les competències associades a les parts de teoria i problemes.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes de problemes	12	0,48	
Classes de teoria	26	1,04	
Sessions de pràctiques al laboratori	12	0,48	
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Treballs tutoritzats proposats al wiki o a classe	8	0,32	
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Elaboració del portafoli virtual (wiki) 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	

## Avaluació

### Criteris d'avaluació

L'avaluació serà continuada i formativa, basada en un portafoli virtual elaborat sobre un wiki, on els alumnes

acumularan les evidències del seu aprenentatge. Valorarem el treball constant, col·laboratiu i de qualitat en l'assignatura. Valorarem l'assoliment de coneixements i habilitats a partir del contingut del portafoli i dels informes de desenvolupament de pràctiques. La forma com s'haurà treballat en l'elaboració del portafoli, perfectament deduïble a partir dels registres d'activitat del wiki, ens servirà per valorar l'assoliment de les competències.

## **Activitats i instruments que s'usaran per avaluar**

### **Organització general**

El primer pas consisteix en dividir el grup de classe en un seguit d'equips de treball de 6 persones, prou nombrosos per permetre establir una dinàmica de col·laboració entre elles, i prou reduïts per permetre la participació de tots els membres. A cada equip se li dóna accés a un wiki.

El wiki de partida que proporcionem als equips no està buit, sinó que té una estructura de pàgines web predefinida, que els alumnes hauran d'anar omplint amb les evidències del seu procés d'aprenentatge. Aquesta plantilla té l'objectiu d'orientar, que no de forçar, a l'alumne en la organització dels continguts. Algunes pàgines tenen caràcter obligatori i altres són opcionals. Al mateix temps, pensem en un espai obert en el qual els alumnes no estiguin limitats als continguts proposats, sinó que pugui crear pàgines web pròpies, amb continguts no previstos d'entrada.

La utilització del wiki permet d'entrada que els alumnes aprenguin a treballar autònomament en equip i a coordinar-se. El wiki en el que han de treballar els alumnes està organitzat en evidències (o continguts) avaluable. Les evidències que s'utilitzaran en el wiki d'aquesta assignatura són les que es llisten a continuació. A més d'aquestes, els alumnes en poden aportar d'altres que seran també tingudes en compte en l'avaluació. Amb això pretenem despertar la creativitat de l'alumne i permetre que pugui triar-se els seus propis objectius d'aprenentatge.

Un dels aspectes que considerem clau en aquest mètode d'avaluació i aprenentatge és la retroalimentació que pot haver-hi entre professor i alumnes i entre els mateixos alumnes. Si de la participació dels alumnes es veu que no han assimilat bé un concepte, el professor o els vostres companys podran afegir una aclaració en el mateix wiki. En cap cas equivocar-se al wiki implica tenir mala nota, ni tan sols en els problemes! Tot el contrari. La participació, equivocar-se i corregir seran elements claus per guiar l'aprenentatge. Per reforçar el seguiment dels equips es programaran tutories a les hores corresponents per analitzar com està anant, trobar punts febles, buscar solucions a problemes concrets, etc.

### **Evidències d'aprenentatge incloses al portafoli**

Per cada un dels temes de l'assignatura els alumnes poden participar en l'elaboració de les següents evidències, en pàgines preexistents al wiki de l'equip:

**Problemes.** Es tracta d'una evidència obligatòria, a treballar tot l'equip wiki. Per cada llista de problemes lliurada pel professor caldrà seguir el següent cicle, en un període d'unes tres setmanes:

- Cada alumne proposa una solució per 2 ó 3 problemes de la llista.
- La resta d'alumnes de l'equip fan comentaris a les solucions proposades. En una sessió de seminari comentem col·lectivament els problemes de la llista.
- Cada alumne, a partir dels comentaris rebuts dels companys i al seminari, proposa les solucions definitives pels seus 2 ó 3 problemes.

**Ampliacions.** Es tracta d'una evidència obligatòria, que ha de fer cada subgrup de 3 alumnes. Cada subgrup ha d'incorporar en aquesta pàgina un treball d'ampliació d'un aspecte concret d'un tema tractat a l'assignatura, o bé d'un tema relacionat, demostrant que ha assolit els coneixements del tema bàsic i capacitat de cerca i síntesi d'informació per fer l'ampliació. Cada ampliació haurà de seguir un guió que proporcionarà el professor.

**Treball de camp.** Es tracta d'una evidència opcional, a fer en subgrup de 3 alumnes. Cada subgrup descriurà la visita que haurà fet a una empresa o institució per analitzar la seva xarxa de comunicacions, tant interna com a Internet.

A més d'aquestes evidències, cada equip és lliure de crear altres pàgines, segons els seus interessos i

necessitats. En tot moment els equips són animats a afegir els elements que considerin oportuns i que demostrin el seu aprenentatge o la seva capacitat d'utilitzar els coneixements o competències adquirits.

### **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 per aprovar l'assignatura). Exemples d'aquestes activitats poden ser: un comentari sobre un documental passat a classe, la descripció d'una activitat teatralitzada feta a classe, un petit i breu test de dues preguntes sobre la sessió de teoria o problemes acabada de fer a classe.

### **Informes de pràctiques**

Les sessions pràctiques són d'assistència obligatòria i requereixen l'elaboració d'un informe previ on es mostri haver preparat cada sessió. Els projectes desenvolupats en aquestes sessions han de ser documentats a través d'informes de desenvolupament que caldrà lliurar en la sessió d'avaluació del projecte. Aquests informes han de recollir els principals aspectes del disseny i les qüestions més significatives de la implementació. Junt amb la informació sobre els projectes de pràctiques es facilita també un model d'informe, que inclou les qüestions bàsiques que ha de cobrir. Amb la redacció d'aquest informe els alumnes justifiquen les seves decisions de desenvolupament i analitzen els resultats obtinguts.

### **Exàmens finals de validació de coneixements i de validació de pràctiques**

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 i les habilitats de l'assignatura. Aquests exàmens vénen 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 ens movem. L'examen de coneixements és obligatori per tothom. L'examen de pràctiques és obligatòria per tothom que no mostri l'assoliment de les pràctiques a les corresponents sessions d'avaluació que segueixen cada projecte.

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

En les evidències incloses al wiki 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 l'elaboració pròpia del material citant les fonts utilitzades (és a dir, copiar literalment un text d'una pàgina a Internet es considera de qualitat nul·la). Valorarem la constància en el sentit que creiem que és millor petites intervencions freqüents que grans intervencions molt espaciades en el temps. A la vegada, pensem que el model de petites intervencions freqüents afavoreix la cooperació entre els membres de l'equip, cosa que també valorarem positivament. Valorarem que les pàgines es vagin construint i revisant poc a poc entre diverses persones (a l'extrem contrari, una pàgina construïda a partir d'un processador de textos per una persona i carregada com un fitxer adjunt ens sembla un model de cooperació nul·la). Valorarem que les resolucions dels problemes estiguin ben argumentades i corregides si s'escau. Valorarem el fet que cada alumne hagi participat un nombre de vegades mínim en cada evidència. 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 la qualitat en l'elaboració dels informes de desenvolupament complets. 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 i plagis**

"Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, i d'acord amb la normativa acadèmica vigent, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, copiar o deixar copiar una pràctica o qualsevol altra activitat d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero, i si és necessària superar-la per aprovar, tota l'assignatura quedarà suspesa. No seran recuperables les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment, i per tant l'assignatura serà suspesa directament sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs."

## Detalls sobre les pràctiques

Les pràctiques consisteixen en la realització d'un seguit de treballs amb els quals es pretenen assolir coneixements i habilitats vistos a teoria o totalment nous. Es considera igual d'important haver treballat en tot el desenvolupament de la pràctica, com haver entès i après els coneixements que se'n deriven.

En el desenvolupament de l'assignatura, es duran a terme quatre projectes en els àmbits de l'administració de xarxa i d'aplicacions en GNU/Linux i de la programació distribuïda sobre la interfície socket de Berkeley.

Els detalls concrets sobre l'organització de les pràctiques (grups, calendari, ponderació, ...) i sobre el seu seguiment (informes, requisits d'assistència, política sobre originalitat del codi, ...) es podran descarregar del web del departament EIC: <http://deic.uab.cat> -> Docència -> Assignatures

## Qualificació

La qualificació finalde l'assignatura, que inclou valoració sobre l'adquisició de coneixements, habilitats i competències, la calcularem ponderant:

- En un 25% la qualificació de la feina feta al portafoli. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- En un 25% la qualificació de l'examen final de validació de coneixements. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- En un 20% la qualificació de la feina feta a les activitats a classe. No s'exigeix nota mínima per aquesta part.
- En un 30% la qualificació de final de la part pràctica, calculada a partir de la mitja ponderada de les qualificacions de cada projecte, sempre que s'hagi demostrat l'assoliment adequat en les sessions d'avaluació, o que s'hagi superat l'examen de validació de pràctiques sil'assoliment no queda demostrat. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10, l'examen de validació de pràctiques es valora Apte/No apte.

La qualificació "No presentat" es reserva per als alumnes que no hagin participat en cap de les activitats d'avaluació.

## Calendari d'avaluació

Constantment: activitat al portafoli, a través del wiki, i pràctiques al laboratori, amb els informes corresponents.

Després de cada pràctica: sessió d'avaluació.

Al final: exàmens de validació de coneixements.

Les dates d'avaluació continuada i lliurament de treballs es publicaran al web del del departament EIC: <http://deic.uab.cat> -> Docència -> Assignatures i poden estar subjectes a possibles canvis de programació per motius d'adaptació a possibles incidències; sempre s'informarà al web esmentat 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 dels exàmens finals de validació de coneixements per aquells alumnes que no els superin en la primera oportunitat.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Activitats a classe	20%. No s'exigeix nota mínima per aquesta part	3	0,12	1, 2, 5, 6, 10, 11
Examen final de validació de coneixements	25%. La nota mínima exigida per aquesta part és de 5 sobre 10	2	0,08	1, 2, 3, 5, 10, 11, 12

Seguiment de les sessions pràctiques amb possibilitat d'un examen final de validació	30%. La nota mínima exigida per aquesta part és de 5 sobre 10	3	0,12	4, 7, 8, 9, 11, 12
Valoració de l'elaboració del portafoli virtual (wiki)	25%. La nota mínima exigida per aquesta part és de 5 sobre 10	0	0	8, 11, 12

## Bibliografia

### Bibliografia bàsica:

D.E. Comer (2005). Internetworking with TCP/IP, 5th Edition. Prentice Hall.

### 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:

<http://www.deic.uab.es> ->Docència ->Assignatures -> Xarxes II

<https://wiki.uab.es/1213-EI-XC2>

<http://www.cs.purdue.edu/homes/dec/netbooks.html>