

Guia docent

300041 - SAI - Serveis Audiovisuals Sobre Internet

Última modificació: 19/05/2025

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels
Unitat que imparteix: 744 - ENTEL - Departament d'Enginyeria Telemàtica.
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 4.0 **Idiomes:** Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACITATS PRÈVIES

- Entendre conceptes fonamentals de xarxes com el de protocol, pila de protocols, arquitectura de xarxa, serveis, commutació, multiplexació, entramat de la informació, adreçament.
- Coneixements bàsics sobre protocols IP per transmissió en temps real, telefonia IP i streaming de vídeo sobre IP que s'han impartit a Arquitectura i Protocols d'Internet.
- Tenir destresa en l'ús d'analitzadors de protocols (Wireshark)
- Conèixer i saber aplicar els principis de la digitalització de senyals (mostreig, quantificació, codificació), els seus paràmetres, i la seva aplicació a senyals audiovisuals (so i imatge).
- Coneixements de probabilitat i processos estocàstics: variable aleatòria, distribucions més habituals (uniforme, gaussiana, exponencial...)
- Coneixements sobre el sistema operatiu Linux a nivell d'usuari i administrador: administració, instal·lació de software, crides al sistema.

REQUISITS

Prerequisit:

- ARQUITECTURA I PROTOCOLS D'INTERNET

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. CE 21 TEL. Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas telemáticos. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Genèriques:

3. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 2: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús específic o especialitzat, coneixent-ne les prestacions. Realitzar una anàlisi crítica dels experiments i resultats obtinguts. Interpretar correctament manuals i catàlegs. Treballar de manera autònoma, individualment o en grup, al laboratori.

Transversals:

2. TERCERA LENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

06 URI N2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

METODOLOGIES DOCENTS

Les classes de teoria consisteixen essencialment en classes expositives per part del professor (incentivant la participació activa dels alumnes), tot i que també es demanarà als estudiants que treballin certes parts de l'assignatura pel seu compte (aprenentatge autònom), a partir dels materials proporcionats pels professors (transparències, documents sobre casos d'us/productes, capítols de llibres, etc).

Els conceptes de teoria es reforçaran mitjançant la realització de problemes, dels quals tindran en molts casos la solució, proporcionant així una autoavaluació de l'aprenentatge assolit a cada unitat i activitat.

Pel que fa a les classes de laboratori, els estudiants disposaran d'un guió de cada activitat al campus digital ATENEA, el qual hauran de preparar prèviament a l'activitat corresponent. Les sessions pràctiques es duran a terme en presència del professor.

Pel que fa a l'ús de la tercera llengua (l'anglès) en l'assignatura, es preveu proporcionar el material de transparències, documents, activitats, i enunciats de pràctiques, en anglès. Les explicacions del professor, en principi, es donaran en català/castellà, tot i que es podria fer en anglès si hi ha consens amb els estudiants o si en algun moment s'obren diversos grups de l'assignatura i un es pot fer només en anglès. Es promourà i valorarà que els estudiants responguin (per escrit) en anglès, tot i que també podran fer-ho en català o castellà.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

- Identificar i descriure el funcionament dels protocols, codificadors i escenaris de xarxa corresponents a la difusió de serveis audiovisuals sobre xarxes IP.
- Escollir els codificadors i els protocols més adequats a cada servei (serveis interactius i no interactius, en temps real i temps no real, etc) i configurar els seus paràmetres més importants.
- Conèixer i entendre els principis de funcionament dels compressors de dades sense pèrdues.
- Utilitzar software relatiu als serveis audiovisuals (clients, servidors), saber-lo configurar i extreure'n el màxim rendiment.
- Desplegar i operar serveis de Telefonia IP (incloent DNS, NATs, interconnexió amb xarxa telefònica commutada)
- Desplegar i operar serveis d'streaming d'àudio i/o vídeo
- Desplegar i operar serveis de distribució de vídeo i TV d'alta qualitat sobre xarxes IP.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	56,0	56.00
Hores grup gran	26,5	26.50
Hores grup petit	17,5	17.50

Dedicació total: 100 h

CONTINGUTS

Introducció als serveis audiovisuals a Internet

Descripció:

Resum dels objectius de l'assignatura i relació amb altres assignatures del pla d'estudis (0.5 h)

Repàs de coneixements vistos a API - Arquitectura i Protocols d'Internet (1.5 h):

- Taxonomia de serveis audiovisuals a Internet, serveis interactius vs serveis de difusió
- Requeriments de xarxa dels serveis audiovisuals: QoS (ample de banda, retard, jitter, pèrdues)
- Protocols relacionats amb serveis multimèdia: RTP, RTSP, SIP bàsic

Protocol NTP

Activitats vinculades:

Teoria: classe expositiva (2 h) i aprenentatge autònom (qüestionari API, repàs de coneixements) (2 h)

Pràctica: QoS i serveis audiovisuals (2 h laboratori + 4h aprenentatge autònom - estudi previ i memòria)

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

Digitalització

Descripció:

Digitalització. Còdecs sense comprimir (3 h):

- Àudio (PCM). Quantificació no uniforme (G.711Llei A'). Interfícies d'àudio analògic i digital.
- Imatge (BMP, GIF, TIFF)
- Vídeo. Conceptes de TV analògica i digital (ITU-R 601, SD, HD-SDI). Interfícies de vídeo analògic i digital.

Activitats vinculades:

Teoria: classe expositiva (3h) i aprenentatge autònom (aprofundiment d'alguns coneixements vistos a teoria, exercicis) (6 h)

Activitat dirigida: qüestionari (0.5 h)

Dedicació: 9h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Activitats dirigides: 0h 30m

Aprenentatge autònom: 6h

Compressió de dades

Descripció:

Introducció a la compressió sense pèrdues. Teoria de la informació (1 h)

Codi de Huffman i variants (1h)

Basats en diccionari. LZW (0.5 h)

Run-Length encoding (0.5h)

Introducció a la compressió amb pèrdues: limitacions de l'ull i oïda humans, tècniques de compressió (1h)

Activitats vinculades:

Teoria: classe expositiva (4 h) i aprenentatge autònom (aprofundiment d'alguns coneixements vistos a teoria, exercicis) (6 h)

Activitat dirigida: qüestionari (0.5 h)

Dedicació: 10h 30m

Grup gran/Teoria: 4h

Activitats dirigides: 0h 30m

Aprenentatge autònom: 6h

Codificadors audiovisuals

Descripció:

Introducció als còdecs audiovisuals amb pèrdues

Àudio (3 h):

- Còdecs basats en predicció de la forma d'ona (DPCM, ADPCM)
- vocoders (GSM, G.723.1, G.728, G.729)
- Codificadors perceptuals: MPEG-Audio, sistemes HomeCinema
- Transporte de còdecs de audio sobre IP, streaming de audio

Imatge (2.5 h):

- Transformada DCT, còdec JPEG.
- Transformada wavelet, còdec JPEG 2000.
- Video MJPEG. Cinema digital.

Vídeo (2.5 h):

- Compensació de moviment
- Còdecs H.261, MPEG-1/2, H.263, MPEG-4 part 2, H.264.

Conclusions

Activitats vinculades:

Teoria: classe expositiva (8h) i aprenentatge autònom (teoria, casos reals, exercicis) (8h)

Pràctica de codificació d'àudio (2 h lab + 4 h aprenentatge autònom - estudi previ i memòria)

Pràctica de codificació d'imatge i vídeo (3 h lab + 6 h aprenentatge autònom - estudi previ i memòria)

Activitat dirigida: demostració equips audiovisuals (0.5 h)

Activitat dirigida: qüestionari (0.5 h)

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 5h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 18h

Serveis interactius: Telefonía IP

Descripció:

Introducció al servei de Telefonía IP (1 h)

- Estructura, numeració, senyalització i transport del servei telefònic basat en circuits
- Introducció a SS#7
- DTMF
- Per què passar a Telefonía IP?
- Còdecs habituals en Telefonía IP
- Reptes a solucionar en Telefonía IP: transport, senyalització, connexió amb XTC.

Arquitectura H.323 de la ITU-T.

Arquitectura SIP de la IETF (2 h)

- Introducció a SIP: elements, funcions, paper de DNS.
- Exemples de trucades completes
- Extensions de SIP (presència, missatgeria instantània, etc).
- Problemàtica en xarxes amb NAT i firewalls.

Interconnexió amb Xarxa Telefònica Commutada (1 h)

- Numeració: E.164, ENUM
- Introducció als protocols H.248.1/MeGaCo/MGCP. Exemples de trucada a/des de XTC.

Activitats vinculades:

Teoria: classe expositiva (4h) i aprenentatge autònom (aprofundiment d'alguns coneixements vistos a teoria, casos reals, captures de wireshark, exercicis) (6h)

Pràctica Telefonía IP (3h) + activitat dirigida (1h) + aprenentatge autònom (estudi previ i memòria 4h)

Activitat dirigida: visita i descripció sistema Telefonía IP de la UPC al Campus (0.5 h)

Activitat dirigida: qüestionari (0.5 h)

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 3h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

Serveis de difusió: TV digital i IPTV

Descripció:

Introducció

Capa de Sistema MPEG (1.5h)

- Elementary Streams, Program Stream, Transport Stream
- Transport de fluxos MPEG sobre DVB - TV digital
- Transport de fluxos MPEG sobre IP / RTP

Serveis IPTV (1.5 h)

- Introducció: serveis oferts, arquitectura, protocols
- Arquitectura d'IPTV sobre xarxes gestionades: DVB-IP
- Arquitectura d'IPTV sobre xarxes no gestionades: OTT (over-the-top)
- Aspectes avançats: CDNs, HbbTV, streaming adaptatiu (DASH)

Xarxes IP a producció de TV (1 h)

- Els casos de TV3, Tele5 i BBC

Conclusions

Activitats vinculades:

Teoria: classe expositiva (4h) i aprenentatge autònom (aprofundiment d'alguns coneixements vistos a teoria, casos reals, captures de wireshark, exercicis) (6h)

Pràctica IPTV (3h) + activitat dirigida (0.5h) + aprenentatge autònom (estudi previ i memòria 4h)

Activitat dirigida: cerca informació (0.5 h)

Activitat dirigida: qüestionari (0.5 h)

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 3h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 10h

Conclusions de l'assignatura i tendències de futur

Descripció:

Conclusions de l'assignatura i tendències de futur

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

ACTIVITATS

PRÀCTICA QOS I SERVEIS AUDIOVISUALS

Descripció:

Sessió pràctica.

Objectius específics:

1. Presa de contacte amb software de transmissió de serveis audiovisuals: VideoLan, X-lite
2. Transmissió de fluxos àudio/vídeo, anàlisi dels protocols involucrats.
3. Analitzar com afecta la QoS de la xarxa a la transmissió. Emulació de xarxa amb DummyNet

Material:

Enunciat de la pràctica.

Lliurament:

Memòria escrita durant l'activitat: captures, proves, etc.

Dedicació: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

PRÀCTICA COMPRESSIÓ D'ÀUDIO

Dedicació: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 4h

PRÀCTICA COMPRESSIÓ D'IMATGE I VÍDEO

Descripció:

Sessió pràctica.

Objectius específics:

- 1- Veure a la pràctica el funcionament dels codificadors d'imatge més habituals (JPEG, JPEG 2000)
- 2- Veure a la pràctica el funcionament dels codificadors de vídeo més habituals (H.261, H.263, MPEG-1/2, H.264)
- 3- Comparar les qualitats subjectiva i objectiva obtingudes amb els diferents codificadors.

Material:

Enunciat de la pràctica.

Lliurament:

Memòria escrita durant l'activitat: fitxers, captures, proves, etc.

Dedicació: 9h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 6h



PRÀCTICA TELEFONIA IP

Descripció:

Sessió pràctica sobre Telefonía IP.

Objectius específics:

Desplegar un servei complet de Telefonía IP amb Asterisk, SER/OpenSER, terminals softphone i telèfons IP.

Material:

Enunciat de la pràctica.

Lliurament:

Memòria escrita durant l'activitat: fitxers, captures, proves, etc.

Dedicació: 8h

Grup petit/Laboratori: 3h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 4h

VISITA/XERRADA INSTAL·LACIONS TELEFONIA IP DE LA UPC AL CAMPUS

Descripció:

Visita/xerrada/demostració a les instal·lacions de Telefonía IP d'UPCnet al Campus.

Objectius específics:

Presa de contacte amb instal·lacions reals.

Material:

Guió/xerrada

Lliurament:

Es podran preguntar qüestions als qüestionaris i exàmens.

Dedicació: 0h 30m

Activitats dirigides: 0h 30m

PRÀCTICA IPTV I TV DIGITAL

Descripció:

Sessió pràctica sobre IPTV.

Objectius específics:

Desplegar un servei complet de DVB-IP, amb servidors software i fonts de vídeo realistes (receptors de TDT USB-stick o bé captures de TDT).

Material:

Enunciat de la pràctica.

Lliurament:

Memòria escrita durant l'activitat: fitxers, captures, proves, etc.

Dedicació: 8h

Grup petit/Laboratori: 3h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 4h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els controls i exercicis seran individuals. Les pràctiques (en grupo) s'avaluaran bàsicament per estudis previs, el treball pràctic presentat al professor al final de la pràctica, i una memòria del treball realitzat.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Halsall, Fred. Multimedia communications : applications, networks, protocols, and standards. Harlow [etc.]: Addison-Wesley, 2001. ISBN 0201398184.

Complementària:

- Hersent, Olivier. IP telephony : deploying VoIP protocols and IMS infrastructure. 2nd ed. Chichester: Wiley, 2011. ISBN 9780470665848.

- Hersent, Olivier; Petit, Jean-Pierre; Gurle, David. Beyond VoIP protocols : understanding voice technology and networking techniques for IP telephony. Chichester: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0470023627.