

Sistemes de Comunicació

Curs: 2006-2007

Tipus: Optativa

Crèdits: 6 (3 teòrics + 1.5 problemes + 1.5 pràctiques)

Tipus de docència: Semi-presencial (teoria)

PROFESSORAT

Teoria:	Eloi Ramon Horari de tutories	Despatx QC-2088 Dimarts 15-16h	E-mail: Campus Virtual
Problemes:	Eloi Ramon Horari de tutories	Despatx QC-2088 Dimarts 15-16h	E-mail: Campus Virtual
Pràctiques:	Eloi Ramon Horari de tutories	Despatx QC-2088 Dimarts 15-16h	E-mail: Campus Virtual

OBJECTIUS FORMATIUS GENERALS

L'assignatura 'Sistemes de Comunicació' contribueix al perfil de l'Enginyer Electrònic aportant coneixements generals sobre radiofreqüència i sistemes i estàndards estàndards de comunicacions wireless.

RECOMANACIONS SOBRE CONEIXEMENTS PREVIS

- Tot i que no hi ha pre-requisits acadèmics obligatoris per cursar l'assignatura, es considera recomanable la realització prèvia de 'Tractament i Transmissió del Senyal', i 'd'Alta freqüència'

PROGRAMA DE L'ASSIGNATURA

- 1. Introducció als sistemes de comunicació mòbils (2h teoria)**
Classificació dels sistemes de comunicació mòbils: bandes de freqüència utilitzades; tècniques d'accés, modulació i canalització. Evolució dels sistemes de comunicacions mòbils.
- 2. La capa física en els sistemes de comunicacions mòbils (4h teoria)**
Caracterització de les antenes. Model energètic. Soroll en els sistemes radioelèctrics. Variabilitat de la propagació: propagació multitrajecte; models de propagació de terra plana; representació de perfils; zones d'ombra i visibilitat; difracció en obstacles. Distribucions estadístiques de la propagació radioelèctrica: múltiples trajectes; models d'esvaïment; distribucions de camp. Tècniques d'Accés Múltiple: FDMA, TDMA i CDMA. Tècniques de modulació analògica i digital. Sistemes de diversitat.

3. **Propagació per canals mòbils (3h teoria)**
Mètodes empírics de predicció de la propagació. Models de propagació per a micro-cèl·lules: models LOS i NLOS. Pèrdues per penetració en edificis. Models de propagació en interiors. Canals multi-trajecte: dispersió en sistemes digitals.
4. **Protocols i estructura de capes (1h teoria)**
Model ISO. Organització dels stacks en sistemes de comunicació. Exemples de stacks en sistemes existents.
5. **Dimensionament de l'interfície radio (1h teoria)**
Sistemes d'assignació de canals. Conceptes de tràfic: intensitat de tràfic; tràfic cursat i perdut; cues d'espera. Dimensionament de xarxes amb assignació rígida i amb assignació troncal.
6. **Sistemes mòbils cel·lulars (2h teoria + 2h problemes)**
Introducció històrica (de les PMR als sistemes cel·lulars). Fonaments dels sistemes cel·lulars: concepte de cel·lules; divisió cel·lular. Dimensionament d'un sistema cel·lular: radi i tràfic de la cel·lula; nombre de canals necessaris; probabilitat de bloqueig; rendiment; càlcul d'interferència; cobertura. Assignació de freqüències en sistemes cel·lulars. Arquitectura de les xarxes: encaminament de les trucades.
7. **Sistemes de telefonia mòbil pública: TACS (3h teoria)**
Introducció: primera generació, analògic (TACS). El sistema TACS: serveis del TACS; especificacions radioelèctriques; arquitectura de la xarxa; senyalització; establiment i control de les comunicacions; perturbacions del canal. Planificació i enginyeria del sistema TACS: influència i control del soroll; receptor d'estació base; receptor mòbil; dimensionament; assignació de freqüències; estructura de les estacions base; balanç d'enllaços.
8. **Sistema GSM de telefonia mòbil cel·lular (3h teoria)**
Introducció: raons tecnològiques i polítiques. Especificacions del sistema GSM. Arquitectura i serveis del sistema GSM: tipus de serveis; estructura dels canals lògics utilitzats en GSM. Capa física de la xarxa GSM: canals físics; modulació GMSK; potència i mesura de la qualitat de l'enllaç; codificació del canal. Gestió de la mobilitat: identificació de l'estació mòbil: IMSI, SIM, IMEI,...; seguretat en la connexió; registre i localització de l'estació mòbil; encaminament de trucades, Roaming. Gestió de trucades: codificació de les dades de l'abonat; autenticació; assignació de recursos; traspàs entre estacions receptores. Dimensionament de la xarxa GSM. Enginyeria radio en GSM: potència llinar; percentatge de cobertura; qualitat del servei; assignació de freqüències; balanç d'enllaços; transmissors i dels receptors. Xarxa fixa en GSM. Evolució de l'estàndard GSM.
9. **Generació 2.5: GPRS (1h teoria)**
Introducció: sistemes de transmissió de dades; Característiques del sistema; arquitectura de protocols del GPRS.
10. **El sistema digital DECT (1h teoria)**
Característiques generals del sistema DECT. Arquitectura de protocols del DECT. Capa física de DECT: Canals de RF, Multiaccés TDMA, Multiaccés espacial. Canals lògics i canals físics. Característiques radioelèctriques del DECT. Funcionament del DECT. Capacitat de tràfic en DECT.
9. **Sistemes de 3ª generació (UMTS- FPLMTS) (2h teoria)**
Noves tecnologies en estudi: recepció per diversitat; micro-cèl·lules; sistemes de modulació adaptativa; tècniques d'espectre ampliat. Especificacions del sistema UMTS. Arquitectura i serveis del sistema UMTS: tipus de serveis; estructura dels canals lògics utilitzats en UMTS. Capa física de la xarxa UMTS.
10. **Bluetooth (1h teoria)**
Origen, El protocol i l'Standard 1.1. Antenes, sistema ràdio i bandes utilitzades; Capes. Encriptació i autenticació.

11. **Altres sistemes de comunicacions inalàmbrics: WiFi i ZigBee (2h teoria)**
Orígens, Els protocols i standards.
12. **Altres sistemes de comunicació : sistemes de comunicació òptica (2h teoria)**
Introducció als sistemes de comunicació òptica. Requeriments de disseny d'un sistema de comunicació per fibra òptica. Disseny d'un sistema complet.

METODOLOGIA DOCENT

La metodologia docent adoptada en aquesta assignatura està basada en la classe magistral, en la que el professor exposa els conceptes fonamentals de l'assignatura. Per a complementar la semipresencialitat de l'assignatura, es donaran articles i treballs de reforç dels temes tractats. Els problemes i les pràctiques realitzades serviran com a suport a aquestes classes, posant en pràctica els coneixements adquirits. El professor proposarà una col·lecció de problemes, que l'alumne haurà de resoldre. A les tutories i el fòrum del Campus Virtual es resoldran els dubtes que hagin sorgit.

Com a suport a l'assignatura es farà ús del Campus Virtual, que servirà com a medi de comunicació entre professor i alumne, i també entre alumnes.

AVALUACIÓ

- Es realitzarà un examen al final del quadrimestre.
- La nota de l'examen constituirà un **60%** de la nota final, la dels problemes entregats un **20%** i la de pràctiques un **20%**. La nota d'examen haurà de ser d'un mínim de **4.5**. En cas contrari, l'assignatura estarà suspesa.

Avaluació de les pràctiques

Les pràctiques són no presencials i consisteix en 3 pràctiques que es poden realitzar amb un software instal·lat als les aules informàtiques o opcionalment a casa.

- La realització de les pràctiques és obligatòria per a aprovar.
- No es contempla examen de pràctiques degut a que aquestes es poden fer a casa sense restriccions horàries ni temporals.

Alumnes repetidors: Convalidació de pràctiques

- Els alumnes repetidors que hagin realitzat les pràctiques al curs **2005/06** podran mantenir la nota de pràctiques obtinguda. En cas contrari, s'hauran de repetir les pràctiques per poder aprovar l'assignatura. La convalidació sols serà vàlida durant el present curs acadèmic.

ESTIMACIO DE LA DURADA DE LES ACTIVITATS DOCENTS

Donat el format de l'assignatura, el 50% de les activitats docents es realitza en forma no-presencial.

Es considera la següent durada per a les activitats no-presencials:

- Lectura de 6 articles/tutorials aportats pel professor: 9 hores
- Realització problemes: 6 hores
- Pràctiques: 15 hores

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

- HERNANDO RABANOS, José María, (1997): Comunicaciones móviles. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A., Madrid.
- BLACK, Uyles, (1996): Mobile and wireless networks. Prentice Hall Series in Advanced Communications Technologies, New Jersey. (621.391.Bla)
- SAMPEI, Seiichi, (1996): Applications of Digital Wireless Technologies to Gloabal Wireless Communications. Feher/ Prentice Hall Digital and Wireless Communications Series, New Jersey. (621.391.Sam)
- MOULY, M., PAUTET, M.B., The GSM system for mobile communications. Editat pels propis autors.