SISTEMES DE COMUNICACIÓ

Optativa: 6 crèdits (3+1.5+1.5).

Descriptor BOE: Sistemes i protocols per als diferents tipus de comunicacions: per cable, òptiques, radiopropagació, comunicacions mòbils, comunicacions espacials.

Avaluació: Examen escrit (75%) + Memòria del projecte (25%). El projecte i l'assistència a les visites són obligatòries per a aprovar.

TEMARI

1. Introducció als sistemes de comunicació mòbils

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

Caracterització de les antenes. Model energètic. Soroll en els sistemes radioelèctrics. Distribucions estadístiques de la propagació radioelèctrica: múltiples trajectes; models d'esvaiment; distribucions de camp. Tècniques d'Accés Múltiple: FDMA, TDMA i CDMA. Tècniques de modulació analògica i digital.

3. Propagació per canals mòbils

Variabilitat de la propagació: propagació multitrajecte; models de propagació de terra plana; representació de perfils; zones d'ombra i visibilitat; difracció en obstacles; 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. Dimensionament de l'interfície radio

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.

5. Sistemes mòbils cel.lulars

Introducció històrica (de les PMR als sistemes cel.lulars). Fonaments dels sistemes cel.lulars: concepte de cèl.lules; divisió cel.lular. Dimensionament d'un sistema cel.lular: radi i tràfic de la cèl.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.

6. Sistemes de telefonia mòbil pública: TACS i GSM

Introducció: primera generació, analògic (TACS); segona generació, digital (GSM). 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.

7. Sistema GSM de telefonia mòbil cel.lular

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 conexió; registre i localització de l'estació mòbil; encaminament de trucades, Roaming. Gestió de trucades: codificació de les dades de l'abonat; autentificació; assignació de recursos; traspàs entre estacions receptores. Dimensionament de la xarxa GSM. Enginyeria radio en GSM: potència llindar; percentatge de cobertura; qualitat del servei; assignació de freqüències; balanç d'enllaços; transmissors i dels receptors. Xarxa fixe en GSM. Evolució de l'estandard GSM.

8. Els sistemes DECT i TETRA (sistemes mòbils digitals privats)

Introducció: sistemes de telefonia inalàmbrica. El sistema digital DECT: característiques del sistema; arquitectura de protocols del DECT; capa física de DECT; característiques radioelèctriques; capacitat de tràfic. Sistema troncal digital TETRA: característiques del sistema; característiques radioelèctriques. Comparació TETRA-GSM.

9. Sistemes de 3ª generació (UMTS- FPLMTS)

Noves tecnologies en estudi: recepció per diversitat; microcèl.lules; sistemes de modulació adaptativa; tècniques d'espectre ampliat. Sistema DCS-1800. Sistema FPLMTS / IMT-2000.

10. Sistemes basats en satèl.lits (Iridium)

Satèl.lits LEO (Low Earth Orbit). Característiques tècniques: protocols ALOHA i S-ALOHA; TDMA. Propostes comercials LEO PCS: Iridium (Motorola); altres propostes.

BIBLIOGRAFIA

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

Pràctiques

2 visites externes: central de conmutació de telefonia mòbil; centre d'encaminament de comunicacions.

Es realitzarà un projecte al llarg de 4 sessions que consisteix en dissenyar una instal.lació de telefonia mòbil cel.lular en una àrea urbana determinada.