

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500898 Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació	OT	4	2

Professor de contacte

Nom: Jose A. Lopez Salcedo

Correu electrònic: Jose.Salcedo@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: Sí

Prerequisits

Es recomanable haver cursat les assignatures "Fonaments de Comunicació" i "Tractament Digital del Senyal".

Objectius

L'assignatura es centra en l'estudi de les dues principals tecnologies d'accés, les basades en modulacions multiportadora i les basades en modulacions d'espectre eixamplat. Els objectius són:

1. Comprendre els principis generals de funcionament d'ambdues tecnologies.
2. Dissenyar els corresponents esquemes de transmissió i recepció.
3. Conèixer les restriccions de cada tecnologia, en termes de recursos disponibles, i fer-ne un ús eficient.
4. Avaluar les prestacions en presència d'errors de sincronització i/o interferència multiusuari.
5. Implementar tècniques per a l'estimació de canal, sincronització i detecció de símbol.
6. Aplicar els coneixements adquirits a sistemes reals, com per exemple DVB-T, LTE o GPS.

Competències

- Aplicar la legislació necessària durant el desenvolupament de la professió d'enginyer tècnic de telecomunicació i utilitzar les especificacions, els reglaments i les normes de compliment obligatori.
- Aplicar tècniques de processament de senyal determinista i estocàstic en el disseny de subsistemes de comunicacions i en l'anàlisi de dades.
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- Comunicació
- Dissenyar i dimensionar sistemes de comunicacions multiusuari utilitzant els principis de la teoria de la comunicació sota les restriccions imposades per les especificacions i la necessitat de proveir de qualitat de servei.
- Hàbits de pensament.
- Hàbits de treball personal
- Treball en equip

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar tècniques de processament de senyal amb l'objectiu de millorar les prestacions de sistemes multiusuaris.
2. Assumir i respectar el rol dels diversos membres de l'equip, així com els diferents nivells de dependència de l'equip.
3. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
4. Construir, explotar i gestionar les xarxes de telecomunicació des d'un punt de vista de tecnologies d'accés
5. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
6. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
7. Distingir tecnologies d'accés múltiple basades en tècniques de processament digital de senyal.
8. Mesurar les prestacions de les diferents tecnologies d'accés en termes de capacitat multiusuària.
9. Prevenir i solucionar problemes.
10. Treballar de manera autònoma.
11. Utilitzar les tècniques en les quals es basen les xarxes, els serveis i les aplicacions de telecomunicació tant en entorns fixos com mòbils, locals o a gran distància, amb diferents amplades de banda, incloent-hi televisió i dades.
12. Valorar els avantatges i els inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament o implementació de sistemes de comunicacions emergents.

Continguts

1. **Esquemes d'accés en sistemes actuals.**
2. **Tecnologies multiportadora**
 1. Esquemes de transmissió.
 1. Model de senyal i prefix cíclic.
 2. Canal dispersiu vs canal multiplicatiu.
 3. Transmissió en bloc mitjançant FFT.
 4. Aplicacions: WLAN, xDSL, DVB-T, LTE.
 3. Esquemes de recepció.
 1. Efecte d'errors de sincronització de freqüència i temps.
 2. Estimació de canal basada en pilots.
 3. Sincronització basada en prefix cíclic.
 5. Disseny de senyals multiportadora.
 1. Criteris de disseny.
 2. Dimensionat del sistema.
 3. Assignació de recursos (pilots, potència) i algorismes de bitloading/waterfilling.
 7. Tècniques d'accés multi-usuari.
4. **Tecnologies d'espectre eixamplat**
 1. Esquemes de transmissió.
 1. Fonaments d'espectre eixamplat.
 2. Generació i propietats de seqüències pseudoaleatòries.
 3. Aplicacions: GPS, UMTS / W-CDMA.
 3. Esquemes de recepció.
 1. Diagrama de blocs del receptor.
 2. Prestacions en canal ideal AWGN, en presència d'interferències externes i multiusuari.
 3. Efecte del canal multicamí (receptor RAKE).
 4. Efecte de near-far i detecció multiusuari.
 5. Sincronització.
 1. Etapa d'adquisició.
 2. Etapa de tracking.
 7. Cas d'estudi: GPS
6. **Projecte ABP (Aprenentatge basat en problemes)**
 - Resolució en grup d'un problema pràctic.

Metodologia

Activitats presencials:

- Classes magistrals: exposició dels continguts teòrics i anàlisi de casos pràctics.
- Pràctiques de laboratori: aplicació dels conceptes i tècniques presentats a les classes magistrals a diferents casos pràctics, i exercicis amb Matlab.
- Presentació del projecte ABP.

Activitats autònomes:

- Estudi dels continguts teòrics i pràctics de l'assignatura.
- Realització del projecte ABP.
- Realització i profundització en les pràctiques de laboratori. Preparació de l'informe de cada pràctica.
- Cerca de bibliografia.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes presencials	37	1,48	1, 6, 7, 8, 9, 11, 12
Pràctiques de laboratori	12	0,48	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Tipus: Supervisades			
Tutories	3	0,12	1, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12
Tipus: Autònomes			
Treball individual de l'alumne	80	3,2	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Avaluació

L'avaluació per defecte de l'assignatura consta de dues parts:

- 1) Pràctiques de laboratori
- 2) Desenvolupar un projecte basat en la metodologia ABP (Aprenentatge Basat en Projectes).

En base a aquestes dues parts, la nota final es calcularà segons:

Nota final = 50% ABP + 50% pràctiques de laboratori.

La participació a classe es valorarà positiva i subjectivament amb una contribució d'un punt sobre deu.

Si l'estudiant no segueix l'avaluació per defecte, tindrà la possibilitat de realitzar un examen final que li pot permetre recuperar els punts 1) i/o 2) anteriors i que es programarà una vegada hagin finalitzat les activitats presencials de l'assignatura.

L'estudiant que no es presenti a l'ABP tindrà la qualificació de "No Avaluable", i que d'acord amb la normativa acadèmica, exhaureix convocatòria.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Desarrollo y presentación proyecto ABP	50%	18	0,72	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12
Trabajo en las prácticas de laboratorio e informes	50%	0	0	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Bibliografia

- S. Barbarossa, *Multiantenna Wireless Communication Systems*, Artech House, 2005.
- A. R. S. Bahai, B. R. Saltzberg, M. Ergen, *Multi-Carrier Digital Communications: Theory and Applications of OFDM*, Springer, 2004.
- J. G. Proakis, M. Salehi, *Communication Systems Engineering*, Prentice-Hall, 2011.
- G. Bauch, J. G. Proakis, M. Salehi, *Modern Communication Systems Using Matlab*, Nelson Engineering, 2011.