

Tecnologies d'Accés

Codi: 102697
Crèdits: 6

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

Professor/a de contacte

Nom: Jose Antonio del Peral Rosado
Correu electrònic: JoseAntonio.DelPeral@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Grup íntegre en anglès: Sí
Grup íntegre en català: Sí
Grup íntegre en espanyol: Sí

Equip docent

Xavier Redon Hernandez

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 tecnologies d'accés, des de la capa física a nivell de modulació fins al desplegament de xarxes de telecomunicació a nivell d'infraestructura. Els objectius són:

1. Comprendre els principis generals de funcionament d'aquestes 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/T2, LTE o GPS.
7. Comprendre com es realitza la gestió de l'espectre i els processos d'estandardització necessaris per implementar aquestes xarxes.

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 multiusuariis.
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

Part 1. Tecnologies multiportadora

1. Introducció als sistemes actuals basats en multiportadora.

2. 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/T2, 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.

4. Disseny de senyals multiportadora.

1. Criteris de disseny.
2. Dimensionat del sistema.
3. Assignació de recursos (pilots, potència) i algorismes de bitloading/waterfilling.

5. Cas d'estudi: Transmissió i recepció de senyals de posicionament 4G LTE.

Part 2. Xarxes d'accés

6. Introducció a les xarxes d'accés actuals.

7. Sistemes de radiodifusió terrestre (DVB-T/T2, FM, DAB).

1. Evolució de les xarxes de difusió i perspectives de futur.
2. Esquema complet d'un servei de difusió audiovisual.
3. Tecnologies utilitzades en codificació, transport, distribució i recepció.
4. Planificació i dimensionament d'una xarxa.

8. Sistemes cel·lulars 5G.

1. Tecnologies que convergeixen a 5G: TETRA, IoT, telefonia,...
2. Model de xarxa 5G: macro-cells, small-cells, DAS passiu, DAS actiu.
3. Gestió i evolució de xarxes: Operació, manteniment, monitorat, edge computing, fog computing, virtualització.

9. Gestió d'espectre i estandardització.

1. Espectre utilitzat en tecnologies d'accés.
2. Processos d'assignació d'espectre.
3. Organismes d'estandardització de tecnologies d'accés.

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.
- Activitats participatives com ara bé sessió de "brainstorm", concursos, "role play", resolució de casos.
- 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	38	1,52	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	2	0,08	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 tres parts:

1) Avaluació de tecnologies multiportadora (part 1 del temari): Desenvolupar un projecte basat en la metodologia ABP (Aprenentatge Basat en Projectes).

2) Avaluació de xarxes d'accés (part 2 del temari): Examen.

3) Pràctiques de laboratori.

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

Nota final = 30% ABP (part 1) + 30% Examen (part 2) + 40% pràctiques de laboratori.

La participació a classe es valorarà positiva i subjectivament a la nota final.

Si l'estudiant ha sigut avaluat d'un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura, l'estudiant podrà accedir a un examen final de recuperació dels punts 1) i 2). Aquest examen de recuperació es programarà una vegada hagin finalitzat les activitats presencials de l'assignatura. Les pràctiques de laboratori no són recuperables.

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la que l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professor. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

Un estudiant es considerarà no avaluable (NA) si no s'ha presentat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

La qualificació de matrícula d'honor és decisió del professorat responsable de l'assignatura. La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9.00. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats.

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, 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, la còpia, el plagi, l'engany, deixar copiar, etc. en qualsevol de les activitats d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero. Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables. Si és necessari superar qualsevol d'aquestes activitats d'avaluació per aprovar l'assignatura, aquesta assignatura quedarà suspesa directament, sense oportunitat de recuperar-la en el mateix curs.

Els estudiants repetidors hauran de seguir l'avaluació per defecte de l'assignatura.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Part 1. Desenvolupament i presentació del ABP	30%	18	0,72	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12
Part 2. Examen	30%	0	0	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Treball a les pràctiques de laboratori i informes	40%	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.

