

26119 TELEDETECCIÓ

Curs 2005-2006

Enginyeria de Telecomunicació
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
Universitat Autònoma de Barcelona

Cicle: 2^{on}

Curs: 2^{on}

Durada: 2^{on} Quadrimestre (Febrer-Juny)

Tipus d'assignatura: optativa

Crèdits: 6 (3 T + 1.5 P + 1.5 L)

Departament: Enginyeria de Telecomunicació i Enginyeria de Sistemes

Professor:

Pau Prats Iraola (teoria, problemes i pràctiques). Despatx QC-2052. Hores de consulta amb cita prèvia. Telèfon 93 581 35 62. Correu electrònic: pau.prats@uab.es

Pàgina web de l'assignatura:

<http://www.uab.es/interactiva/default.htm> (Campus virtual)

Sentit de l'assignatura en el Pla d'Estudis

Aquesta assignatura recull molts dels coneixements i eines vists pels alumnes durant la carrera i els aplica dins del context de la teledetecció per l'observació de la Terra. D'aquesta manera l'alumne pot tenir una idea molt més clara de l'aplicabilitat d'aquestes eines estudiades durant la carrera, dins d'un camp tan emergent com el de la teledetecció.

Objectius:

Els objectius concrets de l'assignatura de teledetecció, que són els coneixements que es vol que l'alumne adquireixi, es defineixen a continuació:

- Principi de funcionament d'un radar.
- Concepte i anàlisi de radars Doppler i radars polsats. Mesura de la distància i la velocitat a partir del senyal rebotat d'un blanc.
- Dispersió radar sobre superfícies i volumètrica. Radar Cross Section (RCS).
- Radars meteorològics.
- Concepte de radar d'obertura sintètica (SAR). Assimilació del concepte de formació de la imatge de sistemes SAR.
- Programació del processat d'imatges SAR mitjançant filtres adaptats.
- Conceptes bàsics d'interferometria SAR (InSAR), polarimetria SAR (PolSAR) i interferometria SAR diferencial (DInSAR).
- Concepte de radiòmetre i el seu funcionament. Aplicacions.

Coneixements previs:

Per poder aprofitar satisfactòriament l'assignatura que es presenta els alumnes han d'haver cursat *Radiació i Ones Guiades*, *Processament Digital del Senyal*, i *Comunicacions analògiques*, totes de primer cicle, i *Antenes* i *Emissors i Receptors* de segon cicle. A continuació s'enumeren els coneixements que l'alumne hauria de tenir clars de cadascuna de les assignatures esmentades:

- *Radiació i Ones Guiades*: propagació d'ones planes a l'espai buit; interacció d'ones electromagnètiques amb diferents medis; reflexió i transmissió d'ones; propagació d'ones en materials; polarització d'ones electromagnètiques.
- *Comunicacions Analògiques*: sistemes LTI; modulacions d'ona contínua; filtre adaptat; Transformada de Fourier (FT) ; correlació i espectre; processos estocàstics.
- *Processament Digital del Senyal*: sistemes LTI en temps discret; mostreig i reconstrucció de senyals; Transformada Discreta de Fourier (DFT).
- *Antenes*: paràmetres d'antenes; equació de transmissió; propagació; arrays.
- *Emissors i Receptors*: receptor homodí/superheterodí; soroll; figura de soroll.

Estructura de l'assignatura:

Unitat docent 0: Introducció (1 setmana)

Presentació de l'assignatura. Metodologia i avaluació. Definició de teledetecció. Per què microones? Classificació de sistemes de teledetecció. Configuracions bàsiques de sensors. Exemples.

Unitat docent 1: Radars d'Obertura Real (5 setmanes)

Introducció al Radar. Radars d'ona contínua i Radars Doppler. La *Radar Cross Section* (RCS). Compressió de Polsos. Fading. Dispersió radar en superfícies i volumètrica. Radars meteorològics.

Unitat docent 2: Radars d'Obertura Sintètica (4 setmanes)

Geometria del sistema SAR. Formació de la Imatge. Interferometria SAR. Polarimetria SAR. Interferometria SAR Diferencial.

Unitat docent 3: Radiometria (4 setmanes)

Lleis de radiació. Temperatura de brillantor, aparent y d'antena. Tipus de radiòmetres. Calibració i formació de la imatge. Aplicacions.

Metodologia d'aprenentatge-ensenyament

Activitats presencials:

- Classes de teoria: exposició de continguts teòrics.
- Classes pràctiques: resolució de problemes relacionats amb la teoria.
- Pràctiques laboratori: utilització d'eines informàtiques (principalment Matlab) per la simulació i el processat de dades.
- Tutories: voluntàries, amb cita prèvia.
- Examen final.

Activitats autònomes:

- Treballs pràctics: estudis previs a les pràctiques (individuals) i elaboració de memòries de les activitats desenvolupades en el laboratori (en grup).
- Estudi dels continguts teòrics i pràctics de l'assignatura. Preparació dels exàmens parcial i final.
- Porfolio: l'estudiant haurà de realitzar una sèrie d'exercicis durant el curs que li permetran la realització d'un portfolio, el qual el professor anirà avaluant durant el curs.

Avaluació**Examen final (F): 1ª convocatòria 21-6****Parcial (P) (a mig curs)****Portfolio (Pt)****Pràctiques de laboratori (Pr)**

Grup 1 (G1): dijous de 18 a 21 h

Laboratori: Q6-2007

Pràctiques:

1. Radars d'obertura real (Part I, 16/03/2006)
2. Radars d'obertura real (Part II, 06/04/2006)
3. Radars d'obertura sintètica (Processat i obtenció de la imatge, 27/04/2006)
4. Radars d'obertura sintètica (Interferometria, 11/05/2006)
5. Radiòmetres de microones (25/05/2006)

Normativa

- EP_i = estudi previ, ME_i = memòria, $i = 1, 2, 3, 4, 5$
- No lliurar estudi previ a l'inici de la pràctica $\Rightarrow EP_i = 0.7 * EP_i$.
- No lliurar memòria abans de la data establerta $\Rightarrow ME_i = 0.7 * ME_i$
- En cas de detectar còpies d'estudis previs o memòries no s'avaluaran.
- Es valorarà la presentació. No és obligatori fer-los amb processador de text, però no s'admetran treballs desendregats, bruts o escrits a llapis.
- Nota pràctiques laboratori, si $EP_i, ME_i > 4$ per tot i ,
$$Pr = (0.2 * EP_i + 0.8 * ME_i) / 5,$$
en cas contrari, $Pr = 3.5$.

Nota final (NF)

Examen final (F)	30%
Pràctiques (Pr)	30%
Examen parcial (P)	20%
Portfolio (Pt)	20%

$$\text{NF} = \max(F * 0.5, F * 0.3 + P * 0.2) + Pr * 0.3 + Pt * 0.2, \text{ si } F \text{ i } Pr > 3.5$$

Bibliografia:

- M. I. Skolnik, *Introduction to radar systems*, McGraw-Hill, 1980.
- Ulaby, F.T., Moore R.K, Fung A.K., *Microwave Remote Sensing, Volume I and II*.
- J. C. Curlander, R.N. McDonough. *Synthetic Aperture Radar. Systems and Signal Processing*. Wiley. 1991.
- R. J. Doviak, D. S. Zrnic, *Doppler radar and weather observations*, Academic press, 1993.
- J. C. Curlander, R. S. Goodman, R. M. Majewski, *Spotlight Synthetic Aperture Radar. Signal Processing Algorithms*, John Wiley and Sons, 1991.
- Walter G. Carrara, Ron S. Goodman, Ronald M. Majewski. *Spotlight Synthetic Aperture Radar. Signal Processing Algorithms*. Artech House. 1995.