

230202 - CLP - Classificació de Patrons: Aplicacions en Tractament de Senyal

Unitat responsable: 230 - ETSETB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions
Curs: 2018
Titulació: GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES ELECTRÒNICS (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)
GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2010). (Unitat docent Optativa)
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AUDIOVISUALS (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)
GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIES I SERVEIS DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: JOSEP VIDAL MANZANO
Altres: VERONICA VILAPLANA
MARGARITA CABRERA BEAN
ANTONIO PASCUAL ISERTE

Horari d'atenció

Horari: A convenir per correo electrònic.

Capacitats prèvies

Processos Estocàstics. Processament del Senyal

Requisits

Metodologies docents

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Aquesta assignatura fa una revisió de la teoria de classificació i reconeixement de models des d'una perspectiva matemàtica i al mateix temps aplicada a diferents àrees del tractament del senyal. El típic problema de pre-tractament de senyal, extracció de característiques i classificació pròpiament dita, es pot aplicar a un ampli conjunt de temàtiques d'entre les que es podrien destacar control de qualitat, aplicacions biomèdiques (diagnòstic mèdic), sistemes de comunicacions, processament d'imatges i reconeixement de veu entre d'altres. Es pretén donar una visió general de la teoria de decisió bayesiana, l'estimació de màxima versemblança, tècniques de classificació no paramètrica i aprenentatge no supervisat amb una experimentació simultània en diferents aplicacions de tractament de senyal, d'entre les que destaquem classificació de senyals biomèdics i classificació d'imatges, detecció de senyals modulats digitalment, etc...

230202 - CLP - Classificació de Patrons: Aplicacions en Tractament de Senyal

Per cada una de les aplicacions seleccionades pel treball a classe s'aplicaran diferents criteris de classificació amb la idea d'analitzar per cada tipus de classificador el compromís entre el bon comportament i l'eficiència computacional.

Els 6 crèdits de l'assignatura es reparteixen en 3 crèdits teòrics i 3 crèdits pràctics (laboratori) per tal de paral·lelitzar els coneixements teòrics amb el desenvolupament d'aplicacions.

El temari consistirà en impartir els temes en classes teòriques i a la vegada, en classes pràctiques de laboratori (MATLAB) es desenvoluparan les aplicacions seleccionades, posant èmfasi amb aplicacions de diagnòstics a partir de bases de dades de senyals biomèdics, processament d'imatges i comunicacions... En cada un dels temes teòrics es desenvoluparan els mètodes més bàsics per facilitar la seva comprensió i implementació. Es referiran les tècniques més avançades només com a divulgació de les mateixes.

En les darreres setmanes del curs, tots els alumnes participaran en una competició interna de machine learning proposada pel professor.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	26h	17.33%
	Hores grup petit:	26h	17.33%
	Hores aprenentatge autònom:	98h	65.33%

230202 - CLP - Classificació de Patrons: Aplicacions en Tractament de Senyal

Continguts

<p>1. Introducció</p>	<p>Dedicació: 6h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Activitats dirigides: 1h Aprentatge autònom: 1h</p>
<p>Descripció:</p> <p>1.1 Introducció a la classificació de patrons 1.2 Extracció de característiques 1.3 Classes i models</p>	
<p>2. Teoria de la decisió</p>	<p>Dedicació: 10h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 4h Activitats dirigides: 1h Aprentatge autònom: 1h</p>
<p>Descripció:</p> <p>2.1 Minimització del risc Bayesià 2.2 Model gaussià 2.3 Discriminants lineals i quadràtics 2.4 Estimació de màxima versemblança</p>	
<p>3. Selecció de característiques</p>	<p>Dedicació: 10h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 4h Activitats dirigides: 1h Aprentatge autònom: 1h</p>
<p>Descripció:</p> <p>3.1 Anàlisi de components principals 3.2 Anàlisi per múltiples discriminants</p>	

230202 - CLP - Classificació de Patrons: Aplicacions en Tractament de Senyal

<p>4. Tècniques no paramètriques per l'aprenentatge supervisat</p>	<p>Dedicació: 24h Grup gran/Teoria: 11h Grup petit/Laboratori: 11h Activitats dirigides: 1h Aprenentatge autònom: 1h</p>
<p>Descripció: 4.1 Finestres de Parzen i k-nearest neighbours 4.2 Maquines de suport vectorial 4.3 Xarxes neuronals 4.4 Arbres de decisió</p>	
<p>5. Avaluació, combinació i selecció de classificadors</p>	<p>Dedicació: 6h Grup gran/Teoria: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Activitats dirigides: 1h Aprenentatge autònom: 1h</p>
<p>Descripció: 5.1 No-superioritat de cap classificador 5.2 Complexitat 5.3 Biaix i variància 5.4 Remostratge en el disseny del classificador 5.5 Combinació de classificadors 5.6 Comparació de classificadors 5.7 Com llançar un projecte de ML</p>	
<p>6. Aprenentatge no supervisat</p>	<p>Dedicació: 8h Grup gran/Teoria: 3h Grup petit/Laboratori: 3h Activitats dirigides: 1h Aprenentatge autònom: 1h</p>
<p>Descripció: 6.1 Mètodes paramètrics: EM i k-means 6.2 Mètodes no paramètrics: clustering</p>	

230202 - CLP - Classificació de Patrons: Aplicacions en Tractament de Senyal

Planificació d'activitats

Pràctiques de laboratori	Dedicació: 26h Grup petit/Laboratori: 26h
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none">PRAC0: Anàlisi exploratori de dadesPRAC1: MAP per a bases de dades GaussianesPRAC2: Bases de dades i selecció de característiquesPRAC3: K-NearestPRAC4: SVMPRAC5: Xarxes neuronalsPRAC6: Classificadors d'arbrePRAC7: Competició <p>Material de suport:</p> <p>El codi en Matlab i les bases de dades estaran disponibles a Atenea.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:</p> <p>Cada dos setmanes caldrà pujar a Atenea un informe de cada pràctica.</p>	

Sistema de qualificació

Examen final: 45%
Pràctiques desenvolupades al laboratori: 25%
Competició: 15%
Entrega d'exercicis: 15%

Normes de realització de les activitats

No es pot fer servir calculadora, telèfons mòbils ni apunts.

230202 - CLP - Classificació de Patrons: Aplicacions en Tractament de Senyal

Bibliografia

Bàsica:

Duda, R.O.; Hart, P.E.; Stork, D.G. Pattern classification. 2nd ed. New York [etc.]: John Wiley & Sons, 2001. ISBN 0471056693.

Complementària:

Bishop, C.M. Pattern recognition and machine learning. New York: Springer, 2006. ISBN 0387310738.

Kuncheva, L.I. Combining pattern classifiers: methods and algorithms [en línia]. 2nd ed. Hoboken (NJ): J. Wiley & Sons, 2014 [Consulta: 21/09/2018]. Disponible a: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118914564>>. ISBN 9781118914564.

Stork, D.G.; Yom-Tov, E. Computer manual in MATLAB to accompany pattern classification. 2nd ed. Hoboken: Wiley, 2004. ISBN 0471429775.

Hastie, T.; Tibshirani, R.; Friedman, J.H. The elements of statistical learning: data mining, inference and prediction. 2nd ed. New York [etc.]: Springer, 2009. ISBN 9780387848570.

Altres recursos:

Es facilitaran aplicacions desenvolupades en Matlab al laboratori de l'assignatura a través d'Atenea.