

Guia docent

270703 - IML - Introducció a l'Aprenentatge Automàtic

Última modificació: 16/07/2024

Unitat responsable: Facultat d'Informàtica de Barcelona
Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL (Pla 2017). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: MARIA SALAMÓ LLORENTE

Altres: Primer quadrimestre:
MARIA SALAMÓ LLORENTE - 11, 12

CAPACITATS PRÈVIES

Es recomana que l'alumne tingui un mínim de coneixements de programació en llenguatge Python y Java.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEA3. Capacidad de comprender los principios básicos de funcionamiento de las técnicas principales de Aprendizaje Automático, y saber utilizarlas en el entorno de un sistema o servicio inteligente.

CEP2. Capacidad de resolver los problemas de toma de decisiones de las diferentes organizaciones, integrando herramientas inteligentes.

CEP7. Capacidad de respetar la normativa legal y la deontología en el ejercicio profesional.

Genèriques:

CG2. Capacitat per a dirigir, planificar i supervisar equips multidisciplinaris.

CG4. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial.

Transversals:

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT6. RAONAMENT: Capacitat d'avaluar i analitzar de manera raonada i crítica sobre situacions, projectes, propostes, informes i estudis de caràcter científic-tècnic. Capacitat d'argumentar les raons que expliquen o justifiquen aquestes situacions, propostes, etc.

CT7. ANALISIS I SINTESIS: Capacitat d'anàlisi i resolució de problemes tècnics complexos.

Bàsiques:

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

METODOLOGIES DOCENTS

La classe es divideix en dues parts:

- Teoria (2 hores) on s'introdueixen els conceptes teòrics del curs
- Laboratori (1 hora) que inclou: exercicis pràctics i classes participatives

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

1. Aprendre i entendre les tècniques d'aprenentatge automàtic tant en tasques supervisades com no supervisades
2. Aprendre a resoldre problemes usant les tècniques d'aprenentatge automàtic

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	8,0	6.40
Hores grup mitjà	16,0	12.80
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores activitats dirigides	5,0	4.00
Hores grup gran	16,0	12.80

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

1. Introducció a l'aprenentatge automàtic

Descripció:

- Què és l'aprenentatge?
- Definició d'aprenentatge
- Elements de l'aprenentatge automàtic
- Paradigmes de l'aprenentatge automàtic
- Aplicacions d'aprenentatge automàtic
- Conceptes bàsics de la teoria de l'aprenentatge

Aprenentatge no supervisat

Descripció:

- Introducció a l'aprenentatge no supervisat
- Clusterització
- Classificació dels algorismes de clusterització: K-Means i EM
- Anàlisi de factors: PCA i ICA
- Mapes auto-organitzatius i Anàlisi multidimensional
- Sistemes de recomanació

Aprenentatge supervisat

Descripció:

- Introducció i perspectives
- Aprenentatge gandul
- Introducció a la selecció d'atributs
- Selecció de models
- Taxonomia de l'aprenentatge supervisat
- Decisió linial
- Decisió no-linial: Mètodes de Kernel
- Decisió no-linial: Ensemble Learning
- Aprenentatge bayesià

ACTIVITATS

Exercici d'aprenentatge no supervisat

Descripció:

Exercici d'aprenentatge no supervisat relacionat amb les tècniques estudiades en aquest curs

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CEA3. Capacidad de comprender los principios básicos de funcionamiento de las técnicas principales de Aprendizaje Automático, y saber utilizarlas en el entorno de un sistema o servicio inteligente.

CEP2. Capacidad de resolver los problemas de toma de decisiones de las diferentes organizaciones, integrando herramientas inteligentes.

CEP7. Capacidad de respetar la normativa legal y la deontología en el ejercicio profesional.

CG4. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial.

CG2. Capacitat per a dirigir, planificar i supervisar equips multidisciplinaris.

CT7. ANALISIS I SINTESIS: Capacitat d'anàlisi i resolució de problemes tècnics complexos.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT6. RAONAMENT: Capacitat d'avaluar i analitzar de manera raonada i crítica sobre situacions, projectes, propostes, informes i estudis de caracter científic-tècnic. Capacitat d'argumentar les raons que expliquen o justifiquen aquestes situacions, propostes, etc.

Dedicació: 15h

Aprenentatge autònom: 15h

Exercici d'aprenentatge supervisat basat en lazy learning

Descripció:

Implementar un exercici d'aprenentatge gaudul per a un problema particular

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CEA3. Capacidad de comprender los principios básicos de funcionamiento de las técnicas principales de Aprendizaje Automático, y saber utilizarlas en el entorno de un sistema o servicio inteligente.

CEP2. Capacidad de resolver los problemas de toma de decisiones de las diferentes organizaciones, integrando herramientas inteligentes.

CEP7. Capacidad de respetar la normativa legal y la deontología en el ejercicio profesional.

CG4. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial.

CG2. Capacitat per a dirigir, planificar i supervisar equips multidisciplinaris.

CT7. ANALISIS I SINTESIS: Capacitat d'anàlisi i resolució de problemes tècnics complexos.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT6. RAONAMENT: Capacitat d'avaluar i analitzar de manera raonada i crítica sobre situacions, projectes, propostes, informes i estudis de caracter científic-tècnic. Capacitat d'argumentar les raons que expliquen o justifiquen aquestes situacions, propostes, etc.

Dedicació: 15h

Aprenentatge autònom: 15h

Exercici d'aprenentatge supervisat basat en Kernel Learning

Descripció:

En aquest exercici s'implementa i analitza Kernel Learning

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CEA3. Capacidad de comprender los principios básicos de funcionamiento de las técnicas principales de Aprendizaje Automático, y saber utilizarlas en el entorno de un sistema o servicio inteligente.

CEP2. Capacidad de resolver los problemas de toma de decisiones de las diferentes organizaciones, integrando herramientas inteligentes.

CEP7. Capacidad de respetar la normativa legal y la deontología en el ejercicio profesional.

CG4. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial.

CG2. Capacitat per a dirigir, planificar i supervisar equips multidisciplinaris.

CT7. ANALISIS I SINTESIS: Capacitat d'anàlisi i resolució de problemes tècnics complexos.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT6. RAONAMENT: Capacitat d'avaluar i analitzar de manera raonada i crítica sobre situacions, projectes, propostes, informes i estudis de caracter científic-tècnic. Capacitat d'argumentar les raons que expliquen o justifiquen aquestes situacions, propostes, etc.

Dedicació: 15h

Aprenentatge autònom: 15h

Exercici d'aprenentatge supervisat basat en Non Linear Decision Learning

Descripció:

En aquest exercici s'implementa i analitzen algorismes d'ensemble learning

Objectius específics:

2

Competències relacionades:

CEA3. Capacidad de comprender los principios básicos de funcionamiento de las técnicas principales de Aprendizaje Automático, y saber utilizarlas en el entorno de un sistema o servicio inteligente.

CEP2. Capacidad de resolver los problemas de toma de decisiones de las diferentes organizaciones, integrando herramientas inteligentes.

CEP7. Capacidad de respetar la normativa legal y la deontología en el ejercicio profesional.

CG4. Capacitat per a la direcció general, direcció tècnica i direcció de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en empreses i centres tecnològics, en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial.

CG2. Capacitat per a dirigir, planificar i supervisar equips multidisciplinaris.

CT7. ANALISIS I SINTESIS: Capacitat d'anàlisi i resolució de problemes tècnics complexos.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT6. RAONAMENT: Capacitat d'avaluar i analitzar de manera raonada i crítica sobre situacions, projectes, propostes, informes i estudis de caracter científic-tècnic. Capacitat d'argumentar les raons que expliquen o justifiquen aquestes situacions, propostes, etc.

Dedicació: 15h

Aprenentatge autònom: 15h

Lectura y anàlisi d'articles d'investigació

Descripció:

Llegir i analitzar diferents articles de recerca durant el curs

Objectius específics:

1

Competències relacionades:

CB6. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits y la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.

CEA3. Capacidad de comprender los principios básicos de funcionamiento de las técnicas principales de Aprendizaje Automático, y saber utilizarlas en el entorno de un sistema o servicio inteligente.

CT6. RAONAMENT: Capacitat d'avaluar i analitzar de manera raonada i crítica sobre situacions, projectes, propostes, informes i estudis de caracter científic-tècnic. Capacitat d'argumentar les raons que expliquen o justifiquen aquestes situacions, propostes, etc.

Dedicació: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

Introducció a l'aprenentatge artificial

Descripció:

Introducció a l'aprenentatge automàtic

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

Anàlisi de mètodes de clustering

Descripció:

Anàlisi dels mètodes de clustering més coneguts i usats d'aprenentatge automàtic

Dedicació: 7h

Aprenentatge autònom: 1h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 3h

Introducció al factor analysis

Descripció:

Anàlisi de factors: estudi de les tècniques més conegudes

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h

Visualització

Descripció:

Estudi dels mapes auto-organitzatius i les tècniques d'anàlisi multi-dimensional

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Introducció a l'aprenentatge supervisat

Descripció:

Introducció a l'aprenentatge supervisat

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Introducció a l'aprenentatge "lazy"

Descripció:

Estudi de diferents tècniques d'aprenentatge "lazy"

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Introducció a la selecció d'atributs

Descripció:

Estudi de diferents tècniques de selecció d'atributs usades en aprenentatge artificial

Dedicació: 5h

Aprenentatge autònom: 1h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Selecció de models

Descripció:

Selecció de models i taxonomia

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h



Decisió linial

Descripció:

Decisió linial: Algorismes

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h

Kernel Learning

Descripció:

Kernel Learning

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Ensemble Learning

Descripció:

Ensemble Learning

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Sistemes de recomanació

Descripció:

Sistemes de recomanació. Objectius. Taxonomia. Elements del procés de recomanació. Algorismes bàsics.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació està dividida en dues parts:

Exam: examen de teòric al final del semestre

Work: Treballs al llarg del semestre (5 treballs)

$\text{Nota_Final} = a \times \text{Exam} + b \times \text{Work}$

Cada curs a i b s'establiran dins dels següents marges: $0,35 \leq a \leq 0,5$ and $0,3 \leq b \leq 0,6$

$\text{Work} = c \times W1 + d \times W2 + e \times W3 + f \times W4$

Cada curs c, d, e, i f s'establiran dins dels següents marges: $0,2 \leq \{c,e\} \leq 0,4$ and $0,1 \leq \{d, f\} \leq 0,2$



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Bishop, C.M. Pattern recognition and machine learning. New York: Springer, 2006. ISBN 0387310738.
- Duda, .R.O.; Hart, P.E.; Stork, D.G. Pattern classification. 2nd ed. John Wiley & Sons, 2001. ISBN 0471056693.
- Mitchell, T.M. Machine learning. The McGraw-Hill Companies, 1997. ISBN 0070428077.