

Guia docent

310764 - 310764 - Intel·ligència Artificial Aplicada a la Construcció

Última modificació: 02/07/2024

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.
753 - TA - Departament de Tecnologia de l'Arquitectura.
749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ARQUITECTURA TÈCNICA I EDIFICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Guillamon Grabolosa, Antoni

Altres: Martí Muñoz, Jordi
Gönen, Semih

CAPACITATS PRÈVIES

No calen coneixements previs de programació. A principi de curs, s'aconsella un repàs de qüestions concretes de fonaments matemàtics: representació matricial, sistemes lineals, derivades elementals (regla de la cadena) i optimització de funcions d'una o diverses variables.

METODOLOGIES DOCENTS

En cada bloc de l'assignatura, es faran sessions d'introducció a la matèria per part del professorat, i es proposaran exercicis pràctics que es realitzaran com a treball autònom. Les altres sessions se centraran en l'anàlisi de publicacions escollides: els estudiants treballaran en grup i el professorat tindrà un rol de suport a l'aprenentatge. Algunes sessions es dedicaran a les presentacions orals per part dels estudiants.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Conèixer les aplicacions principals de la intel·ligència artificial en l'àmbit de la construcció.
- Utilitzar eines existents per a automatitzar o facilitar processos habituals d'empreses del sector de l'edificació.
- Aprendre a localitzar i manejar els recursos necessaris per a l'aplicació de mètodes d'intel·ligència artificial, i incorporar-los als processos d'execució en construcció.
- Entendre els coneixements bàsics de la intel·ligència artificial, així com les idees principals que regeixen els algorismes d'aprenentatge automàtic.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	45,0	60.00
Hores grup gran	30,0	40.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

Intel·ligència artificial: exemples d'aplicació a la construcció.

Descripció:

Visió general de l'assignatura, amb exemples de diagnòstic de patologies, valoració d'immobles, eficiència energètica, estimació de costos de construcció,... que es tractaran durant el curs.

Objectius específics:

Donar a conèixer, a través d'exemples, aplicacions de la intel·ligència artificial en l'àmbit de la construcció.

Activitats vinculades:

Exposició introductòria.

Dedicació: 2h 40m

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h 40m

Intel·ligència artificial generativa

Descripció:

Conèixer i utilitzar diferents eines per a la generació de textos, imatges, plànols...

Objectius específics:

Saber redactar "prompts" per a la generació de textos i imatges de qualitat.

Entendre les prestacions de diferents eines disponibles en l'àmbit de la generació amb intel·ligència artificial.

Activitats vinculades:

Definirem diferents processos d'activitats del sector de l'edificació i utilitzarem eines per a automatitzar o agilitzar aquests processos.

Dedicació: 18h 55m

Grup gran/Teoria: 2h 45m

Grup mitjà/Pràctiques: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 11h 40m

Intel·ligència artificial predictiva

Descripció:

Entendre la importància de la recollida de dades en qualsevol àmbit i procés d'empresa i automatitzar la interpretació d'aquestes dades.

Objectius específics:

Conèixer les possibilitats que ens ofereixen diferents eines per a desenvolupar aplicacions de recollida de dades.

Utilitzar la intel·ligència artificial per entrenar models i fer prediccions a partir d'un conjunt de dades.

Activitats vinculades:

Desenvolupar una aplicació de recollida de dades i utilitzar intel·ligència artificial per analitzar aquestes dades i fer prediccions.

Dedicació: 18h 55m

Grup gran/Teoria: 2h 45m

Grup mitjà/Pràctiques: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 11h 40m

Idees bàsiques d'aprenentatge automàtic: regressió, xarxes neuronals artificials i altres algorismes.

Descripció:

Introducció d'una visió general de l'aprenentatge supervisat versus l'aprenentatge no supervisat, i dels problemes de classificació versus els problemes de regressió.

Estudi de problemes d'aprenentatge supervisat usant mètodes de regressió, tant lineal com multilíneal.

Estructura bàsica d'una xarxa neuronal artificial.

Exemples elementals de xarxes neuronals artificials.

Anàlisi dels components de la xarxa en un exemple d'aplicació a la construcció.

Altres mètodes d'intel·ligència artificial: algorismes genètics; aprenentatge no supervisat.

Objectius específics:

Discernir entre aprenentatge supervisat i no supervisat.

Discernir entre problemes de classificació i de regressió.

Entendre els conceptes i procediments necessaris per a realitzar una regressió (multi)lineal a partir de dades experimentals: model de regressió, funcions de cost, mètode del gradient descendent.

Plantejar la possibilitat d'altres tipus de regressió.

Entendre els coneixements bàsics de la intel·ligència artificial, així com les idees principals que regeixen els algorismes d'aprenentatge automàtic.

Conèixer alguns algorismes rellevants: xarxes neuronals, algorismes genètics, recuit simulat, transformers,...

Aprendre a localitzar i manejar els recursos necessaris per a l'aplicació de mètodes d'intel·ligència artificial.

Activitats vinculades:

Exercicis d'assimilació de conceptes, lectura d'articles i modificació de codi de programació. El bloc culmina amb una aplicació pràctica d'ús de programari per a la resolució d'un problema de classificació o regressió, basat en dades de problemes relacionats amb la construcció.

Dedicació: 34h 30m

Grup gran/Teoria: 5h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 9h

Aprenentatge autònom: 20h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Al final dels temes "Intel·ligència artificial generativa" i "Intel·ligència artificial predictiva" es proposarà una tasca entregable; cada una d'elles es valoraran amb un 25% de la nota de l'assignatura.

L'avaluació del bloc "Idées bàsiques d'aprenentatge automàtic..." es farà de manera continuada, amb (a) el lliurament de la resolució de 3 exercicis de validació dels coneixements adquirits, amb una valoració, que comptaran un 7.5%, 7.5% i 10% de la nota de l'assignatura, respectivament; (b) la realització d'un miniprojecte d'aplicació d'eines d'intel·ligència artificial a un problema constructiu, del qual se'n farà un breu informe i una presentació oral, que comptarà un 25% de la nota de l'assignatura. El miniprojecte es presentarà al mes de gener, en la data que estableixi el calendari del centre per a la prova final presencial de l'assignatura.

Aquesta assignatura no té examen final ni examen de reavaluació. En cas que un estudiant no superés l'assignatura un cop avaluats els lliuraments programats, i la seva nota estigués entre un 3 i un 5 sobre 10, es proposaria la realització d'un nou miniprojecte lliurable.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Núñez Tabales, J. M.; Rey Carmona, F. J.; Caridad y Ocerin, J. M.. "Redes neuronales (RN) aplicadas a la valoración de locales comerciales". Informes de la Construcción [en línia]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.15.053%20>.- Coloma, J. F.; Valverde, L.F.; García, M.. "Estimación de los costes de construcción de viviendas rústicas mediante Redes Neuronales Artificiales". Informes de la Construcción [en línia]. Disponible a: <https://doi.org/10.3989/ic.62206>.- Chávez-Hernández, J. A. ; Recarey, C. A. ; García-Lorenzo, M. M. ; López-Jiménez, O. "Utilización de la Inteligencia Artificial en el diagnóstico patológico de edificaciones de valor patrimonial". Informes de la Construcción [en línia]. Disponible a: <https://doi.org/10.3989/ic.11.036>.- Mehmood, M. U.; Chun, Daye ; Zeeshan, Han, Hyunjoo; Jeon, Gyuyeob; Chen, Kuan. "A review of the applications of artificial intelligence and big data to buildings for energy-efficiency and a comfortable indoor living environment". Energy & Buildings [en línia]. Disponible a: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109383>.- Pampliega, Carlos J.. "Inteligencia artificial en el sector de la construcción". Building & Management [en línia]. [Consulta: 26/07/2023]. Disponible a: <https://doi.org/10.20868/bma.2019.2.3917>.- Pedro Ponce Cruz. Inteligencia artificial con aplicaciones a la ingeniería [en línia]. Alfaomega Grupo Editorial, 2015Disponible a: http://libroweb.alfaomega.com.mx/book/inteligencia_artificial_con_aplicaciones_a_la_ingenieria. ISBN 978-607-7854-83-8.

RECURSOS

Material informàtic:

- Matlab. Plataforma de programació.

Enllaç web:

- AI with Matlab. <https://it.mathworks.com/campaigns/offers/ai-with-matlab.html>

Altres recursos:

En el curs s'aniran facilitant enllaços a aplicacions informàtiques i tutorials.