

Guia docent

240277 - 240AU134 - Intel·ligència Artificial en Automoció

Última modificació: 16/04/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2014). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA D'AUTOMOCIÓ (Pla 2019). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 4.5 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Morros Rubio, Josep Ramon

Altres: Vilaplana Besler, Veronica
Marques Acosta, Fernando
Casas Pla, Josep Ramon

CAPACITATS PRÈVIES

- Àlgebra vectorial i matricial

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CEAU10. Aplicar mètodes d'aprenentatge automàtic i mineria de dades a problemes de conducció assistida tals com planificació de rutes eficients i a problemes d'interfícies home/màquina, tals com la interpretació i generació de comunicació parlada o la interpretació d'escenes (competència específica de l'especialitat Vehicle Conectat i Conducció Assistida).

CEAU 9. Aplicar el funcionament de sensors tals com vídeo, infrarrojos, RADAR, LIDAR en l'àmbit de l'automoció, així com validar la seva comptabilitat electromagnètica.

METODOLOGIES DOCENTS

- Classes presencials
- Treball individual (no presencial)
- Exàmens parcials

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu d'aquest curs és proporcionar una visió general dels conceptes i aplicacions de la intel·ligència artificial en l'entorn de l'automoció. Introduïrem tècniques de aprenentatge automàtic i de visió per computador rellevants en l'àmbit de l'automoció, com ara el càlcul del flux òptic, la segmentació de vídeo i la detecció i seguiment d'objectes. A continuació, es mostraran exemples d'aplicació.

Resultats d'aprenentatge de l'assignatura:

- Capacitat per comprendre i utilitzar tècniques d'aprenentatge automàtic i d'anàlisi d'imatges i vídeos.
- Capacitat d'utilitzar algorismes d'aprenentatge automàtic i de visió per computador per implementar aplicacions d'alt nivell.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	40,5	100.00

Dedicació total: 40.5 h

CONTINGUTS

1. Introducció

Descripció:

- Motivació, us de la IA en automoció
- Problemes i solucions

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 0h 30m

Aprenentatge autònom: 0h 30m

2. Visió per Computador

Descripció:

- Formació d'imatges, percepció, sensors 3D
- Filtres lineals, detecció de contorns, detecció de característiques: corners, descriptors
- Lines i formes: transformada de Hough.
- Segmentació
- Optical Flow i tracking
- 3D

Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 20h

Aprenentatge autònom: 20h

3. Intel·ligència Artificial i aprenentatge automàtic

Descripció:

- Introducció a l'aprenentatge automàtic
- Models supervisats
- Regressió lineal
- Regressió logística
- Overfitting i underfitting
- Compensació de biass-variança
- Mètriques d'avaluació
- Validació creuada
- Support Vector Machines
- Xarxes neuronals
- Regularització
- Introducció a l'aprenentatge profund
- Xarxes neuronals convolucionals

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

4. Aplicacions

Descripció:

- Sistemes d'imatge Lidar per a vehicles autònoms
- Estèreo, lidar i pseudo lidar.
- Models de fusió i calibració de dades
- Aplicacions de visió a la indústria de l'automòbil: detecció, SLAM
- Experiència en FS Driverless UPC (percepció i control)

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 10h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Primer parcial: 40%

Segon parcial: 40%

Exercicis: 20%

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Szeliski, R. Computer vision : algorithms and applications [en línia]. 2nd ed. Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland, 2022 [Consulta: 31/01/2025]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=973471>. ISBN 9783030343712.
- Hartley, Richard; Zisserman, Andrew. Multiple view geometry in computer vision [en línia]. 2nd ed. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2003 [Consulta: 06/10/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=256634>. ISBN 0521540518.
- Goodfellow, I.; Bengio, Y.; Courville, A. Deep learning [en línia]. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2016 [Consulta: 05/10/2022]. Disponible a: <http://www.deeplearningbook.org/>. ISBN 9780262035613.
- Hastie, T.; Tibshirani, R.; Friedman, J. The elements of statistical learning : data mining, inference and prediction [en línia]. 2nd ed. New York [etc.]: Springer, cop. 2009 [Consulta: 25/08/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-0-387-84858-7>. ISBN 0387952845.

Complementària:

- Royo, S.; Ballesta-Garcia, M. "An Overview of Lidar Imaging Systems for Autonomous Vehicles". Applied Sciences [en línia]. 2019, 9(19), 4093 [Consulta: 24/10/2024]. Disponible a: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/19/4093>.
- Wang, Y. ... [et al.]. "Pseudo-LiDAR From Visual Depth Estimation: Bridging the Gap in 3D Object Detection for Autonomous Driving". Computer vision and pattern recognition [en línia]. IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), Long Beach, CA, USA, 2019, pp. 8437-8445 [Consulta: 31/01/2025]. Disponible a: https://openaccess.thecvf.com/content_CVPR_2019/html/Wang_Pseudo-LiDAR_From_Visual_Depth_Estimation_Bridging_the_Gap_in_3D_CVPR_2019_paper.html.
- García-Gómez, Pablo [et al.]. "Geometric Model and Calibration Method for a Solid-State LiDAR". Sensors [en línia]. 20(10):2898 [Consulta: 06/10/2020]. Disponible a: <https://doi.org/10.3390/s20102898>.
- Takagi, K. [et al.]. "Road Environment Recognition Using On-vehicle LIDAR". IEEE Intelligent Vehicles Symposium [en línia]. Tokyo, 2006, pp. 120-125 [Consulta: 06/10/2020]. Disponible a: <https://doi.org/10.1109/IVS.2006.1689615>.
- Premebida, C. [et al.]. "A Lidar and Vision-based Approach for Pedestrian and Vehicle Detection and Tracking". IEEE Intelligent Transportation Systems Conference [en línia]. Seattle, WA, 2007, pp. 1044-1049 [Consulta: 06/10/2020]. Disponible a: <https://doi.org/10.1109/ITSC.2007.4357637>.

RECURSOS

Enllaç web:

- Google Colab. <https://colab.research.google.com/notebooks/intro.ipynb>- Google Python's class: <https://developers.google.com/edu/python/>