

Código de asignatura: 4787B4

Nombre del programa académico	Maestría en Ingeniería Eléctrica
Nombre completo de la asignatura	Tópicos Especiales (Aprendizaje por Refuerzo)
Área académica o categoría	automática
Semestre y año de actualización	Primer semestre 2021
Semestre y año en que se imparte	Primer semestre 2021
Tipo de asignatura	<input type="checkbox"/> Obligatoria <input checked="" type="checkbox"/> Electiva
Número de créditos ECTS	7
Director o contacto del programa	Andres Escobar Mejía
Coordinador o contacto de la asignatura	Andrés Marino Álvarez Meza

Descripción y contenidos

<p>1. Breve descripción</p> <p>El curso de aprendizaje por refuerzo de naturaleza teórico-práctico, busca introducir los conceptos modernos de inteligencia artificial orientados al entrenamiento de agentes sobre ambientes simulados, como soporte en la resolución de problemas de ingeniería mediante el diseño e implementación de soluciones de software (cloud computing) orientadas al mejoramiento de la competitividad y la eficacia de procesos.</p>
<p>2. Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none">● Comprender los conceptos del aprendizaje por refuerzo en la resolución de problemas de ingeniería. (RPA-1, RPA-7, RPA-13, RPA-14)● Analizar las ventajas y desventajas de la computación en nube relacionadas con inteligencia artificial para el procesamiento de datos estructurados y no estructurados relacionados con problemas complejos de ingeniería. (RPA-1, RPA-7, RPA-13, RPA-14)● Diseñar herramientas de software basadas en técnicas de aprendizaje por refuerzo para la solución de problemas de ingeniería que requieran el manejo de datos estructurados y no estructurados. (RPA-1, RPA-7, RPA-8, RPA-15)
<p>3. Resultados de aprendizaje</p> <p>RA1: Identificar las técnicas modernas de aprendizaje de máquina (supervisadas, no supervisadas y semi-supervisadas).</p> <p>RA2: Identificar las técnicas modernas de inteligencia artificial desde aprendizaje profundo.</p> <p>RA3: Solucionar problemas de ingeniería que requieran el manejo de datos bajo cómputo en la nube.</p> <p>RA4: Diseñar e implementar herramientas de cómputo basadas en aprendizaje por refuerzo.</p> <p>RA5: Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>RA6: Presentar soluciones a problemas de ingeniería utilizando datos como evidencia y soporte objetivo.</p>
<p>4. Contenido</p> <p>T1: Repaso modelos de aprendizaje profundo (8h)</p> <p>T2: Principios básicos en aprendizaje por refuerzo (10h)</p> <p>T3: Introducción a OpenAI Gym y el aprendizaje profundo (10h)</p> <p>T4: Procesos de decisión de Markov y Q-learning (10h)</p> <p>T5: Proyecto final – TF-Agents Library (10h)</p>
<p>5. Requisitos</p> <p><i>Asignaturas:</i> Seminario I (código 473D4)</p>

Competencias: Capacidad de resolver problemas de ingeniería que involucren modelado mediante datos. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidades de programación. Adecuada capacidad de lecto-escritura y de presentación de proyectos.

6. Recursos

Libros de texto:

- [1] Bishop C.M.(2006), Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, First Edition.
- [2] Kevin P. Murphy. Machine Learning: A Probabilistic Perspective. The MIT Press. 1st Edition. 2012.
- [3] Duda R.O., Hart P.E., Stork D.G. (2001), Pattern Classification, John Wiley & Sons, Second Edition.
- [4] Hastie T., Tibshirani R. and Friedman J.H. (2009), The Elements of Statistical Learning, Springer, Second Edition.
- [5] Scholkopf B., Smola A. (2001), Learning with Kernels: Support Vector Machines, Regularization, Optimization, and Beyond, The MIT Press, First Edition.
- [6] Mackay D. (2002), Information Theory, Inference & Learning Algorithms, Cambridge University Press, First Edition.
- [7] Kevin P. Murphy. Machine Learning: A Probabilistic Perspective. The MIT Press. 1st Edition. 2012.
- [8] Jordan M. (1998), Learning in Graphical Models, The MIT Press, First Edition.
- [9] Bengio, Y., Goodfellow, I., & Courville, A. (2017). Deep learning (Vol. 1). Massachusetts, USA:: MIT press.
- [10] Géron, A. (2019). Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems. O'Reilly Media.
- [11] Zhang, A., Lipton, Z. C., Li, M., & Smola, A. J. (2019). Dive into deep learning. Unpublished Draft. Retrieved, 19, 2019.
- [12] Paszke, A., Gross, S., Massa, F., Lerer, A., Bradbury, J., Chanan, G., ... & Desmaison, A. (2019). Pytorch: An imperative style, high-performance deep learning library. In Advances in neural information processing systems (pp. 8026-8037).
- [13] <https://d2l.ai/>

Herramientas informáticas

-Software de simulación Python, plataformas Cloud Google Collaboratory, Kaggle, Amazon Web Services, Azure.

Recursos de internet:

- <https://github.com/amalvarezme/AnaliticaDatos>
- <https://www.tensorflow.org/>
- <http://videlectures.net>
- <https://scholar.google.com/>
- https://github.com/ageron/handson-ml2/blob/master/18_reinforcement_learning.ipynb

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- Tareas de simulación.
- Ejercicios teórico-prácticos.
- Proyectos grupales orientados al análisis de bases de datos.

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

- Proyecto final relacionado con la línea de investigación del estudiante (10h).
- Trabajo de simulación en bases de datos públicas (10h)

9. Métodos de aprendizaje

- Clase magistral.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aula invertida

- Lectura artículos especializados.

10. Métodos de evaluación

(enumere los métodos y momentos para la evaluación y la manera como éstos son coherentes con los resultados de aprendizaje propuestos)

Talleres de simulación 1 (T1,T2,T3): (25%) (RA1, RA2,RA3, RA4)

Talleres de simulación 2 (T4,T5,T6): (25%) (RA1, RA2, RA3, RA4)

Anteproyecto (20%) y proyecto final grupal (30%), en los cuales se espera que el estudiante aplique los conceptos principales y desarrolle las competencias de la asignatura en un problema de ingeniería relacionado con su línea de investigación. El trabajo deberá ser presentado en la fecha establecida, no admitiéndose entregas posteriores. El trabajo debe ser sustentado y su exposición hará parte de la evaluación. En esta asignatura se evalúan la competencia transversal de trabajo en equipo (RA5, RA6), dicha evaluación se realiza en el proyecto.