|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Syllabus TICS 579 Redes neuronales artificiales y deep learning | | | | |
| Unidad académica | Postgrado | | | |
| Carrera o programa | Master of Science in Data Science | | | |
| Año | 2020 | | Semestre | 1 |
| Profesor | Sebastián Moreno | | Email | sebastian.moreno@uai.cl |
| Horario de atención | Bajo demanda previa, coordinación por correo |
| Ayudante | Por decidir | | Email | Por decidir |
| Créditos SCT-Chile | 6 | | Total horas | 180 |
| Horas de Docencia Directa | | | Horas de Trabajo Autónomo | |
| Cátedra | Laboratorio | Ayudantía |  | |
| 45 | 0 |  | 135 | |
| Tipo de Asignatura | Major. | | | |
| Línea curricular/ Área | Data Science | | | |
| Pre-requisitos | Minería de Datos (TICS411) | | | |
| Descripción de la asignatura | En la actualidad, las empresas colectan y administran una gran cantidad de datos. Pero, ¿con qué fin? En un principio, tener la mejor y más moderna infraestructura tecnológica, se veía como una forma de lograr una ventaja estratégica, sin embargo, luego se demostró que no era muy efectivo, ya que la infraestructura tecnológica hoy en día es un commodity que todas las empresas pueden y deben tener, por lo tanto, la infraestructura tecnológica (por ejemplo computadores), no es algo exclusivo de una empresa, y no genera una ventaja estratégica de negocio. El segundo paso entonces, fue la recolección de datos, ya que tener datos es tener información. Pero, nuevamente se observa que todas las empresas colectan datos, y por lo tanto, tampoco es exclusivo y no le confiere liderazgo en el mercado a una empresa.  Hoy en día, la forma de procesar los datos está logrando ventajas competitivas y estratégicas en la toma de decisiones en cualquier organización. Esto impacta directamente tareas tales como el razonamiento bajo incertidumbre, identificación de patrones de comportamiento, predicción de fenómenos, identificación de factores más determinantes en un negocio, detección de tendencias, segmentación de grupos, etc.  Para abordar las tareas previas, se requiere de nuevas técnicas para analizar inteligentemente datos generados. Una de las herramientas más importantes actualmente son las redes neuronales artificiales y más específicamente los modelos de deep learning.   Esta asignatura cubrirá la parte teórica y práctica de este tipo de modelos, dando énfasis tanto en la teoría (teoría del aprendizaje de la red) como en la implementación de las redes (programación de las redes usando el módulo Keras de Python) | | | |
| Competencias del egresado | (a) Aplicar conocimiento de matemáticas, ciencia e ingeniería.  (b) Diseñar y conducir experimentos, como también para analizar e interpretar datos.  (e) Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería  (j) Conocer temas contemporáneos  (k) Usar técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica ingenieril. | | | |
| Resultados de Aprendizaje | Al terminar el curso el alumno estará capacitado para:   * Identificar la arquitectura de las redes neuronales y deep learning. * Entender el proceso de aprendizaje de las redes neuronales. * Aplicar redes de neuronales básicas y complejas sobre distintos problemas clásicos de la Literatura. * Evaluar y comparar diferentes técnicas y modelos. | | | |
| Estrategias de enseñanza y aprendizaje | | | | |
| El desarrollo del curso se llevará a cabo mediante las siguientes actividades:   * **Clases expositivas**: realizadas por el profesor donde se revisarán los aspectos conceptuales, técnicas y modelos, y aspectos prácticos de las redes neuronales programando en Python. | | | | |
| Procedimientos de Evaluación de aprendizajes | | | | |
| El curso considera una evaluación por tópico (8 evaluaciones): ya sea a través de tareas o quizes. Después de cada tópico se realizará un trabajo y/o quiz aculumativos evaluando toda la materia enseñada hasta el instante.  Por ejemplo, las tareas evaluarán la parte teórica y práctica (código). En caso de un quiz, este se desarrollará al comienzo de la clase siguiente que se termine un tópico. Se evaluará la parte teórica de la materia y con cierto enfoque practico también. Los quices serán estilo pruebas LinkedIn, esto implica 6 preguntas con alternativas con tiempo reducido de respuesta (menos de 1 minuto, sin posibilidad de volver a las preguntas realizadas). | | | | |
| Unidades de la asignatura | | | | |
| 1. Introduction to artificial neural networks    1. The data mining process    2. Artificial neural network history 2. Perceptron    1. Architecture and training process    2. Code and applications 3. Shallow networks    1. Architecture and training process    2. Backpropagation    3. Code and applications 4. Autoencoders    1. Curse of dimensionality.    2. Architecture and training process    3. Code and applications 5. Overfitting    1. Metrics functions    2. Evaluation methods    3. Bias-variance dilemma    4. Avoiding overfitting 6. Radial basis function network    1. Architecture and training process    2. Code and application 7. Restricted Boltzmann Machines    1. Hopfield networks    2. Boltzmann Machines    3. Architecture and training process    4. Code and application 8. Recurrent Neural Networks    1. Architecture and training process    2. Code and application    3. Long Short Term Memory (LSTM) and Gated Recurrent Unit (GRU) 9. Convolutional neural networks    1. Architecture and training process    2. Code and application    3. Transfer learning | | | | |
| Evaluación | | | | |
| La evaluación del curso involucra el promedio de las 8 evaluaciones realizadas. | | | | |
| Bibliografía | | | | |
| Básica:   * **Neural Networks and Deep Learning**. *Charu Aggarwal,* 2018.   Complementaria:   * **Dive into Deep Learning**. *A. Zhang, Z. Lipton, M. Li, and A. Smola, 2020.* * **Deep Learning**. I. Goodfellow, Y. Bengio, and *A. Courville*, 2015. | | | | |
| Notas | | | | |
| La UAI está preocupada de mantener un ambiente de trabajo y aprendizaje inclusivos, y por lo tanto no se permitirá ninguna forma de discriminación. Cualquier tipo de discriminación por sexo, estado civil, embarazo, raza, apariencia física, capacidad diferente, orientación sexual, identidad de género, edad, nacionalidad, religión u otra característica legalmente protegida, está estrictamente prohibida.  Las diapositivas del curso y códigos fueron generadas en ingles. Esto se debe principalmente a que la materia que se enseña es reciente y casi no existen libros o artículos en Wikipedia en español.  **Este curso es considerado altamente teórico, con cierto enfoque práctico. Por lo cual, no recomiendo cursarlo a los alumnos que no se sientan cómodos programando o viendo teoría.** | | | | |