

Planeación General del Curso

Machine Learning			
Universidad Iberoamericana Ciudad de México			
Programa: Actuaría		Semestre ideal: Séptimo semestre	
Conocimientos esenciales: Cálculo de varias variables, optimización no lineal, álgebra, álgebra lineal, probabilidad, programación estructurada (Python).			
Profesor: Luis Norberto Zuñiga Morales		Grupo: B	
<p>Fines de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Proveer al estudiante de un primer acercamiento teórico y práctico al campo del Machine Learning (aprendizaje automático).2. Analizar y comprender distintos modelos de aprendizaje supervisado y no supervisado, su implementación, ventajas y desventajas.3. Introducir al estudiante en el ciclo de entrenamiento de modelos de aprendizaje automático.4. Introducir distintas herramientas de cómputo para la implementación de distintos modelos en Python 3.			
Objetivo: Analizar las tendencias y paradigmas del aprendizaje automático, contemplando el fundamento matemático y desarrollo de distintos modelos para su implementación en diversos proyectos de ciencia de datos.			
Semanas: 17	Clases: 34	Horas: 2	Total de horas: 68

Temario

1. Introducción al Machine Learning
 - a. ¿Qué es el Machine Learning?
 - b. Componentes del aprendizaje
 - c. Tipos de aprendizaje
2. Primeros modelos de aprendizaje
 - a. Regresión lineal simple
 - b. Gradiente descendiente
 - c. Evaluación de modelos de regresión
 - d. Regresión lineal multivariable
 - e. Regresión logística
 - f. Evaluación de modelos de clasificación
 - g. Regularización de modelos de aprendizaje
3. Modelos de aprendizaje supervisado
 - a. K Vecinos Más Cercanos

- b. Redes Neuronales
 - i. Neurona de McCulloch-Pitts
 - ii. Perceptrón de Rosenblatt
 - iii. Perceptrón Multicapa
 - iv. Entrenamiento de redes neuronales: Backpropagation
 - v. Implementación de redes neuronales con Keras
 - vi. Consideraciones prácticas durante el entrenamiento
 - c. Entrenamiento de Modelos de Machine Learning
- 4. Modelos de aprendizaje no supervisado
 - a. Clústering
 - b. K-Means
 - c. Análisis de componentes principales y reducción de dimensionalidad
- 5. Teoría sobre Machine Learning
 - a. Factibilidad de aprender de datos
 - b. Medidas de error
 - c. Teoría de la generalización
 - d. Límite de la generalización
 - e. Intercambio entre generalización y aproximación

Actividades Propuestas

1. **Presentación de los temas** contemplados en el curso por parte del profesor. Los archivos de las presentaciones se diseñan con la finalidad de que sirvan como una síntesis de lo más importante del tema y que el estudiante las complemente con sus notas.
2. **Prácticas de laboratorio de cómputo** mediante [Google Colab](#) (Python 3) para la implementación de los métodos de aprendizaje automático vistos en clase y/o mostrar diversos detalles técnicos de los modelos.
3. **Lecturas de artículos científicos** relativos a aplicaciones, paradigmas y filosofía sobre el Machine Learning. Dichas lecturas pueden ser útiles como una introducción o punto de partida para ejemplificar el objetivo de las prácticas de laboratorio y para entender el panorama actual del Machine Learning como una disciplina en la academia y/o la industria.
4. **Evaluaciones** para examinar el proceso de aprendizaje del estudiante en la materia. En total son tres evaluaciones: dos escritas y un proyecto final.

Fechas Importantes

- **Primer examen:** 20 de marzo de 2024.
- **Segundo examen:** 22 de abril de 2024.
- **Proyecto final:** hasta el 6 de mayo de 2024.
- **Entrega de tareas:** hasta el 6 de mayo de 2024.
- **Entrega de calificaciones:** 8 de mayo de 2024.
- **Fin de clases:** 11 de mayo de 2024 (8 de mayo).

Bibliografía Sugerida

1. Abu-Mostafa, Y. S., Magdon-Ismael, M., & Lin, H.-T. (2012). *Learning from Data: A Short Course*. AMLBook.com.
2. Calin, O. (2020). *Deep Learning Architectures: A Mathematical Approach*. Springer International Publishing.
3. Courville, A., Bengio, Y., & Goodfellow, I. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
4. Dixon, M. F., Halperin, I., & Bilokon, P. (2020). *Machine Learning in Finance: From Theory to Practice*. Springer International Publishing.
5. Géron, A. (2019). *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow* (2nd ed.). O'Reilly Media, Inc.
6. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. H. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer.
7. Lopez de Prado, M. (2018). *Advances in Financial Machine Learning*. Wiley.
8. Müller, A. C., & Guido, S. (2016). *Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists*. O'Reilly Media, Inc.

Instrumentos de Evaluación

Instrumento	Porcentaje
Tareas, actividades y prácticas de cómputo	40%
Evaluación 1 (Examen)	20%
Evaluación 2 (Examen)	20%
Evaluación 3 (Proyecto Final)	20%
Total	100%

Cronograma

Módulo	Fecha	Tema	Actividad
Introducción al curso	08/01/24	Bienvenida	Presentación del Curso
			Syllabus
			Preguntas sobre el curso
	10/01/24	Introducción al Machine Learning	¿Qué es el Machine Learning?
			Componentes del aprendizaje
			Tipos de aprendizaje
			Tarea 1: Intro a Machine Learning
Aprendizaje Supervisado	15/01/24	Regresión lineal simple	Idea del aprendizaje supervisado
			Presentación del modelo de regresión lineal
			Función de costo
			Estimación de parámetros del modelo
			Gradiente Descendiente
			Tarea 2: Regresión lineal simple
	17/01/24		Práctica 1: Modelo de regresión lineal con gradiente descendiente y métricas de evaluación
	22/01/24	Regresión lineal multivariable	Presentación del modelo
			Gradiente Descendiente en varias variables
			Estimación de parámetros del modelo
			Tarea 3: Regresión lineal múltiple
	24/01/24		Práctica 2: Implementación del modelo de regresión lineal multivariable
	29/01/24	Regresión Logística	Problema de Clasificación
			Presentación del modelo de regresión logística
			Función de costo logarítmica
			Función de decisión
			Estimación de parámetros del modelo

			Tarea 4: Regresión Logística
	31/01/24		Práctica 3: Regresión logística en Scikit-learn y evaluación de modelos de clasificación
	05/02/24	No hay clase	
	07/02/24	Regularización	Idea básica de la regularización
			Regularización en Regresión Lineal
			Regularización en Regresión Logística
			Tarea 5: Regularización
			Métricas de evaluación para problemas de clasificación y regresión
			Actividad: Cálculo de métricas de clasificación
			Tarea 6: Métricas de evaluación
	12/02/24		Práctica 4: Efectos de la regularización en modelos de regresión polinomial
	14/02/24	K Vecinos más cercanos	Presentación del Problema y derivación del modelo
			Actividad: Lectura de sitio web y derivación del modelo de KNN para regresión
			Tarea 7: KNN
			Práctica 5: kNN para predecir la edad de los abulones
	19/02/24	Redes Neuronales	Historia de las Redes Neuronales
			Neurona de McCulloch-Pitts
			Perceptrón Multicapa
	Tarea 8: XNOR en RRNN		
	21/02/24		Entrenamiento de redes neuronales: algoritmo de backpropagation
			Tarea 9: Traducir y copiar a mano el blog sobre backpropagation
	26/02/24		

			Práctica 6: Implementación de redes neuronales con Keras
	28/02/24		Problemas durante el entrenamiento de redes neuronales
			Actividad: Infografía sobre redes neuronales
	04/03/24	Entrenamiento de modelos de Machine Learning	Evaluación de Algoritmos
			Validación Cruzada
			Bias vs Variance
	06/03/24		Lectura de artículo " <i>Ten simple rules for reporting machine learning methods implementation and evaluation on biomedical data</i> "
			Actividad: Leer un artículo de aplicación de ML e identificar los puntos mencionados en el artículo anterior.
	11/03/24		Práctica 7: Precio del Dogecoin
	13/03/24		Práctica 8: Entrenamiento desequilibrado con el conjunto de datos Haberman
	18/03/24	No hay clase	
Evaluación	20/03/24	Primera evaluación	
Aprendizaje No Supervisado	01/04/24	Clustering	Clustering
		K-Means	Idea del aprendizaje no supervisado
			Idea básica de K-Means
			Tarea 10: Complejidad de K-Means
	03/04/24		Práctica 9: Implementación de K-Means
	08/04/24	Reducción de Dimensionalidad	Análisis de Componentes Principales
	10/04/24		Práctica 10: Implementación de PCA
Teoría sobre Machine Learning	15/04/24	Factibilidad del aprendizaje	Diseño de modelos y aprender de datos
			¿Es factible aprender de los datos?
			Error y ruido

	17/04/24	Entrenamiento vs prueba	Teoría de la generalización
	17/04/24		Límite de la generalización
	17/04/24		Intercambio entre generalización y aproximación
Evaluación	22/04/24	Segunda evaluación	
Asesorías	24/04/24	Asesorías para el proyecto final	
	29/04/24	Asesorías para el proyecto final	
	01/05/24	No hay clase	
Entrega de Calificaciones	06/05/24	Entrega de materiales para su evaluación	
	08/05/24	Entrega y corrección de calificaciones	
Fin del curso			