

# Tópicos Selectos de Aprendizaje Automático

Instructora: Dra. Xiaoou Li

## Descripción

En la era de Big Data, existe una necesidad cada vez mayor de desarrollar e implementar algoritmos que puedan analizar e identificar conexiones en esos datos. El aprendizaje automático es clave para desarrollar sistemas inteligentes y analizar datos en social, ciencia e ingeniería. Esta tecnología tiene numerosas aplicaciones del mundo real que incluyen control robótico, minería de datos, navegación autónoma y bioinformática, redes sociales, negocios, etc. En este curso se presenta una introducción a los modelos y métodos fundamentales del aprendizaje automático moderno. Cubre los conceptos fundamentos, así como los algoritmos esenciales para el aprendizaje supervisado, no supervisado, y por refuerzo.

## Contenido

1. Introducción
2. Regresión lineal
  - 2.1. Representación del modelo
  - 2.2. Descenso de gradiente para regresión lineal
  - 2.3. Descenso de gradiente para múltiples variables
3. Regresión logística
  - 3.1. Clasificación
  - 3.2. Regresión logística
4. Redes neuronales artificiales
  - 4.1. Representación del modelo
  - 4.2. Algoritmo retropropagación
5. Máquinas vectoriales de soporte
  - 5.1. Objetivo de optimización
  - 5.2. Kernels
  - 5.3. Clasificación de margen grande
6. Aprendizaje no supervisado
  - 6.1. Aprendizaje no supervisado: Introducción
  - 6.2. Algoritmo de K-means
7. Reducción de dimensionalidad
  - 7.1. Motivación: compresión y visualización de datos
  - 7.2. Análisis de componentes principales (PCA)
8. Aprendizaje profundo
  - 8.1. Long short-term memory (LSTM)

- 8.2. Redes neuronales convolucionales (CNN)
- 9. Aprendizaje por refuerzo (Reinforcement Learning)
  - 9.1. Proceso de decisión de Markov (MDP)
  - 9.2. Q-Learning
- 10. Ejemplo de aplicación
  - 10.1. Aprendizaje con TensorFlow
  - 10.2. Aprendizaje con R

### **Elementos de clasificación**

- Lectura 20%
- Proyectos 80%

### **Prerrequisitos**

- Python u otro lenguaje de programación como C / C ++ / MATLAB / Java / JavaScript.
- Cálculo, álgebra lineal
- Probabilidad básica y estadística

### **Bibliografía**

- [1]. Stuart Russell and Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Fourth edition, Pearson, 2020
- [2]. Ethem ALPAYDIN, *Introduction to Machine Learning*, fourth edition, The MIT Press, 2020
- [3]. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, *Deep Learning*, The MIT Press, 2016
- [4]. Jeremy Watt, Reza Borhani and Aggelos K. Katsaggelos, *Machine Learning Refined: Foundations, Algorithms, and Applications*, 2nd Edition, Cambridge University Press, 2020