



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Departamento de Ingeniería *Electrónica*

Nivel de formación: Pregrado

Información general de la asignatura

Descripción

En este curso se presentan las bases del aprendizaje de máquina para problemas de clasificación utilizando técnicas lineales y no lineales de aprendizaje supervisado y no supervisado. El problema de clasificación se presenta inicialmente desde el punto de vista bayesiano, basado en modelos probabilísticos. Posteriormente, se presentan las principales técnicas de aprendizaje supervisado, incluyendo métodos de clasificación lineal y no-lineal: análisis de discriminante lineal (LDA), máquinas de vectores de soporte (SVM) y redes neuronales artificiales (MLP), entre otras. Se desarrolla a lo largo del curso un proyecto de aplicación, en el cual se resuelve un problema de clasificación con datos reales.

Condiciones

Asignatura para estudiantes de pregrado con conocimientos en Electrónica analógica y digital, Fundamentos de programación y Programación de microcontroladores y/o sistemas embebidos.

Créditos y dedicación horaria

Número de créditos: 3

Número de horas de estudio por semana: 9

Sílabo de la asignatura

Objetivo de formación de la asignatura

- Presentar los principios del aprendizaje de máquina y su implementación en diversos problemas del entorno como industria, seguridad, salud, transporte, entre otros.

Resultado de aprendizaje esperado (RAE)

- Modelar un problema de clasificación supervisada utilizando distribuciones Gaussianas para realizar la inferencia calculando la máxima probabilidad a posteriori.
- Calcular el hiperplano óptimo de clasificación utilizando las funciones de costo LMS, LDA y SVM para implementar los clasificadores en herramientas computacionales.
- Seleccionar la arquitectura de una red neuronal artificial y el kernel de una máquina de vectores de soporte utilizando validación cruzada.
- Identificar el número apropiado de grupos para realizar la partición de datos utilizando las estrategias k-means y mezcla de Gaussianas.
- Comparar el desempeño de varias estrategias de clasificación utilizando curvas de exactitud y exhaustividad.

Contenidos temáticos

1. Introducción:

- Fundamentos de Inteligencia Artificial
- Aprendizaje de máquina (tipos y tareas)
- Aplicaciones del aprendizaje de máquina
- Extracción de características de señales e imágenes

2. Modelos probabilísticos:

- Variables aleatorias y probabilidad condicional
- Vectores aleatorios
- Teoría de decisión Bayesiana

3. Clasificación lineal (supervisada):

- Hiperplanos de decisión
- Algoritmo del perceptrón
- Algoritmo LMS (ADALINE)
- Discriminante de Fisher
- Clasificador logístico

- Máquinas de vectores de soporte (SVM)
- 4. Clasificación no lineal (supervisada):
 - Perceptrón multicapa (MLP)
 - Máquinas de kernel (Non linear SVM)
- 5. Clustering (aprendizaje no supervisado):
 - Mezcla de Gaussianas (GMM)
 - K-means
- 6. Modelos avanzados de aprendizaje:
 - Aprendizaje con refuerzo
 - Aprendizaje profundo (Deep learning)
 - Redes neuronales convolucionales (CNN)
- 7. Temas adicionales:
 - Combinación de clasificadores: Voting, Boosting, Bagging.
 - Evaluación: K-fold y medidas de desempeño.

Estrategias pedagógicas

- Exposiciones del profesor.
- Espacio para la aclaración de dudas.
- Ejercicios para trabajo individual y realización de talleres en clase.
- Tareas prácticas para la aplicación de los contenidos del curso.
- Proyecto de aplicación a cargo del estudiante.

Evaluación

- Tareas y talleres semana 6 y 12 40%
- Examen final III semana 16 20%
- Proyecto final semana 18 40%

Recursos bibliográficos

- Theodoridis, S., Koutroumbas, K., Pattern Recognition, 2nd edition, Academic Press, 2003.
 - Fukunaga, K., Introduction to Statistical Pattern Recognition, 2nd edition, Academic Press, 1990.
 - Duda, R., Hart, P., Stork, D., Pattern Classification, 2nd edition, Wiley, 2001.
 - Bishop, C., Pattern Recognition and Machine Learning, 2007.
 - Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., Deep Learning, Book in preparation for MIT Press, 2016.
- Disponibile en: www.deeplearningbook.org

- Deng, L., Dong, Y., Deep Learning: Methods and Applications, Foundations and Trends in Signal Processing, 2014. Disponible en: <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/deep-learning-methods-and-applications/>

Equipo de expertos que acompañan el proceso

Francisco Carlos Calderón- . Departamento de Ingeniería Electrónica, Pontificia Universidad Javeriana. Ingeniero Electrónico con Magister y Doctor en ingeniería de la Universidad Javeriana, con más de 13 años de experiencia tanto docente y en el sector industrial en la implementación de sistemas inteligentes en aplicaciones de tráfico vehicular y en genera.