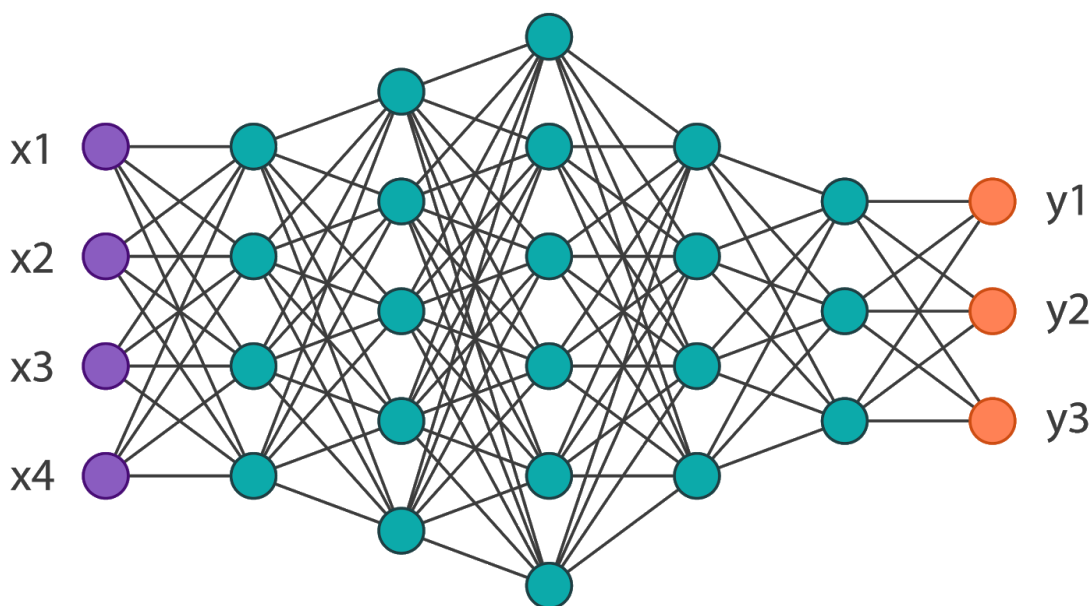


Plan de trabajo

Movilidad Erasmus Plus para docencia (Universidad de Granada – España)

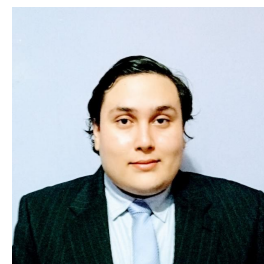


Oportunidad para realizar una estancia de docencia de una semana para compartir una cátedra en cualquiera de las áreas afines entre ambas universidades. El presente plan de trabajo está orientado para poder realizarse en cualquiera de las siguientes carreras de grado que ofrece la Universidad de Granada:

- Ingeniería informática.
- Ingeniería de tecnologías de telecomunicación.
- Ingeniería informática - administración y dirección de empresas (doble titulación).
- Ingeniería informática y matemáticas (doble titulación).
- Otros, de las áreas de “Ciencia” e “Ingeniería y Arquitectura”.

Propuesto por:

Ronaldo Armando Canizales Turcios
Lic. en Ciencias de la Computación, UCA
Catedrático del Depto. de Electrónica e Informática, UCA
rcanizales@uca.edu.sv



Resumen

1. El objetivo de este curso es: introducir al estudiante al mundo del aprendizaje de máquina (machine learning) con énfasis en las redes de neuronas artificiales.
2. El estudiante aprenderá acerca de: los principales tipos de problemas para los que se utilizan las redes de neuronas artificiales: aproximación (salida continua), clasificación (salida discreta) y predicción (series temporales).
3. Público objetivo: aquellas personas que les llama la atención la ciencia de datos y tienen nociones básicas de estadística; no es necesario poseer bases de programación, minería de datos ni cálculo.
4. Herramientas a utilizar: R, RStudio, Rattle y Neural Designer; para todos ellos existe instalador de Windows, Mac OS y Linux.

Duración: 15h

Cinco sesiones, cada una de tres horas de duración.

Contenidos a impartir

Introducción

Desmitificando el aprendizaje de máquina (machine learning). Usos y tipos de problemas.

Fundamentos biológicos, modelo computacional, estructura básica, tipos de aprendizaje y comparación frente a las redes neuronales y a la computación convencional.

Introducción al perceptrón multicapa: arquitectura y diseño.

Comprendiendo las redes de neuronas artificiales mediante el *Deep Playground*.

Aproximación y clasificación

Introducción al análisis exploratorio y a algunos modelos de minería de datos en R.

Conceptos estadísticos útiles: matrices de confusión, diagramas de cajas, curvas ROC y Lift.

Creación de redes de neuronas artificiales vistas como cajas negras mediante Rattle.

Teoría aplicada: propagación de patrones de entrada, algoritmo de RetroPropagación, proceso de aprendizaje, funciones de error, datos atípicos, algoritmos de optimización, análisis de componentes principales, selección del orden y de las variables de entrada, entre otros.

Creación de perceptrones multicapa, capa por capa: configuración de los datos de entrada, funciones de activación, tipos de escalado, probabilidades, fronteras.

Creación de perceptrones multicapa personalizados mediante el software Neural Designer.

Prueba de una red, así como generación de expresiones matemáticas y scripts de R y Python.

Predicción de series temporales

Esquemas de predicción en uno y múltiples pasos de tiempo.

Predicción de series temporales mediante el software Neural Designer.

Programación tentativa

Bloque 1: Introducción

3h

- | | |
|---|-------|
| 1. Desmitificando el aprendizaje de máquina. Usos y tipos de problemas. | 40min |
| 2. Modelo computacional, estructura básica y tipos de aprendizaje. | 20min |
| 3. Comparación frente a las RN y a la computación convencional. | 10min |
| 4. Primeros modelos computacionales: Perceptron. | 30min |
| 5. Introducción al perceptrón multicapa: arquitectura y diseño. | 15min |
| 6. Comprendiendo las RNA mediante el <i>Deep Playground</i> . | 45min |
| 7. Resolución de dudas y comentarios. | 20min |

Bloque 2: RNA's vistas como cajas negras

3h

- | | |
|---|-------|
| 1. Presentación del lenguaje R. | 10min |
| 2. Instalación de R, RStudio y Rattle. | 30min |
| 3. Introducción al análisis exploratorio en R. | 25min |
| 4. Presentación de algunos modelos de minería de datos. | 20min |
| 5. Conceptos estadísticos útiles: matrices de confusión, curvas ROC y Lift. | 20min |
| 6. Creación de RNA vistas como cajas negras mediante Rattle. | 45min |
| 7. Actividad dinámica: pequeño ejercicio. | 30min |

Bloque 3: Aproximación	3h
1. Propagación de patrones de entrada.	15min
2. Algoritmo de RetroPropagación.	15min
3. Teoría: proceso de aprendizaje, funciones de error, algoritmos de optimización, selección del orden, entre otros.	30min
4. Creación de perceptrones multicapa, capa por capa: configuración de los datos de entrada, funciones de activación, probabilidad y fronteras.	20min
5. Creación de perceptrones multicapa personalizados usando Neural Designer.	50min
6. Pruebas para una RNA de aproximación.	40min
7. Generación de expresiones matemáticas y scripts de R y Python.	10min
Bloque 4: Clasificación	3h
1. Teoría: análisis de componentes principales (PCA), selección de las variables de entrada, entre otros.	20min
2. Creación de perceptrones multicapa personalizados usando Neural Designer.	40min
3. Pruebas para una RNA de clasificación.	40min
4. Generación de expresiones matemáticas y scripts de R y Python.	5min
5. Actividad dinámica: pequeño proyecto.	1h 15min
Bloque 5: Predicción de series temporales	3h
1. Esquemas de predicción en uno y múltiples pasos de tiempo.	15min
2. Predicción de series temporales (un paso) usando Neural Designer.	30min
3. Predicción de series temporales (múltiples paso) usando Neural Designer.	45min
4. Actividad dinámica: pequeño proyecto.	1h 30min

Material didáctico y recursos

Bibliografía: el presente curso está basado en porciones selectas de los siguientes libros:

- a. Isasi Viñuela, P. y Galván León, I. (2004) *Redes de neuronas artificiales: un enfoque práctico*. Pearson Educación, Madrid. Departamento de Informática, Universidad Carlos III de Madrid, España.
- b. Castillo, E., Cobo, A., Gutiérrez, J. M. y Pruneda, R. E. (1999) *Functional networks with applications: A Neural-based Paradigm*. Kluwer Academic Publishers, USA. Depto. de matemática aplicada y ciencias de la computación, Universidad de Cantabria, España.

- c. Kriesel, D. (2007) *A Brief Introduction to Neural Networks*, Disponible en: www.dkriesel.com
- d. Han, J y Kamber, M. (2006) *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann Publishers, USA. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- e. Anderson, J. A. (2007) *Redes Neuronales*. Alfaomega Grupo Editor, México.
- f. Campos, W.O. (2018) *Métodos exploratorios y descriptivos en minería de datos usando R*. Departamento de matemáticas y ciencias naturales, Universidad de El Salvador.

Recursos digitales: Software a utilizar durante el presente curso, ninguno es comercial (no es necesario pagar para poder utilizarlo) ni necesita conocimientos previos de programación.

- g. Smilkov, D. y Carter, S. (2019) *Deep playground*. Disponible en: <https://github.com/tensorflow/playground>
- h. Artificial Intelligence Techniques, Ltd. (2015) *Neural Designer*. Disponible en: <https://www.neuraldesigner.com/>
- i. Allaire, J. J. (2017) *RStudio*. Disponible en: <https://rstudio.com/>
- j. Williams, G. (2017) *Rattle GUI*. Disponible en: <https://rattle.togaware.com/>