

## REDES NEURONALES PROFUNDAS Y APLICACIONES

Deep Learning es un área de investigación de Machine Learning que estudia cómo las Redes Neuronales de diferentes tipos y arquitecturas pueden ser programados para aprender y mejorar con la experiencia, sin intervención humana y basados en sólidos principios estadísticos y computacionales. Los algoritmos utilizados permite analizar datos, aprender de ellos y luego ser capaces de hacer una predicción o tomar una decisión. Entre las aplicaciones que resultan posibles a partir de la computación paralela y más concretamente las GPU o tarjetas gráficas, encontramos sistemas de conducción automática utilizados por empresas como Tesla, Uber o Google. También encontramos aplicaciones en reconocimiento de voz y traducción automática, donde asistentes personales como Siri (propiedad de Apple), Alexa (de Amazon) o Google Assistance se basan en redes neuronales recurrentes. También podemos encontrar rotulado de imágenes y películas tanto para edición como para descripciones automatizadas, sistemas que responden preguntas, chatbots, inpainting de imágenes (rellenado automatizado de porciones faltantes en la imagen), etc. Finalmente, los modelos generativos permiten generar nueva información a partir de la que ya tenemos: Las redes adversarias generativas utilizan un par de redes neuronales, una que imagina o genera y otra que discrimina; Así, Nvidia ha estado entrenando sus redes neuronales para generar fotos de famosos que no existen y ha conseguido crear imágenes falsas más detalladas y convincentes que un algoritmo haya creado antes.

El presente curso está orientado a capacitar al alumno en el uso de las herramientas gratuitas disponibles en el área, incluyendo la capacidad de elegir la arquitectura adecuada, comprender las posibilidades reales de la herramienta, y desarrollar aplicaciones concretas.

### Contenidos

#### **Unidad 1.** Deep Learning o Aprendizaje Profundo.

Concepto de aprendizaje profundo. Aplicaciones del aprendizaje profundo y su estado del arte. ¿Cuál es la diferencia entre Deep Learning y el Machine Learning?. Aprendizaje profundo y redes neuronales multicapas. La dificultad de entrenar una red neuronal con arquitectura profunda. El vanishing gradient problem.

#### **Unidad 2.** Redes neuronales de convolución (CNN).

Capas de detección de características. Operaciones de: convolución, agrupación y de unidad lineal rectificadas. Uso de redes locales para entradas de alta dimensión. Invariante a traslaciones con redes de convolución. Redes de convolución con múltiples canales de entrada. Red neuronal de convolución con múltiples mapas. Consideraciones prácticas para la implementación de una red neuronal de convolución.

#### **Unidad 3.** Autoencoders.

Los autoencoders como método de compresión de datos. Los autoencoders sparse. Los autoencoders como método de inicialización de la red neuronal de arquitectura profunda. Entrenamiento de autoencoders apilados.

#### **Unidad 4** Predicción de series de tiempo con redes neuronales recurrentes.

Modificaciones a una red neuronal para la predicción de series de tiempo. Redes neuronales recurrentes. Gradient clipping. Redes neuronales de memoria a corto y largo plazo (LSTM).

#### **Unidad 5.** Redes adversarias generativas.

Concepto de red adversaria generativa (GANs). Arquitectura de los GANs (GAN completamente conectados, GAN de convolución y autoencoders adversarios)