

Redes neuronales y Deep Learning

Andrés Botero, 1201310

Actividad teórica

Las redes neuronales artificiales (RNA) son una técnica de machine learning que está inspirada en la estructura y el funcionamiento del tejido nervioso. Usualmente las RNA son modelos de aprendizaje supervisado, aunque existen algunas arquitecturas de aprendizaje no supervisado. Realice una revisión de literatura sobre el tema de las RNA y responda:

De forma general describa cómo funciona una RNA

Una RNA consiste en una red de nodos (neuronas) que procesan y transmiten datos entre ellas de forma ponderada, es decir, con influencias o pesos variables entre unas y otras. Los enlaces entre estos nodos no están establecidos inicialmente, sino que se ajustan a sí mismos basados en el resultado sobre una función de costo.

Indique algunas de las principales aplicaciones de las RNA

- Traducción de idiomas
- Reconocimiento de voz
- Análisis semántico
- Visión de máquina
 - identificación de caracteres
 - identificación de objetos
 - imágenes médicas
- predicción de acciones o divisas

¿Cuales son las arquitecturas o configuraciones más comúnmente aplicadas?

Existen varios tipos de redes neuronales - Redes neuronales prealimentadas: Son el tipo mas simple, ya que los datos fluyen en una sola dirección. Incluyen tipos como: * Probabilística * Convolutacional - Redes neuronales recurrentes: Propagan los datos hacia adelante, pero también hacia atrás, lo que le da temporalidad a los datos, es decir, una evaluación anterior puede afectar a la siguiente. - Redes neuronales dinámicas: La forma de la red puede cambiar. Pueden partir de una red de baja complejidad y entrenar nuevas conexiones automáticamente.

De forma general, ¿Cómo es que las RNA son capaces de aprender?

Las RNA pasan los datos suministrados en varias capas de procesamiento hasta llegar a un resultado. Inicialmente estas capas tienen unos niveles de influencia arbitrario que proporcionan un resultado que puede no ser bueno. A partir de

ese resultado las capas van variando sus influencias iterativamente buscando reducir el error del resultado final.

En la última década el aprendizaje profundo (deep learning, DL), se ha convertido en una de las técnicas de ML más ampliamente utilizadas gracias a los buenos resultados en un sinnúmero de problemas. Tomando como base de las referencias antes mostradas, analice y responda lo siguiente

¿Qué significa deep learning?

Deep learning es un tipo de machine learning que usa redes neuronales con múltiples capas para extraer características de alto nivel a partir de datos suministrados con el fin de obtener resultados con la efectividad que lo podría lograr un humano.

Para qué se usa el deep learning? aplicaciones

El deep learning se ha usado con éxito en multitud de aplicaciones. Uno de los primeros usos del deep learning fue en el reconocimiento del habla, que ha sido cimiento para los asistentes virtuales que vemos en la actualidad como Siri de Apple o Cortana de Microsoft.

En adición a esto, estos asistentes virtuales no solo reconocen las palabras que dice el usuario, sino que hacen un reconocimiento semántico de las frases para entender la intención del usuario aún si este dió un mensaje incompleto, en desorden, o con palabras mal dichas. A esto lo llaman procesamiento natural del lenguaje (NLP).

El DL también se ha usado en el campo del reconocimiento de imágenes y visión por computador, ayudando tanto en procesos industriales como en sistemas de seguridad y vigilancia. Los sistemas de visión por deep learning han logrado superar las capacidades de visión de los humanos desde hace varios años.

¿Qué diferencia el deep learning de otras técnicas de machine learning?

Los algoritmos de deep learning proyectan lograr un nivel de efectividad similar al de un humano al momento de procesar cierto tipo de información. Para esto el deep learning debe ser capaz de identificar los datos relevantes a partir de los datos de entrada sin necesidad de que estos datos hayan sido preparados para ser procesados. Es por esto que los métodos de deep learning requieren de un entrenamiento más intensivo para aprender a reconocer patrones entre todas las capas de interpretación que surgen dentro del modelo.

Qué diferencias existen entre las shallow NN y las deep NN? haga un cuadro comparativo

Shallow Neural Networks	Deep Neural Networks
Tienen pocas capas de procesamiento	Tienen muchas capas de procesamiento
Requieren de menos computación	El nivel de computación es elevado
Requieren preprocesar los datos	Están hechas para extraer características de los datos
Se entrenan con cientos de muestras	Se entrenan con decenas o cientos de miles de muestras

Qué plataformas o librerías existen para hacer deep learning? haga un cuadro comparativo de las herramientas que encontró

Librería	Autor	Licencia	Año	Comentarios
Keras	64px	MIT	2015	Funciona como wrapper de Tensorflow
Tensorflow	Google	Apache	2015	Usa GPU, tiene bindings para varios lenguajes
PyTorch	Facebook	BSD	2016	Usa GPU
Core ML	Apple	Closed	2017	Usada para ML embebido
Aesara	PyMC	BSD	2007	Anteriormente Theano

Actividad práctica:

Tomando como base los dos últimos enlaces en la sección de Material de apoyo. Realice la implementación en python del ejemplo descrito en la web. Reproduzca los resultados mostrados y desarrolle la sección Keras Tutorial Extensions.

Una vez haya realizado lo mencionado, considere el ejemplo en matlab de clasificación de los símbolos manuscritos. Realice la implementación de dicho ejemplo y compare las dos plataformas de desarrollo, desde el punto de vista de la facilidad de implementación y facilidad de manejo por parte del usuario.

- Implemente el ejemplo hecho en python y usando el mismo dataset pero en matlab
- Implemente el ejemplo hecho en matlab y usando el mismo dataset pero en python
- Compare los resultados de los modelos en una y otra herramienta de desarrollo
- Compare los tiempos de entrenamiento de los modelos en cada una de las herramientas
- Analice y concluya sobre lo que aprendió de este ejercicio.

Autoevaluación:

Bibliografia

https://en.wikipedia.org/wiki/Types_of_artificial_neural_networks