

Artificial Intelligence, Machine Learning y otras exageraciones

Daniel Walther Berns

Departamento de Ingeniería Electrónica - Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

daniel.w.berns@gmail.com

Noviembre 29, 2019

- 1 IA trata sobre la creación de sistemas que son capaces de aprender a realizar diferentes tareas, tal cual lo hacemos las personas.

- 1 IA trata sobre la creación de sistemas que son capaces de aprender a realizar diferentes tareas, tal cual lo hacemos las personas.
- 2 Alan Turing en 1936 realizó los primeros trabajos en este campo de estudio.

- 1 IA trata sobre la creación de sistemas que son capaces de aprender a realizar diferentes tareas, tal cual lo hacemos las personas.
- 2 Alan Turing en 1936 realizó los primeros trabajos en este campo de estudio.
- 3 El objetivo del test de Turing es determinar si la inteligencia de un sistema alcanza un nivel “humano”.

- 1 IA trata sobre la creación de sistemas que son capaces de aprender a realizar diferentes tareas, tal cual lo hacemos las personas.
- 2 Alan Turing en 1936 realizó los primeros trabajos en este campo de estudio.
- 3 El objetivo del test de Turing es determinar si la inteligencia de un sistema alcanza un nivel “humano”.
- 4 Hasta ahora ningún sistema pasó el test de Turing.

La exageración sobre la Inteligencia Artificial

- 1 “Terminator”, “Odisea Espacial 2001”, “Yo Robot” y otras películas similares son exageraciones para el consumo masivo.

La exageración sobre la Inteligencia Artificial

- 1 “Terminator”, “Odisea Espacial 2001”, “Yo Robot” y otras películas similares son exageraciones para el consumo masivo.
- 2 Lo posible es la construcción de sistemas capaces de adaptarse a su entorno y aprender a realizar distintas tareas “por observación” o “por simulación” y no por programación o diseño.

Aprendizaje automático (Machine Learning)

- 1 El Aprendizaje Automático es el procesamiento de datos para obtener “conocimiento”.

Aprendizaje automático (Machine Learning)

- 1 El Aprendizaje Automático es el procesamiento de datos para obtener “conocimiento”.
- 2 Ejemplo: supongamos que tenemos una tabla de datos con dos columnas x_1 y x_2 .

Aprendizaje automático (Machine Learning)

- 1 El Aprendizaje Automático es el procesamiento de datos para obtener “conocimiento”.
- 2 Ejemplo: supongamos que tenemos una tabla de datos con dos columnas x_1 y x_2 .
- 3 Si la tabla de datos tiene un millón de filas, agregar una fila más no es significativo, pero si lo es encontrar los valores a_1 y a_2 que minimizan la función

$$E(a_1, a_2) = \sum_{k=1}^N (a_1 x_{1k} + a_2 x_{2k} - 1)^2. \quad (1)$$

Aprendizaje automático (Machine Learning)

- 1 El Aprendizaje Automático es el procesamiento de datos para obtener “conocimiento”.
- 2 Ejemplo: supongamos que tenemos una tabla de datos con dos columnas x_1 y x_2 .
- 3 Si la tabla de datos tiene un millón de filas, agregar una fila más no es significativo, pero si lo es encontrar los valores a_1 y a_2 que minimizan la función

$$E(a_1, a_2) = \sum_{k=1}^N (a_1 x_{1k} + a_2 x_{2k} - 1)^2. \quad (1)$$

- 4 ¡Esto es ajuste de funciones, o regresión! ¡Como estudiamos en estadística!

La exageración en el aprendizaje automático (Machine Learning)

- 1 El Aprendizaje Automático es, en gran parte, un ajuste de funciones no lineales llevado a un extremo delirante (redes neurales)

La exageración en el aprendizaje automático (Machine Learning)

- 1 El Aprendizaje Automático es, en gran parte, un ajuste de funciones no lineales llevado a un extremo delirante (redes neurales)
- 2 Aún así, es notable la efectividad de las redes neurales en aplicaciones de detección de objetos en imágenes, procesamiento de lenguaje natural y procesamiento de sonido.

La exageración en el aprendizaje automático (Machine Learning)

- 1 El Aprendizaje Automático es, en gran parte, un ajuste de funciones no lineales llevado a un extremo delirante (redes neurales)
- 2 Aún así, es notable la efectividad de las redes neurales en aplicaciones de detección de objetos en imágenes, procesamiento de lenguaje natural y procesamiento de sonido.
- 3 Esto ha obligado a filósofos, psicólogos y neurólogos a reconsiderar las múltiples definiciones de inteligencia existentes (tema que todavía está abierto a controversia).

- 1 Las redes neurales son funciones con la forma $y = f(x, p)$, donde p son parámetros que debemos determinar para que se minimize la función error $E(p) = \sum_{k=1}^N (y_k - f(x_k, p))^2$.

- 1 Las redes neurales son funciones con la forma $y = f(x, p)$, donde p son parámetros que debemos determinar para que se minimize la función error $E(p) = \sum_{k=1}^N (y_k - f(x_k, p))^2$.
- 2 Los valores $x_k, y_k, \forall 1 \leq k \leq N$ son los ejemplos de entrenamiento.

- 1 Las redes neurales son funciones con la forma $y = f(x, p)$, donde p son parámetros que debemos determinar para que se minimize la función error $E(p) = \sum_{k=1}^N (y_k - f(x_k, p))^2$.
- 2 Los valores $x_k, y_k, \forall 1 \leq k \leq N$ son los ejemplos de entrenamiento.
- 3 Por lo general, la relación entre x e y se organiza con funciones compuestas o anidadas, llamadas capas o niveles de la forma

$$h_1 = f_1(x, p_1), \quad (2)$$

$$\dots \quad (3)$$

$$h_i = f_i(h_{i-1}, p_i), \quad (4)$$

$$y = f_{i+1}(h_i, p_y). \quad (5)$$

El problema de las redes neurales

- 1 Conseguir los ejemplos de entrenamiento es la mitad del problema de obtener una red neural útil.

El problema de las redes neurales

- 1 Conseguir los ejemplos de entrenamiento es la mitad del problema de obtener una red neural útil.
- 2 La otra mitad del problema con una red neural es construir un sistema adecuado para aprovecharla (Sacar la red neural de la computadora del investigador e incorporarla en un sistema embebido).

- 1 Deep Learning es un área del aprendizaje automático donde se trabaja con redes neurales de más de cuatro capas.

- 1 Deep Learning es un área del aprendizaje automático donde se trabaja con redes neurales de más de cuatro capas.
- 2 Este estilo de trabajo ha posibilitado un notable avance en las aplicaciones de redes neurales.

- 1 Big Data es un área del aprendizaje automático donde se trabaja con grandes cantidades de datos.

- 1 Big Data es un área del aprendizaje automático donde se trabaja con grandes cantidades de datos.
- 2 El verdadero trabajo en esta área se desarrolla en Google, Facebook, Netflix y Microsoft (porque son los que disponen de grandes cantidades de datos).

- ① Data Science es similar a Big Data, pero para el resto del mundo que tiene “pocos” datos.

- 1 Data Science es similar a Big Data, pero para el resto del mundo que tiene “pocos” datos.
- 2 Se trabaja en detección de anomalías (fraude), marketing personalizado (spammers), predicciones en economía y finanzas, sistemas de scoring de clientes (bancos), interacciones con clientes (supermercados).

Russell, Stuart J., y Peter Norvig. "Artificial intelligence: a modern approach". Malaysia; Pearson Education Limited, 2016.

Ver el sitio <http://cs229.stanford.edu/> del curso CS229 de Stanford

- 1 Usar <https://colab.research.google.com/>
- 2 Python3
- 3 Tensorflow + Keras

- 1 Supervised learning: Redes neurales.

Machine learning

- 1 Supervised learning: Redes neurales.
- 2 Unsupervised learning: Clustering, algoritmos genéticos.

- 1 Supervised learning: Redes neurales.
- 2 Unsupervised learning: Clustering, algoritmos genéticos.
- 3 Self supervised learning: Redes neurales pero con un manejo de los datos de entrenamiento que hace innecesarias las anotaciones por personas.

- 1 Supervised learning: Redes neurales.
- 2 Unsupervised learning: Clustering, algoritmos genéticos.
- 3 Self supervised learning: Redes neurales pero con un manejo de los datos de entrenamiento que hace innecesarias las anotaciones por personas.
- 4 Reinforced learning: este área se inició diseñando agentes capaces de jugar video juegos mediante búsquedas por prueba y error. Ahora es algo muy parecido a control (tal cual lo estudiamos en electrónica) pero la señal de control en el lazo de realimentación se emplea para “dirigir” la búsqueda de un agente capaz de realizar una tarea. Ver <https://www.youtube.com/watch?v=M-QUkgk3HyE> y <http://heli.stanford.edu/>.

¿Qué podemos hacer como ingenieros electrónicos?

- 1 Puede decirse que AI y ML son disciplinas basadas en software: se dedican a desarrollar algoritmos.

¿Qué podemos hacer como ingenieros electrónicos?

- 1 Puede decirse que AI y ML son disciplinas basadas en software: se dedican a desarrollar algoritmos.
- 2 Sin embargo, aunque no podamos dar una definición clara, no existe ejemplo alguno donde la inteligencia exista separada de un cuerpo.

¿Qué podemos hacer como ingenieros electrónicos?

- 1 Puede decirse que AI y ML son disciplinas basadas en software: se dedican a desarrollar algoritmos.
- 2 Sin embargo, aunque no podamos dar una definición clara, no existe ejemplo alguno donde la inteligencia exista separada de un cuerpo.
- 3 Los seres vivos construyen su inteligencia interactuando con el entorno.

¿Qué podemos hacer como ingenieros electrónicos?

- 1 Puede decirse que AI y ML son disciplinas basadas en software: se dedican a desarrollar algoritmos.
- 2 Sin embargo, aunque no podamos dar una definición clara, no existe ejemplo alguno donde la inteligencia exista separada de un cuerpo.
- 3 Los seres vivos construyen su inteligencia interactuando con el entorno.
- 4 El camino mas prometedor es construir sistemas (hardware + software) que interactúen con el entorno, recibiendo video, sonido y texto e incluso empujones y golpes y aprendiendo a decidir las acciones siguientes mediante los algoritmos de AI y ML.

La acción es una expresión de la inteligencia

- 1 La inteligencia de un sistema puede expresarse solamente si el sistema puede sensor y actuar sobre su entorno.

La acción es una expresión de la inteligencia

- 1 La inteligencia de un sistema puede expresarse solamente si el sistema puede sensor y actuar sobre su entorno.
- 2 Podemos construir sistemas distribuidos (Internet de las cosas), donde cada parte sensa una parte y ejecuta unas pocas acciones y el sistema completo sea capaz de aprender y expresar lo aprendido.

La acción es una expresión de la inteligencia

- 1 La inteligencia de un sistema puede expresarse solamente si el sistema puede sentir y actuar sobre su entorno.
- 2 Podemos construir sistemas distribuidos (Internet de las cosas), donde cada parte siente una parte y ejecuta unas pocas acciones y el sistema completo sea capaz de aprender y expresar lo aprendido.
- 3 Importan las palabras: Mas que sistemas inteligentes necesitamos sistemas autónomos, que no necesiten una supervisión humana constante y dedicada.

Segmentación de imágenes, 1



Segmentación de imágenes, 2



Segmentación de imágenes, 3



Segmentación de imágenes, 4



Figura: Imagen original

Segmentación de imágenes, 5



Figura: Imagen segmentada

- 1 El primer avión voló en 1905. Supongamos que el primer robot con autonomía y capacidad de adaptación es el Sojourner, (1997) explorador de Marte.

- 1 El primer avión voló en 1905. Supongamos que el primer robot con autonomía y capacidad de adaptación es el Sojourner, (1997) explorador de Marte.
- 2 Los aviones se usaron en la primer guerra mundial, en 1914. Se usaron robots autónomos en la guerra de Afghanistan (2002).

- 1 El primer avión voló en 1905. Supongamos que el primer robot con autonomía y capacidad de adaptación es el Sojourner, (1997) explorador de Marte.
- 2 Los aviones se usaron en la primer guerra mundial, en 1914. Se usaron robots autónomos en la guerra de Afghanistan (2002).
- 3 El primer vuelo comercial fue en 1919 (en USA). Ya tenemos robots comerciales para limpieza de casas, entrega de mercaderías y autos que realizan maniobras de forma autónoma, 2019.

- 1 El primer avión voló en 1905. Supongamos que el primer robot con autonomía y capacidad de adaptación es el Sojourner, (1997) explorador de Marte.
- 2 Los aviones se usaron en la primer guerra mundial, en 1914. Se usaron robots autónomos en la guerra de Afghanistan (2002).
- 3 El primer vuelo comercial fue en 1919 (en USA). Ya tenemos robots comerciales para limpieza de casas, entrega de mercaderías y autos que realizan maniobras de forma autónoma, 2019.
- 4 El primer alunizaje fue en 1969. ¿Que van a lograr ustedes para 2069?