

Tema 6.

Subareas de la Inteligencia Artificial

Javier M. Moguerza, Isaac Martín de Diego

Data Science Lab.

2022-2023



- El ser humano distingue los datos por **patrones visuales y auditivos**, situaciones pasadas y eventos circunstanciales, mientras que las máquinas artificialmente inteligentes reconocen el problema y manejan el asunto en base a **reglas predefinidas** y datos pasados.
- El ser humano **memoriza los datos del pasado** y los recuerdan tal y como los ha aprendido y guardado en el cerebro. Las máquinas encuentran los datos del pasado mediante **algoritmos de búsqueda**.
- Con la inteligencia lingüística, los humanos pueden incluso reconocer la imagen y las formas distorsionadas y los patrones perdidos de voz, datos e imágenes. Pero las máquinas no tienen esta inteligencia y utilizan la metodología de aprendizaje por ordenador y el proceso de **Machine Learning**.

[Software Testing Help]

- Los seres humanos siguen su instinto, su visión, su experiencia, las circunstancias de cada situación particular, la información que les rodea, los datos disponibles, y también lecciones aprendidas de otros seres humanos para analizar, resolver cualquier problema y llegar a resultados satisfactorios. Por otro lado, las máquinas artificialmente inteligentes despliegan algoritmos, pasos predefinidos, datos pasados y el **aprendizaje automático** para llegar a algunos resultados útiles.
- Aunque el proceso que siguen las máquinas es complejo y conlleva muchos procedimientos, alcanzan mejores resultados que los humanos en el caso de analizar una gran fuente de datos complejos y en el que es necesario realizar diversas tareas de diferentes campos, con precisión y exactitud y dentro de un plazo determinado.

[Software Testing Help]

Subareas de la IA

- Aprendizaje Máquina. Machine Learning. Reconocimiento de Patrones. Deep Learning.
- Computación Cognitiva. Cognitive computing.
- Procesamiento del lenguaje natural. Natural Language Processing.
- Visión por computador. Computer Vision.
- Robotica.
- Sistemas Expertos.

Machine Learning

- “ML: Un proceso automático que extrae patrones a partir de un conjunto de datos..”
- “ML: campo interdisciplinar que desarrolla tanto los fundamentos matemáticos como las aplicaciones prácticas de sistemas que aprender a partir de un conjunto de datos.”
- “ML: un subarea de la IA que hace aprender a las computadoras y las máquinas.”
- “ML: aprender de la experiencia con alguna clase de tarea y una medida de rendimiento.”

“El aprendizaje automático se ocupa de utilizar las características adecuadas para construir los modelos que cumplan las tareas adecuadas.” [Flach 2012]

“El aprendizaje automático es el estudio sistemático de algoritmos y sistemas que mejoran su conocimiento o rendimiento con la experiencia.”[Flach 2012]

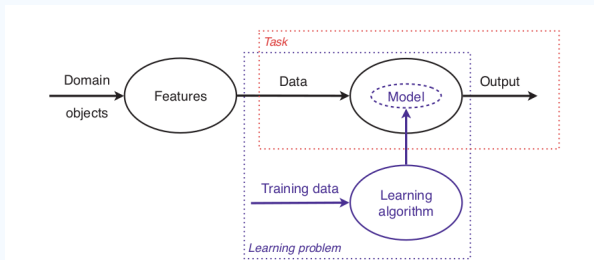
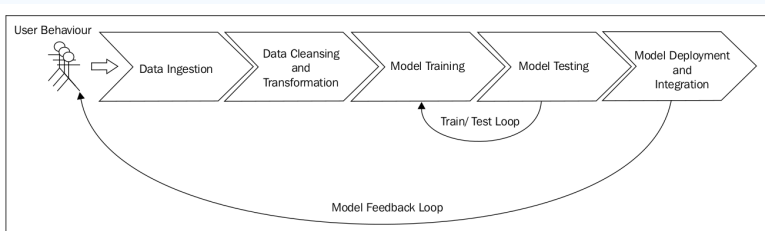


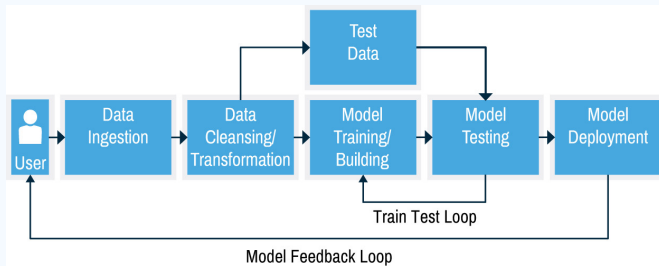
Figure 3. An overview of how machine learning is used to address a given task. A task (red box) requires an appropriate mapping – a model – from data described by features to outputs. Obtaining such a mapping from training data is what constitutes a learning problem (blue box).

- Observaciones: items, instances, elements, objects,...
- Características: variables, features
- Muestras: un conjunto de observaciones
- Vector de características: vector n-dimensional de características que representa un objeto
- Datos etiquetados: data con una variable respuesta que se desea estudiar y/o predecir.



A general machine learning pipeline

Machine Learning Lifecycle [Pentreath 2015]



Machine Learning Lifecycle www.mapr.com.

- ➊ **Adquisición de datos:** Obtención y almacenamiento de datos brutos.
- ➋ **Preprocesamiento de los datos:** Filtrado de los datos no deseados como el ruido de la fuente de entrada (procesamiento de la señal).
- ➌ **Extracción de características:** Creación de características de interés a partir de las variables de entrada. Análisis exploratorio de datos.
- ➍ **Modelización:** Sobre la base de los resultados de los algoritmos realizados y de varios modelos aprendidos para obtener el patrón coincidente, se aplican modelos de ML de clasificación, regresión, etc.
- ➎ **Evaluación:** Se presenta el resultado del modelo previamente entrenado y se asegura que el resultado obtenido es similar al usado para entrenar dicho modelo.

En general disponemos de una base de datos con observaciones y atributos medidos sobre dichas observaciones.

- Datos etiquetados: Una (o más) de las variables recoge la etiqueta de la observación. El aprendizaje automático que utiliza datos etiquetados se denomina **aprendizaje supervisado**. Si la etiqueta es categórica, la tarea se denomina **clasificación**. Si la etiqueta es numérica, la tarea se denomina **regresión**. Un **sistema de recomendación** trata de modelar las conexiones entre las observaciones y algún tipo de etiqueta observada en otras observaciones. A veces, estos algoritmos de aprendizaje automático se denominan "aprendizaje semi-supervisado".
- Datos no etiquetados: no se recoge ninguna etiqueta. El aprendizaje automático que utiliza datos no etiquetados se denomina **"aprendizaje no supervisado"**. A veces, la tarea consiste en encontrar cualquier relación que exista entre las variables del conjunto de datos (**reglas de asociación**). Los algoritmos de **clustering** examinan los datos para encontrar grupos de observaciones que son más similares entre sí que los objetos de otros grupos.

Taxonomía de algoritmos ML [Flach 2012].

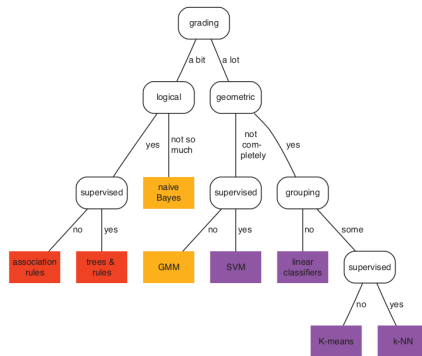


Figure 1.8. A taxonomy describing machine learning methods in terms of the extent to which they are grading or grouping models, logical, geometric or a combination, and supervised or unsupervised. The colours indicate the type of model, from left to right: logical (red), probabilistic (orange) and geometric (purple).

Ejemplos	Aprendizaje Máquina	Algoritmos más comunes
Identificar correo SPAM	Clasificación: decidir si una observación pertenece a una categoría u otra	Árboles de Decisión, Naive Bayes, Regresión Logística, Máquinas de Vectores Soporte
Predicción del incremento de ventas por una campaña de marketing	Regresión: predicción de valores numéricos	Regresión lineal, Regresión Logística
	Ranking: aprender a ordenar una serie de objetos según una medida de preferencia.	

Ejemplos	Aprendizaje Máquina	Algoritmos más comunes
Identificar páginas web que son visitadas a menudo durante una sesión	Reglas de asociación: encontrar correlaciones o causas potenciales de efectos vistos en los datos, encontrar observaciones que tienden a aparecer juntas	Apriori
Identificar grupos de clientes con los mismos patrones de compras	Clustering: encontrar grupos de observaciones que son más similares entre sí que las observaciones en otros grupos.	K-medias
Hacer recomendaciones a un cliente basadas en la compra de clientes similares	Sistemas de recomendación: predecir la propiedad de una observación basada en las observaciones similares.	Vecinos más cercanos, Filtrado colaborativo.

Science

- análisis de imágenes de satélite
- predicción de enfermedades a partir del análisis del ADN
- predicción del cáncer
- clasificación de galaxias
- Análisis de compuestos orgánicos
- resumen automático
- reconocimiento del habla
- predicción del tiempo
- recuperación de la información

Internet & Media

- búsqueda eficaz en la wbe
- Detección de Spam
- Recomendaciones literarias
- Predicción de la cuota de audiencia de la televisión
- Resumen de textos

- La correlación no implica causalidad: interpretar un análisis inferencial como causal.
- Overfitting: interpretar un análisis exploratorio como predictivo.
 - Discrepancia entre el buen rendimiento de un modelo en el entrenamiento (rendimiento en el conjunto de entrenamiento) y su mal rendimiento real (rendimiento esperado en todo el dominio).
- Análisis n de 1: análisis descriptivo frente a análisis inferencial.
- Dragado de datos: “Si torturas los datos lo suficiente, la naturaleza siempre confesará”, Ronald Coase.

Computación Cognitiva

- La computación cognitiva es capaz de tomar **decisiones precisas** para problemas complejos.
- Iniciar y acelerar la **interacción** entre humanos y máquinas para la realización de tareas complejas y la resolución de problemas.
- Mientras trabajan con los humanos, las máquinas aprenden y comprenden el comportamiento y los sentimientos humanos en diferentes situaciones y recrean el proceso de pensamiento de los humanos en un **modelo informático**. máquina adquiere la capacidad de entender el lenguaje humano.
- El pensamiento cognitivo junto con la IA puede ser capaz de diseñar y construir software que realizará acciones **similares** a las humanas.

Procesamiento del Lenguaje Natural

- Interpretar, identificar, localizar y procesar el lenguaje y el habla humanos.
- Hacer que la interacción entre las máquinas y el lenguaje humano sea fluida y que los ordenadores sean capaces de dar **respuestas lógicas** al habla o a las consultas humanas.
- NLP se centra en la parte verbal y escrita del lenguaje humano, lo que implica el uso de **algoritmos de aprendizaje**.
- La **Generación de Lenguaje Natural** (Natural Language Generation, NLG) procesará y decodificará las frases y palabras humanas (comunicación verbal).
- La **Comprensión del Lenguaje Natural** (Natural Language Understanding, NLU) hará hincapié en el vocabulario escrito para traducir el lenguaje en texto comprensible por las máquinas.
- Los traductores que convierten un idioma en otro son ejemplos de sistemas de procesamiento del lenguaje natural.

Visión por computador

- Reconocer, capturar, analizar e interpretar automáticamente los **datos visuales** de las imágenes y del mundo real.
- Incorpora las habilidades del **aprendizaje profundo y el reconocimiento de patrones** para extraer el contenido de las imágenes, incluyendo imágenes o archivos de vídeo dentro de un documento PDF, un documento de Word, un documento PPT, un archivo XL, gráficos e imágenes, etc.
- Los **robots** hacen uso de la tecnología de visión por computador para ver el mundo y actuar en situaciones en tiempo real.
 - Industria sanitaria para analizar el estado de salud del paciente mediante el uso de una resonancia magnética, rayos X, etc.
 - Industria del automóvil para tratar con vehículos autónomos
 - Drones controlados por ordenador.

Robótica

- Los robots son **agentes artificiales** que actúan en el entorno del mundo real.
- Manipulan los objetos percibiéndolos, cogiéndolos, moviéndolos, modificando sus propiedades físicas, destruyéndolos o produciendo un efecto que libere a la mano de obra de realizar funciones repetitivas sin aburrirse, distraerse o agotarse.



La **robótica** es una rama de la IA compuesta por la ingeniería eléctrica, la ingeniería mecánica y la informática para el diseño, la construcción y la aplicación de robots.

- Los robots tienen una construcción mecánica, forma o figura diseñada para realizar una tarea concreta.
- Tienen componentes eléctricos que alimentan y controlan la maquinaria.
- Contienen algún nivel de programa informático que determina qué, cuándo y cómo actúa el robot.

Sistemas Expertos

- Un sistema experto es un sistema informático que emula la capacidad de **toma de decisiones** de un experto humano.
- Diseñados para resolver problemas complejos mediante el razonamiento, especialmente a través de reglas "si-entonces".
- Los sistemas expertos fueron una de las primeras formas exitosas de software de IA.
- Un sistema experto se divide en dos subsistemas:
 - La **base de conocimientos** representa hechos y reglas.
 - El **motor de inferencia** aplica las reglas a los hechos conocidos para deducir nuevos hechos. Los motores de inferencia también pueden incluir capacidades de explicación y depuración.

Referencias

