

2. Principios de aprendizaje automático

Que son los pasos principales de un proyecto de análisis de datos?

Raw Data Collection

Clean Data

Exploratory Data Analysis

Model & Algorithms

Visualization & Product & Communication

3. Método científico

Que es la ciencia y su método?

La ciencia es el conjunto de conocimiento obtenido por observaciones y el razonamientos sistemáticos y estructurados.

Los pasos principales

- Observación
- Hipótesis
- Experimentación
- Conclusión

En la búsqueda de literatura, cuales son los aspectos más importantes?

Investigar el estado de arte al principio de un proyecto, es importante para enfocarnos, para conocer los últimos avances en un área, para fuente de ideas y para ser capaz de referenciar trabajos previos.

- Tema
- Espacio/Tiempo
- Propósito
- Tipo de fuentes

Que es el Journal Citation Report (JCR)?

Es una métrica que intenta evaluar la calidad e importancia de un journal, gestionado por Thomson Reuters. Se calcula en función de citas medias que recibe cada artículo publicado.

4. Origen y Evolución de la iA

Dar un resumen de la historia de la iA

La iA tiene orígenes en la filosofía, en la matemática y la lógica desde la antigüedad, pero la iA moderna empieza en las 60's.

1950-1970: mucho ánimo, pocos resultados prácticos

1956: **Conferencia de Dartmouth**

70s: **iA simbólica**, se aprende mucho sobre los límites computacionales, conceptos claves

74-80: primer invierno de iA

80s: **los sistemas expertos, ANN, fuzzy logic**

87-93: segundo invierno de iA

90s: **agentes inteligentes, semantic web**

- Falta de recursos computacionales
- Falta de datos

Gran boom de análisis de texto/xml -> google, búsqueda de textos

2011: campanada de Watson

Hoy: edad de oro de **computational intelligence (CI)** (aprender de datos)

5. Aplicaciones de iA

6. Implicaciones filosóficas y éticas en la iA

Que es la GDPR?

General Data Protection Regulation

Es una ley Europea que se puso en marcha 2018 para definir las obligaciones de los empresas trabajando con datos personales.

Las conceptos principales son:

- El cliente debe que dar su autorización de utilizar sus datos
- **Quien:** El usuario tiene que tener claro quien va a tener acceso a sus datos
- **Para que:** Para que van a utilizar los datos
- **Retorno:** El usuario recibe algo en retorno
- **Seguro:** Los datos se quedan seguros (robo, mal uso)

Un elemento clave para garantizar estos aspectos es la

Anonimización

Hacerlo imposible que los datos personales se utilizan para identificar la persona concrete.

- **Triada:** edad, género, código postal

Métodos

- **Desnaturalizar:** transformación de datos
- **Cifrar:**
- **Tokenizar**
- **Funciones hash: (token en una dirección)**
- **Disociar:** Quitar características claves

Que es el test de Turing?

Es una prueba proporcionado por Alen Turing 1950s, para evaluar una iA.

Si una persona después de 5 minutos chatando (texto) con una iA no puede distinguir en más de 50% de los casos si es una iA o un humano. La iA paso la prueba Turing.

iA **débil:** una iA puede **actuar** inteligente

iA **fuerte:** una iA piensa por su mismo; es inteligente

7. Gestión de proyectos de IA

Que es el ciclo de vida de software y que modelos de desarrollo hay?

En un proyecto de desarrollo de software/ia hay los pasos

- Requisitos
- Diseño
- Implementación
- Verificación
- Mantenimiento

Hay diferentes modelos que definen en orden y el enfoque de cada de estos pasos

- **Cascada:** Secuencia, no funciona bien, porque problemas se encuentran muy tarde en el proyecto.
- **Espiral:** Se repiten los pasos, acercándose con cada iteración al estado final
- **Iterativo:** Iteraciones concretas con resultados que sirven para mejorar la siguiente iteración.

Que es la metodología ágil?

Una Metodología es un conjunto de métodos y prácticas como desarrollar software.

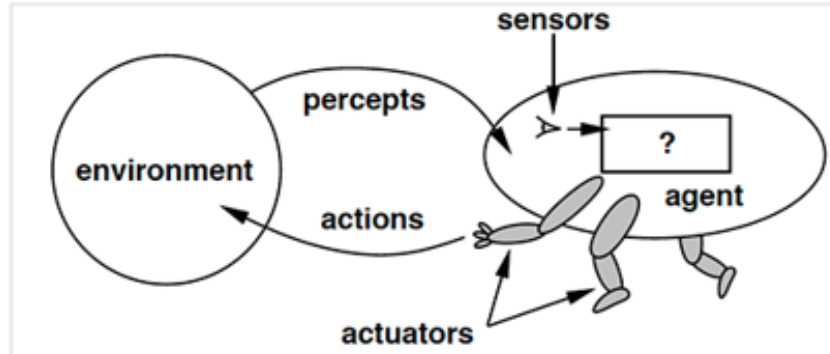
La metodología ágil tiene el enfoque en un modelo de desarrollo iterativo y dinámico, reaccionando rápidamente a cambios de objetivo.

- **Scrum:** tener sprints de 2-4 semanas con un resultado concreto
- **Kanban:** un Scrum con algunas reglas como monitorizar el progreso del sprint y limitar el número de tareas abiertas.

8. Agentes Inteligentes

Que es un Agente Inteligente y su entorno?

Es un sistema que se comporta de una manera inteligente en un entorno complejo (persibir, pensar, actuar)



El **entorno del trabajo** define esta interacción, sus componentes son **REAS** (Rendimiento, Entorno, Actuadores/acciones, Sensores)

Propiedades de los entornos de trabajo

- Totalmente/parcialmente observable
- Determinista/estocástico
- Secuencial/episódico
- Estático/dinámico
- Discreto/continuo
- Individual/multiagente

Que tipos/estructuras de los agentes inteligentes hay?

Los sistemas aumentan en su complejidad ...

- **Reactivo simple:** tienen reglas fijas que siguen
- **Reactivos basados en modelos:** tienen un modelo del mundo y un estado interno
- **Basado en objetivos:** son más flexibles, porque 'deciden' como reaccionar
- **Basado en función de utilidad:** incluyen un modelo de calidad/utilidad de una solución
- **Agentes de aprenden:** en vez de especificar reglas, el agente aprende por su cuenta en interacción con el entorno.

9. Búsqueda heurística y exploración

Como se estudia la complejidad de un algoritmo?

Los algoritmos se estudian en su necesidad la memoria y la computación en función del número de entrada.

Un algoritmo puede ser

Factible: Satisface las restricciones inicialmente planteadas

Óptimo: Factible + solución óptimo

Estudio teórico:

Estudio empírico:

Invarianza: la diferencia entre dos implementaciones de un algo. Tiene ser un factor constante multiplicativo.

Que estrategias de búsqueda hay?

- **Exhaustiva**
- **Voraz:** Paso a paso (greedy?)
- **Divide y vencerás:** (recursivo)
- **La programación dinámica:** resolver problemas subproblemas, cada subproblema se toca solo una vez (iterativo)
- **Vuelta atrás/backtracking:** búsqueda exhaustiva + heurísticas fuerte

10. Lógica Matemática

Que es la Lógica Matemática

La Lógica trata de encontrar las leyes de inferencia y de los razonamientos.

Se usa en la IA para representar conocimiento y hacer razonamientos automáticos.

La **Lógica Matemática** trabaja con **oraciones declarativas** (una declaración que afirma algo sobre el mundo) buscando deducir argumentaciones válidas sin plantearse si las proposiciones iniciales son verdaderas.

Syntax: Forma y reglas de uso

Semantic: Contenido

Silogismo: un argumento que consta de tres proposiciones

Lógica proposicional

Lógica proposicional es una rama de Lógica matemática. Solo hay significados ciertos o falsos.

Tautologías: Siempre ciertas

Contradicción: Siempre falsas

Contingencia: depende

Satisfactible/insatisfactible: Si hay una combinación de entradas que satisficete todas formulas

Lógica de primer orden

Extiende la Lógica proposicional para ser capaz de tratar individuos (constantes, predicados, variables, funciones) utilizando el cuantificador universal (todos) y el cuantificador existencial (existe uno)

Monádicos: predicados que referencian una propiedad individual

Pliádicos: predicados que referencian una relación entre individuos

Reglas de Inferencia

Modus Ponens

$P \rightarrow Q, P$

Q

Modus Tollens

$P \rightarrow Q, \neg Q$

$\neg P$

11. Teoría de la computabilidad

Que es un problema decidable, no decidable, y computable?

Decidable: se puede generar una maquina que resuelva el problema/tarea.

- **Tratable:** se puede resolver
- **Intratable:** se puede hacer teóricamente, pero el problema es tan grande que prácticamente no se puede resolver.

No decidable: no existe una máquina

Si hay una **Máquina de Turing** para un problema, es problema es **decidable**.

Un algoritmo es **cerrado:** se conoce una solución optima

Cual es la cadena de gramática?

Alfabeto -> Palabras/Cadenas -> Lenguaje -> Gramáticas -> Lenguaje generado

Alfabeto: Símbolos validos

Palabras: secuencia de Alfabeto

Lenguaje: todas las palabras posibles

Gramática: reglas como utilizar Lenguaje

Lenguaje generado: Todas las posibles aplicaciones de una gramática a una Lenguaje

Que es un gramática generativa?

Ingles: **Context free grammar**

Definen como se puede utilizar una Lengua

G = (V, T, P, S)

V ... alfabeto

T ... terminales

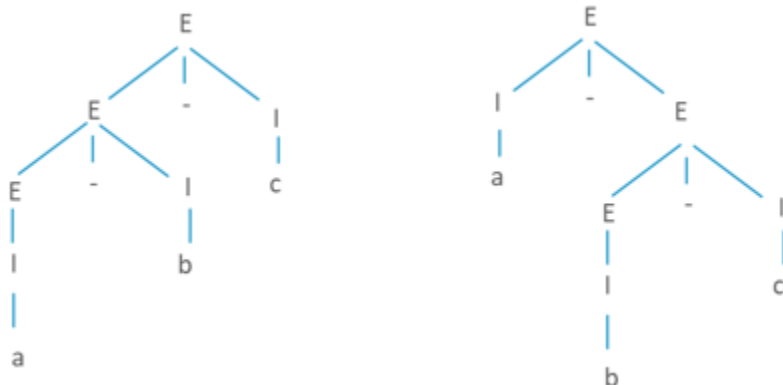
P ... reglas de producción

S ... start (símbolos iniciales)

Que es un árbol de derivación?

Una derivación es la aplicación de reglas gramáticas a una Lenguaje.

Estas derivaciones pueden ser **no determinísticos**, y se pueden visualizar como un árbol



Que es la Jerarquía de Chomsky?

Define niveles de gramáticas de las más genéricas (Tipo 0) a más específicos/restrictos (Tipo 3)

Tipo 0: cualquier gramática

Tipo 1: gramática de contexto

Tipo 2: gramática generativa/sin contexto

Tipo 3: gramáticas regulares

Todo depende de que estén los símbolos no terminales

Tipo 1: $bBc \rightarrow bbcc$ (ambos lados)

Tipo 2: $B \rightarrow aBc / Sb$ (izquierdo solo un símbolo, derecha una mezcla)

Tipo 3: $A \rightarrow u, A \rightarrow Bu$ (lado derecho si hay un símbolo; sea primero)

Que es un Autómata?

Un autómata se puede concebir como un **conjunto de estados** que **producen una salida** en función de unas entradas y de unas acciones.

Tipos

- **Máquina de Turing:** Tipo 0
- **De Pila (stack):** Tipo 2
- **Finitos:** Gramática Tipo 3

Autómata finito por la quintupla $A = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$

Q : conjunto finito de estados.

Σ : alfabeto

q_0 : Estado inicial

F : final state

δ : función de Transición

Que es la Máquina de Turing?

Un autómata con una **cinta infinita** de entrada sobre la que se puede andar y escribir.

Sirve para definir que es computable o no.

$M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, B, F)$,

- Q es el conjunto finito de estados.
- Γ es el conjunto finito de símbolos de cinta admisibles.
- B : símbolo de G , es el espacio en blanco.
- Σ : subconjunto de G que no incluye a B , es el conjunto de símbolos de entrada.

- δ es la función de movimientos siguiente, una transformación de $Q \times \Gamma$ a $Q \times \Gamma \times \{L, R\}$, siendo L (*left*) Izquierda y R (*right*) derecha (δ puede, sin embargo, permanecer indefinida para algunos argumentos).
- q_0 en Q es el estado final.
- $F \subseteq Q$ es el conjunto de estados finales.

12. Cognición y Aprendizaje

Que es la computación cognitiva?

Son sistemas de iA que sirven para apoyar la toma de decisiones y que se desarrollan para ser utilizado por humanos de manera natural (chat, habla, ...)

Estos sistemas tiene ser capaz de entender y manejar el contexto de una pregunta o de un problema.

Claves capacidades de cada sistema cognitiva:

- **Aprender**
- **Modelar**
- **Crear hipótesis**

El **Corpus de conocimiento** almacena los conocimientos del sistema y hacer posible las capacidades claves.

Las **Ontologías** representaciones de conocimiento de objetos y sus relaciones entre si.

La **Aprendizaje continua** dejar mejorar el sistema continuamente.

El **Big Data** es importante para sistemas de la computación cognitiva, porque ofrece las herramientas de gestionar y trabajar con datos grandes, que son necesarios para el corpus de conocimiento.

- **No SQL: ACID** (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability)
- **Archivos distribuidos**
- **Computación distribuida**