



Representación del Conocimiento en Inteligencia Artificial

Entendiendo cómo se estructura el conocimiento para aplicaciones
de Inteligencia Artificial usando Python

Víctor Valenzuela Ruz
(victor.valenzuela04@inacapmail.cl)

12 Junio 2024

Motivación



Alexa

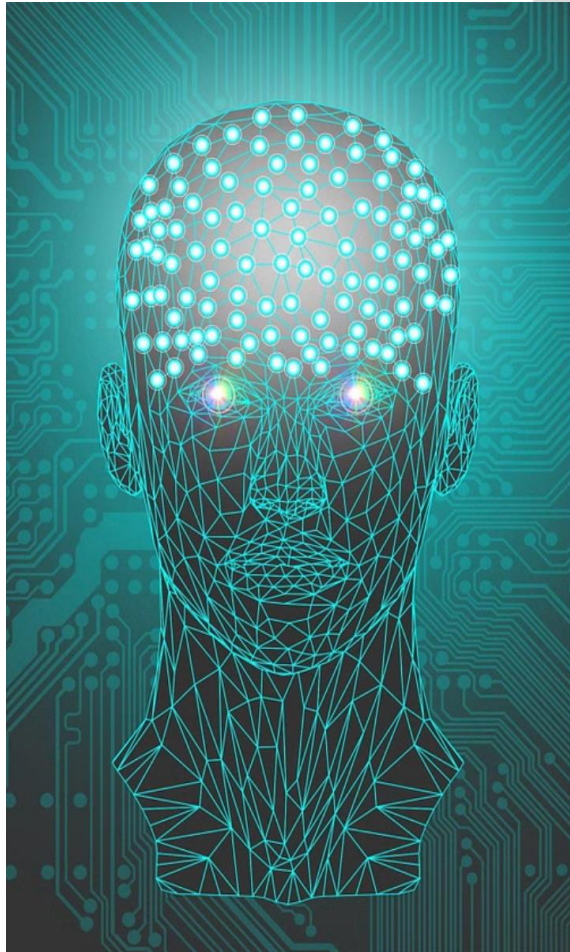


Google
Assistant



Siri





¿Qué es Inteligencia Artificial?

- La Inteligencia Artificial (IA) es un campo de la informática que se enfoca en crear sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren **inteligencia humana**, como el reconocimiento de voz, la toma de decisiones, la resolución de problemas y el aprendizaje.
- Utiliza **algoritmos** y **modelos matemáticos** para procesar datos y simular el pensamiento humano, permitiendo a las máquinas aprender de la experiencia y adaptarse a nuevas situaciones.

Introducción al Conocimiento en IA



Definición de Conocimiento

El Conocimiento en IA se refiere a la información, datos y reglas almacenadas y utilizadas por un sistema de IA para tomar decisiones y resolver problemas.



Representación del Conocimiento

La representación del conocimiento se refiere a la forma en que la información y los datos se estructuran y almacenan para que una máquina pueda procesarlos y utilizarlos.



Importancia de la IA

La Inteligencia Artificial es fundamental para el razonamiento, toma de decisiones y aprendizaje. Facilita la interacción hombre-máquina y la resolución de problemas.

Principales técnicas de representación del conocimiento en IA



- Lógicas y reglas de producción
- Redes semánticas
- Esquemas de marcos o *Frames*
- Lógica proposicional y Lógica difusa
- Ontologías y datos enlazados
- Redes neuronales y Aprendizaje Profundo

Este enfoque utiliza proposiciones y relaciones lógicas para representar el conocimiento mediante proposiciones lógicas y conectores. Pueden expresarse afirmaciones como "A y B" o "A implica B" y realizar inferencias lógicas a partir de ellas.

Aplicación

Razonamiento básico y pruebas de teoremas.

Ejemplo en Python usando SymPy:

```
from sympy import symbols,  
And, Or, Not  
A, B = symbols('A B')  
proposicion = And(A,  
Or(Not(A), B))  
print(proposicion)
```

Reglas de Producción



Reglas condicionales que guían la inferencia y toma de decisiones.

Aplicación

Sistemas expertos y motores de reglas.

Ejemplo:

Si la temperatura es alta, entonces el ventilador ventilador debe estar encendido.

Las redes semánticas representan el conocimiento de forma gráfica, mediante nodos y arcos que representan conceptos y las relaciones entre ellos.

Aplicación Comprensión del lenguaje natural y razonamiento basado en conocimiento.

Ejemplo en Python usando NetworkX:

```
import networkx as nx
import matplotlib.pyplot as plt

G = nx.Graph()
G.add_edge("Gato", "Animal")
G.add_edge("Animal", "Ser vivo")
nx.draw(G, with_labels=True)
plt.show()
```


Los frames son estructuras de datos que representan situaciones u objetos, con sus atributos y relaciones.

Permiten modelar el conocimiento de manera estructurada.

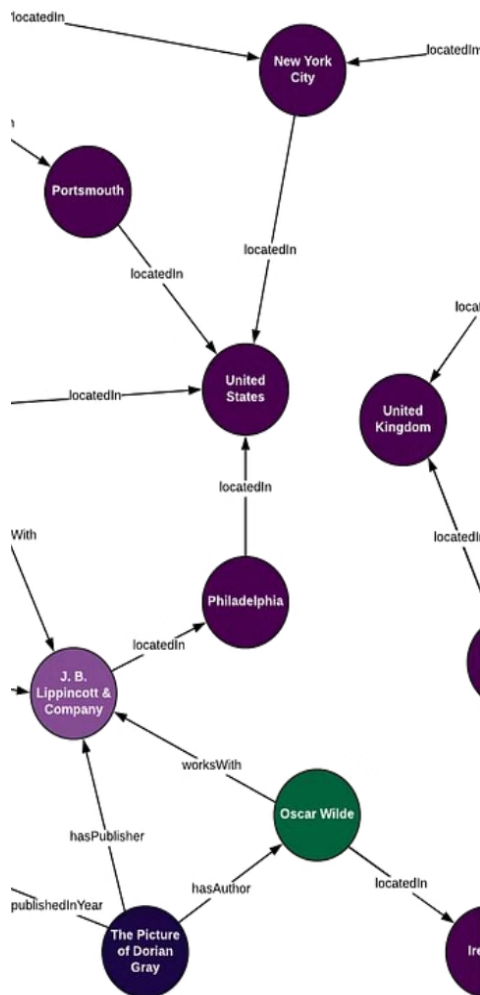
Aplicación Sistemas de planificación y diagnóstico.

Ejemplo en Python:

```
class Frame:
    def __init__(self, nombre, atributos):
        self.nombre = nombre
        self.atributos = atributos

animal = Frame("Animal", {"nombre": "Gato",
                           "clase": "Mamífero"})
print(animal.atributos)
```

Ontologías – Representación formal



Definición de Ontologías

Las ontologías son estructuras formales que representan un conjunto de conceptos dentro de un dominio y las relaciones entre ellos.

Uso de Ontologías

Permiten una representación más rica y expresiva del conocimiento, facilitando la interoperabilidad y el razonamiento automatizado.

Ejemplo en Python (Owlready2)

Usando la biblioteca Owlready2, podemos crear y manipular ontologías directamente en Python.

Sistemas Basados en Reglas – Razonamiento Experto



1

Definición

Los sistemas basados en reglas utilizan reglas de producción (if-then) para derivar nuevas informaciones o tomar decisiones.

2

Casos de Uso

Sistemas de diagnóstico médico, asistentes virtuales, sistemas de recomendación, planificación y razonamiento automático.

3

Ejemplo en Python (Experta)

Usando la biblioteca Experta, podemos implementar sistemas basados en reglas de manera sencilla y eficiente.

Definición

Permite grados de verdad, en lugar de valores binarios.

Ejemplo

La temperatura es caliente con un grado de verdad de 0.7.

Aplicación

Controladores difusos y sistemas de toma de decisiones bajo incertidumbre.

Redes Neuronales y Aprendizaje Profundo



Definición

Modelos inspirados en el cerebro humano que aprenden de datos.



Ejemplo

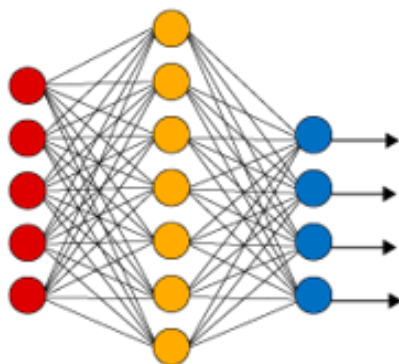
Una CNN que aprende a reconocer objetos en imágenes.



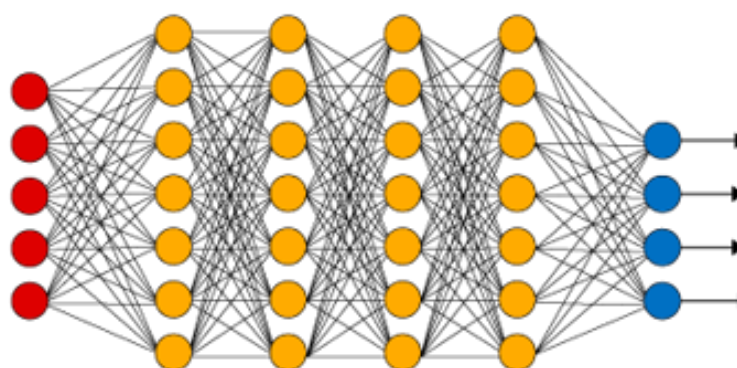
Aplicación

Reconocimiento de patrones, visión por computadora y NLP.

Simple Neural Network



Deep Learning Neural Network



● Input Layer

● Hidden Layer

● Output Layer

ChatGPT 4o ¿Qué modelo de representación de conocimiento usas?



ChatGPT-4 usa una combinación de técnicas avanzadas de procesamiento de lenguaje natural (NLP) y aprendizaje profundo para la representación del conocimiento. En términos más específicos, se basa en modelos de redes neuronales transformadoras, especialmente la arquitectura de Transformadores (Transformers), que es la base de los modelos GPT (Generative Pre-trained Transformer).



¿Y qué lenguaje de programación usas para representar el conocimiento?



El lenguaje de programación principal utilizado para desarrollar y entrenar modelos como ChatGPT-4 es **Python**. Python es el lenguaje preferido en el campo de la inteligencia artificial y el aprendizaje profundo debido a varias razones clave:



1

Técnicas Simbólicas

Redes semánticas, lógica, reglas de producción.

2

Técnicas Conexionistas

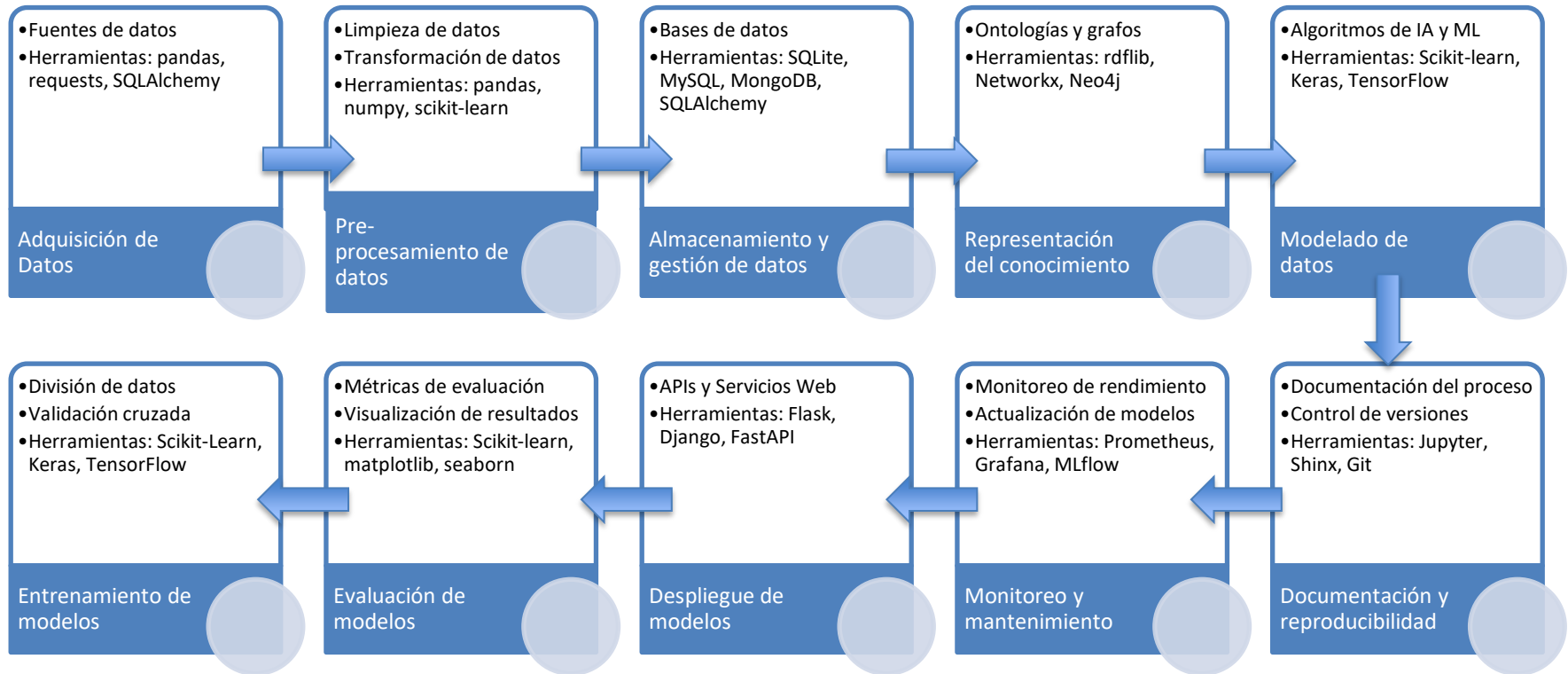
Redes neuronales y aprendizaje profundo.

3

Elección

Depende de la naturaleza del problema y los datos.

Estructura del conocimiento para aplicaciones de Inteligencia Artificial (IA) usando Python



Python para IA

Estructuras de Datos	Listas, diccionarios, grafos, árboles
Bibliotecas	NumPy, TensorFlow, PyTorch
Integración	Representación eficiente y comprensible





Demostración

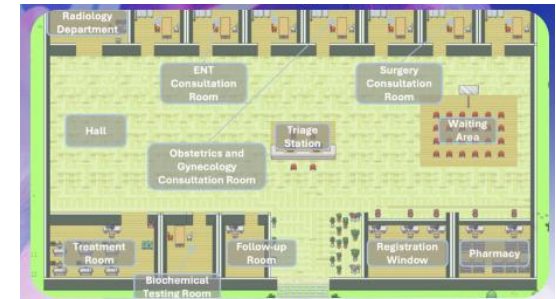
Noticias relacionadas con IA



Algunos científicos creen que las máquinas sí pueden tener consciencia, pero no todavía



Exempleado de OpenAI advierte peligros de la carrera por crear una IA más inteligente que los humanos



Científicos crean hospital en que médicos y pacientes son IA: dicen que podría revolucionar la salud

Ejemplos de uso más importantes

- Asistentes virtuales
- Sistemas de recomendación
- Sistemas de Tutoría Inteligente
- Planificación y razonamiento automático
- Automatización de procesos empresariales
- Sistemas de razonamiento automatizado
- Agentes Inteligentes en Videojuegos
- Controladores de electrodomésticos
- Sistemas de Navegación de Vehículos Autónomos
- Visión por Computadora (reconocimiento de imágenes y videos)
- Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP)
- Reconocimiento de voz

Beneficios de usar Python

- Simplicidad y legibilidad del código
- Amplia biblioteca de recursos y *frameworks*
 - *NLTK (Natural Language Toolkit), spaCy, Gensim, rdflib*
 - *RDF (Resource Description Framework)*
- Integración con tecnologías de IA y ML
 - TensorFlow, Keras, Scikit-Learn, Pytorch
- Desarrollo rápido y escalabilidad
- Ecosistema de visualización de datos
 - Matplotlib, Seaborn, Plotly, Networkx, Bokeh
- Comunidad activa y soporte

Desafíos y consideraciones

Benchmark model performance

MMLU 5-shot (%)

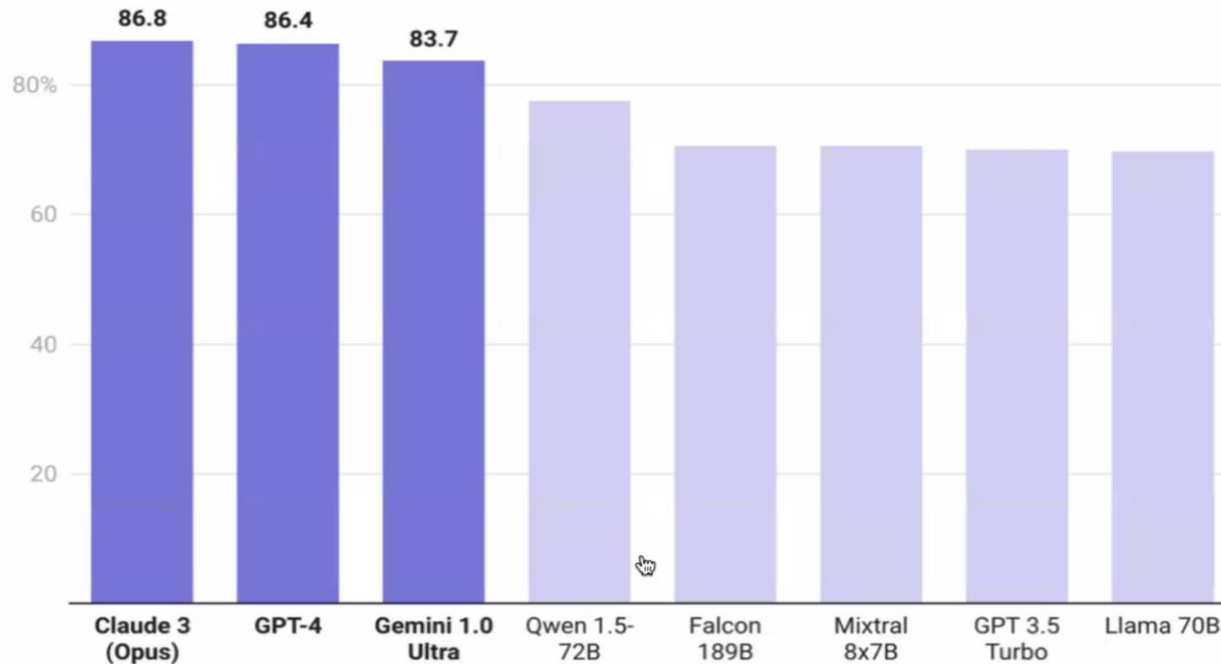
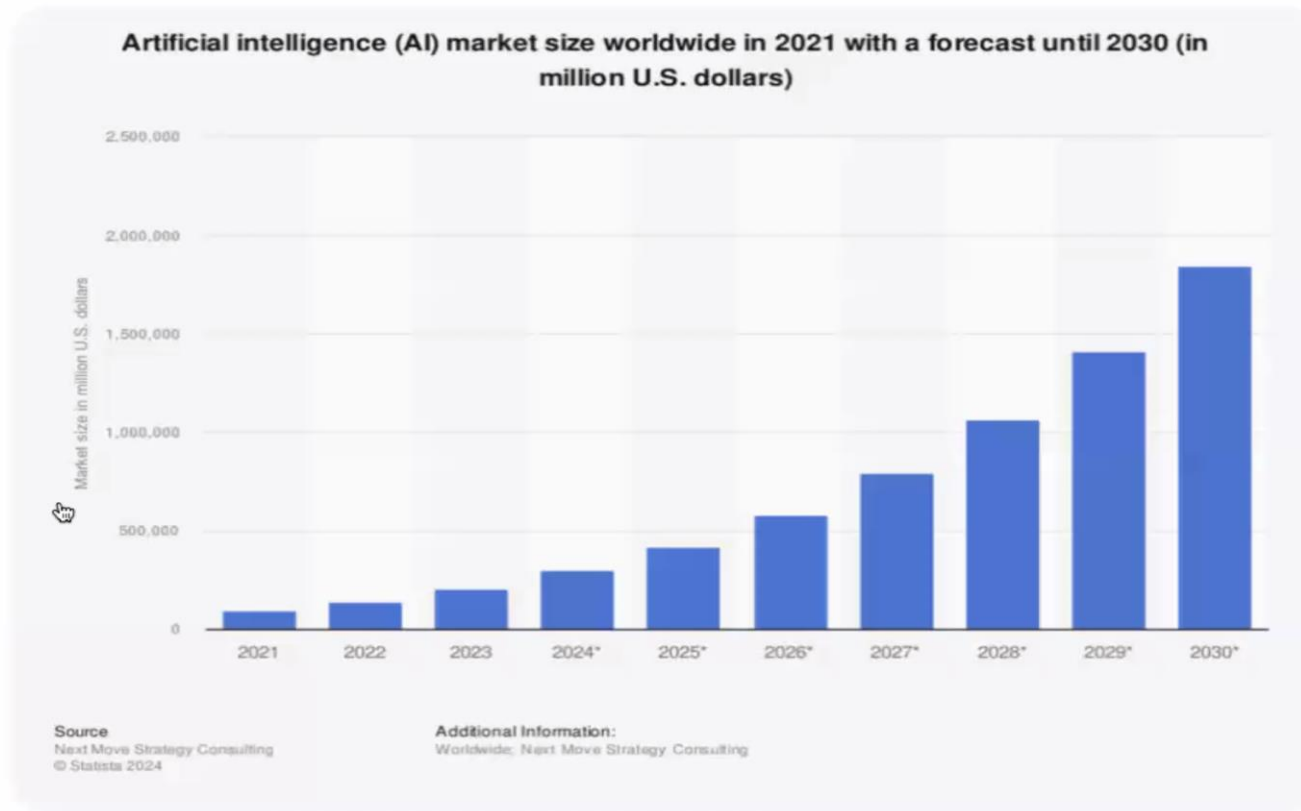


Chart: Exponential View • Source: Papers with Code, Anthropic, Qwen • Created with Datawrapper

Comenzando este año 2024

Massive Multitask Language Understanding (MMLU) es un *benchmark* para evaluar las capacidades de modelos de lenguaje para aplicaciones IA.

Desafíos y consideraciones



Predicción de crecimiento de la IA
para **2030**

Desafíos y consideraciones

Complejidad de modelado

Desarrollar modelos de conocimiento precisos y efectivos puede ser un desafío complejo, ya que requiere un profundo entendimiento del dominio y la capacidad de capturar la complejidad de los conceptos y las relaciones.

Mantenimiento y actualización

Mantener y actualizar los modelos de conocimiento a medida que el dominio evoluciona puede ser una tarea constante y exigente, lo que requiere una inversión continua de recursos y esfuerzo.

Integración con otras tecnologías

Integrar los sistemas basados en conocimiento con otras tecnologías, como sistemas de procesamiento de lenguaje natural o de toma de decisiones, puede ser un desafío técnico que requiere una cuidadosa planificación y diseño.

Necesidad de expertos en dominio

La creación y el mantenimiento de sistemas basados en conocimiento a menudo requieren la colaboración estrecha entre expertos en IA y expertos en el dominio específico, lo que puede ser un proceso desafiante y costoso.

Evolución constante del dominio

Los dominios de conocimiento a menudo evolucionan rápidamente, lo que puede hacer que los modelos de conocimiento se vuelvan obsoletos con el tiempo y requieran una actualización constante.

Compatibilidad y escalabilidad

Garantizar la compatibilidad y la escalabilidad de los sistemas basados en conocimiento a medida que crecen en complejidad y²⁴ volumen de datos puede ser un reto importante.

Conclusiones

Recapitulación

En esta presentación, hemos explorado la importancia de la representación del conocimiento en el campo de la Inteligencia Artificial. Hemos revisado los conceptos clave, las motivaciones y las herramientas disponibles en Python para abordar este desafío.

Importancia de la Representación del Conocimiento

La representación del conocimiento es fundamental para el desarrollo de sistemas de IA más inteligentes y capaces de razonar de manera más efectiva. Permite a los sistemas comprender y manipular información de una manera más cercana a la cognición humana.

Herramientas y Métodos en Python

Hemos revisado diversas herramientas y métodos en Python, como ontologías, redes semánticas y lógica de predicados, que permiten modelar y procesar el conocimiento de manera eficiente.

Futuro de la IA y la Representación de Conocimiento

A medida que la IA siga avanzando, la representación del conocimiento se volverá cada vez más crucial. Esperamos ver una mayor integración con tecnologías emergentes, como el aprendizaje automático y el razonamiento, para crear sistemas de IA más robustos y capaces.

Preguntas?

