

Introducción a la Inteligencia Artificial

Inteligencia Artificial

Yomin Estiven Jaramillo Múnera, Msc.
vejaramilm@eafit.edu.co

Presentación del curso

1. Temas del curso
2. Metodología de Evaluación.
3. Dinámica de las clases
4. Objetivo del curso
5. Bibliografía recomendada

Contenido del curso

Clase 1: Agentes.

- Introducción a la inteligencia artificial.
- Definiciones y tipos de agentes.
- Definición del problema en Inteligencia Artificial.
- Entrega 1

Clase 2 y 3: Resolución de problemas de búsqueda

- Técnicas ciegas.
- Técnicas informadas.
- Entrega 2

Contenido del curso

Clase 4 y 5: Representación del conocimiento, Razonamiento Computacional y planeación

- Introducción al razonamiento.
- Lógica proposicional.
- Lógica de predicados y lógica descriptiva.
- Introducción a la planeación
- Planeación clásica
- Entrega 3

Contenido del curso

Clase 6: Problemas de optimización.

- Hill Climbing
- Simulated Annealing
- Genetic Algorithms
- Entrega 4

Clase 7: Búsqueda Adversaria

- Introducción a la búsqueda adversaria
- MinMax search algorithm
- Proyecto

Contenido del curso

Clase 8: Cierre.

- Socialización de proyectos
- Cierre del curso

Evaluación

- Entrega 1 (Agentes de reflejo simple) 17.5%
- Entrega 2 (Problemas de búsqueda) 17.5%
- Entrega 3 (Razonamiento y planeación) . 17.5%
- Entrega 4 (Problemas de optimización). 17.5%
- Proyecto final 30%

Dinámica del curso

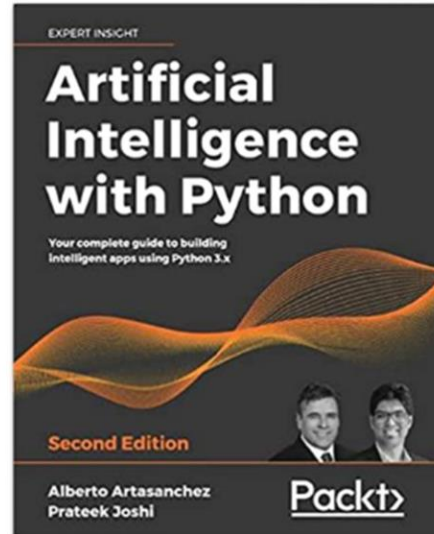
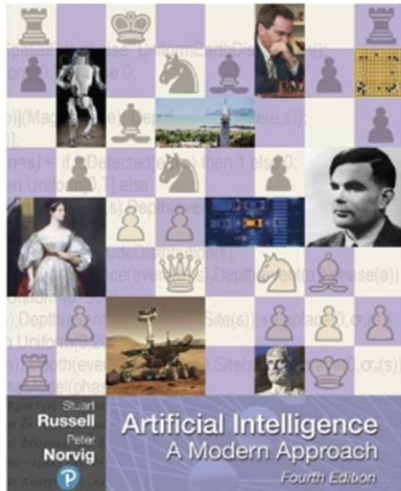
- Clases magistrales (60 ~ 90 minutos).
- Parte práctica (60 ~ 90 minutos).
- Desarrollo de proyecto: Agente Inteligente.
- Entregas.

Objetivos del curso

- Comprender qué es la inteligencia artificial (IA) y sus principales definiciones.
- Conocer los campos de aplicación de la IA.
- Aplicar los conceptos base de la inteligencia artificial. Agentes y sus habilidades para:
 - Representación de conocimiento.
 - Razonamiento computacional.
 - Resolución de problemas.
 - Optimización

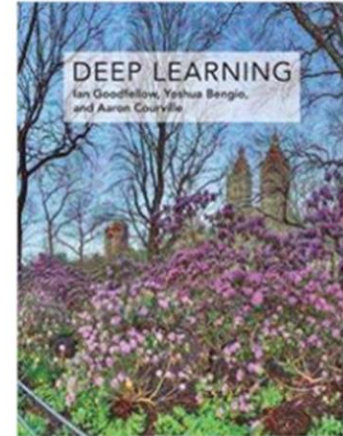
Libros recomendados

Stuart Russell y Peter Norvig
Artificial Intelligence
A Modern Approach



Prateek Joshi
Artificial Intelligence with
Python

Ian Goodfellow
Deep Learning



¿Qué es inteligencia?

Inteligencia: Capacidad de adquirir y usar conocimiento.

Inteligencia Artificial : Dar a las máquinas la capacidad de:

- Almacenar el conocimiento y usarlo para razonar.
- Buscar soluciones.
- Aprender individual y colectivamente.
- Comunicarse y percibir imitando a los humanos



Figura 1: Inteligencia vs Inteligencia Artificial

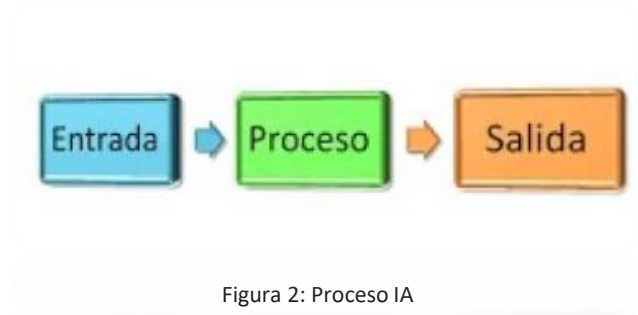
¿Qué es la IA?

La IA se puede definir desde varias perspectivas:

- Sistemas que piensan como humanos: Modelo cognitivo.
- Sistemas que actúan como humanos: Test de Turing.
- Sistemas que piensan racionalmente: Lógica y probabilidad.
- Sistemas que actúan racionalmente: Agentes racionales.

Características Clave de la IA

- **Percepción:** Captar información del entorno.
- **Razonamiento:** Tomar decisiones lógicas.
- **Aprendizaje:** Adaptarse a nuevos datos.
- **Actuación:** Realizar acciones basadas en el razonamiento.



Ejemplos de IA en la Vida Diaria

- Reconocimiento facial en smartphones.
- Sistemas de recomendación (Netflix, Amazon).
- Vehículos autónomos.



Figura 3: Ejemplos

Agente inteligente

- **Agente:** Sistema que percibe un entorno y actúa sobre él para alcanzar objetivos.
- Caracterizado por:
 - Su estructura (arquitectura)
 - Sus acciones (comportamiento)}
- Agente = Arquitectura + programa

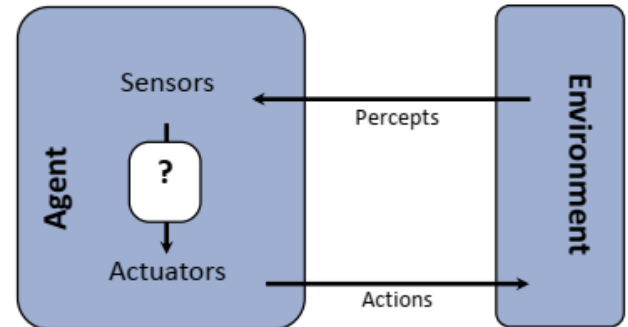
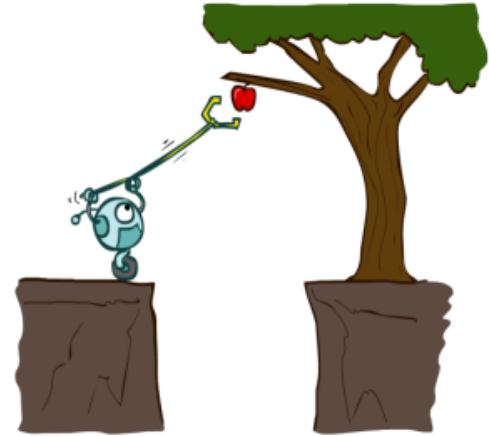
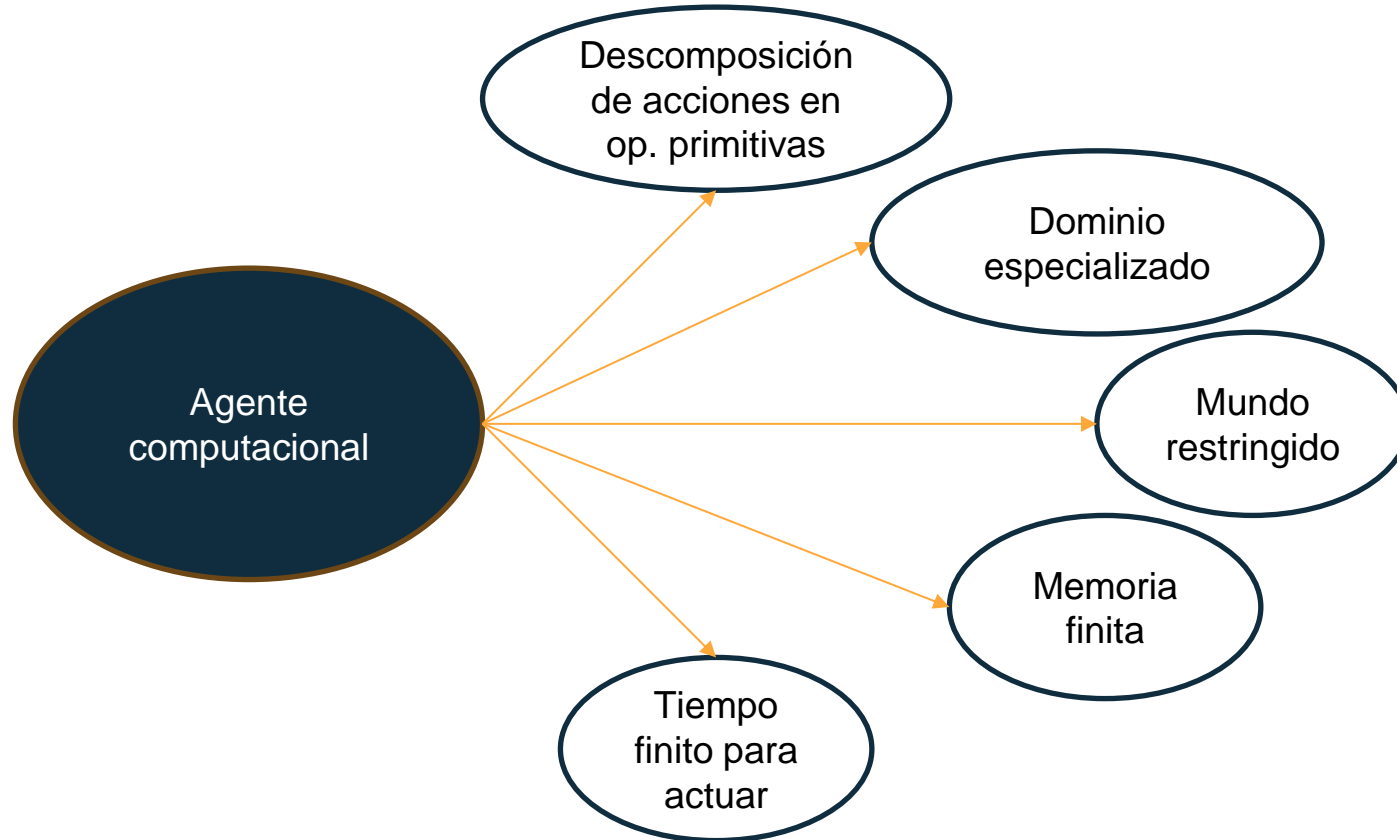


Figura 4: Agente

¿Qué características tiene un agente inteligente?



Buen comportamiento: El concepto de racionalidad

Un agente racional es aquel que hace lo correcto.

¿Qué significa hacer lo correcto?

Lo que es racional en un momento dado depende de:

- La medida de desempeño que define el criterio de éxito.
- El conocimiento previo del agente sobre el entorno.
- Las acciones que el agente puede realizar.
- La secuencia de perceptos del agente hasta el momento.

Entorno

El entorno podría ser cualquier cosa ¡el universo entero! En la práctica, se trata solo de esa parte del universo cuyo estado nos importa al diseñar este agente, la parte que afecta lo que el agente percibe y que es afectada por las acciones del agente.

La naturaleza de los entornos

Los entornos de tarea son esencialmente los “problemas” para los cuales los agentes racionales son las “soluciones”.



Figura 5: Entorno

Entorno de la tarea

Para un agente racional debemos especificar la medida de rendimiento, el entorno y los actuadores y sensores del agente. Agrupamos todo esto bajo el título de **entorno de tarea o PEAS**

Agent Type	Performance Measure	Environment	Actuators	Sensors
Taxi driver	Safe, fast, legal, comfortable trip, maximize profits, minimize impact on other road users	Roads, other traffic, police, pedestrians, customers, weather	Steering, accelerator, brake, signal, horn, display, speech	Cameras, radar, speedometer, GPS, engine sensors, accelerometer, microphones, touchscreen

Categorías de los entornos

- Totalmente Observable Vs. Parcialmente Observable.
- Un Solo Agente Vs. Multiagente.
- Determinista vs. No determinista.
- Episódico Vs. Secuencial.
- Estático Vs. Dinámico.
- Discreto Vs. Continuo.
- Conocido Vs. Desconocido.

Task Environment	Observable	Agents	Deterministic	Episodic	Static	Discrete
Crossword puzzle	Fully	Single	Deterministic	Sequential	Static	Discrete
Chess with a clock	Fully	Multi	Deterministic	Sequential	Semi	Discrete
Poker	Partially	Multi	Stochastic	Sequential	Static	Discrete
Backgammon	Fully	Multi	Stochastic	Sequential	Static	Discrete
Taxi driving	Partially	Multi	Stochastic	Sequential	Dynamic	Continuous
Medical diagnosis	Partially	Single	Stochastic	Sequential	Dynamic	Continuous
Image analysis	Fully	Single	Deterministic	Episodic	Semi	Continuous
Part-picking robot	Partially	Single	Stochastic	Episodic	Dynamic	Continuous
Refinery controller	Partially	Single	Stochastic	Sequential	Dynamic	Continuous
English tutor	Partially	Multi	Stochastic	Sequential	Dynamic	Discrete

“Un acoplamiento de percepción, razonamiento y actuación comprenden **un agente**. Un agente actúa en un **entorno**. El ambiente de un agente también puede incluir otros agentes. Un agente junto con su entorno es llamado un **mundo**”.

Tipos de programas de agentes

Simple Reflex Agents: Responden directamente a percepciones actuales del entorno, ignorando cualquier historial pasado.

Model-Based Reflex Agents: el agente realiza un seguimiento de la parte del mundo que no puede ver en ese momento.

Goal-Based Agents: Toman decisiones con base en un objetivo definido que desean alcanzar.

Utility-Based Agents: Eligen acciones que maximizan la utilidad esperada, considerando las posibles consecuencias.

Conceptos importantes

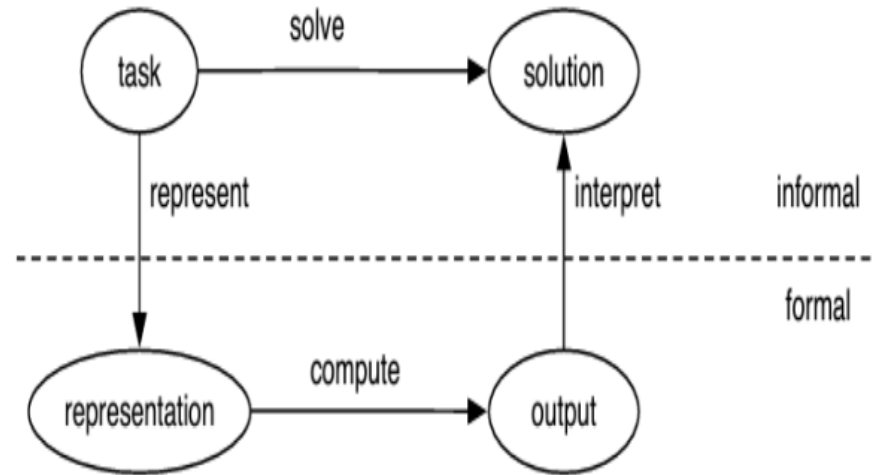
TAREA: Se refiere a una actividad o problema específico que un agente debe resolver o ejecutar. La tarea define los objetivos que el agente debe alcanzar y puede implicar una serie de acciones que el agente debe llevar a cabo en su entorno para cumplir con esos objetivos.



Conceptos importantes

SOLUCIÓN DE TAREA:

- Determinar que constituye una solución.
- Representar la tarea de una forma que el computador pueda razonar sobre ella.
- Usar el computador para calcular una salida que será presentada al usuario o una acción que debe ejecutar sobre el ambiente.
- Interpretar la salida como una solución a la tarea.



Conceptos importantes

DOMINIO: campo dentro del cual un agente opera y para el cual está diseñado buscando la resolución de **tareas**. Este dominio incluye todos los elementos, reglas, hechos, y relaciones relevantes que el agente debe conocer y utilizar para llevar a cabo sus funciones de manera efectiva.

CONOCIMIENTO: es la información sobre un **dominio** que puede ser usada para resolver **tareas** en ese **dominio**. Ese conocimiento debe poderse representar en un computador.

Conceptos importantes

LENGUAJE DE REPRESENTACIÓN:

Herramienta para la expresión del **conocimiento** que será usado por un agente

BASE DE CONOCIMIENTO: representación de todo el conocimiento que tiene almacenado un agente.

REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO: la estructura particular de los datos usados para codificar el conocimiento, de tal forma que pueda ser usado para razonar.

¿CUAL ES LA SOLUCIÓN?

Dada una descripción informal de una tarea, antes de considerar un computador, un diseñador de agentes debe determinar que constituiría una solución.



Una vez se consiga una buena especificación de la tarea, la siguiente cuestión es tener en cuenta si importa si la tarea esta incorrecta o incompleta.

SOLUCIÓN

ÓPTIMA

La mejor de acuerdo con una medida de calidad.

SATISFACTORIA

Suficientemente buena en el marco de acciones adecuadas.

APROX. ÓPTIMA

Donde la medida de calidad es cercana a la solución óptima.

PROBABLE

Aunque no sea la solución definida, puede ser una solución.

Representaciones

Una vez que se tienen los requerimientos sobre la naturaleza de la solución, se debe representar la tarea de tal forma que el computador la pueda resolver.



Las mentes de los computadores y las personas son ejemplos de sistemas de **símbolos físicos**.

« » < > ‘ ’ “ ” „ , £ ¥ € ¬ ¶ @
© ™ ° × π ± √ % ‰ Ω ∞ ≈ ¹ º
¼ ¾ - – — ⁄ \ { } † ‡ ... • ●
∇ ↶ ↷ ^ ↑ ¿ ** ☞ ∴ ∷ ? <
→ ↑ ↓ ✓ ☀ ♠ ♦ ♣ ♥ ♪ ♫ # ,

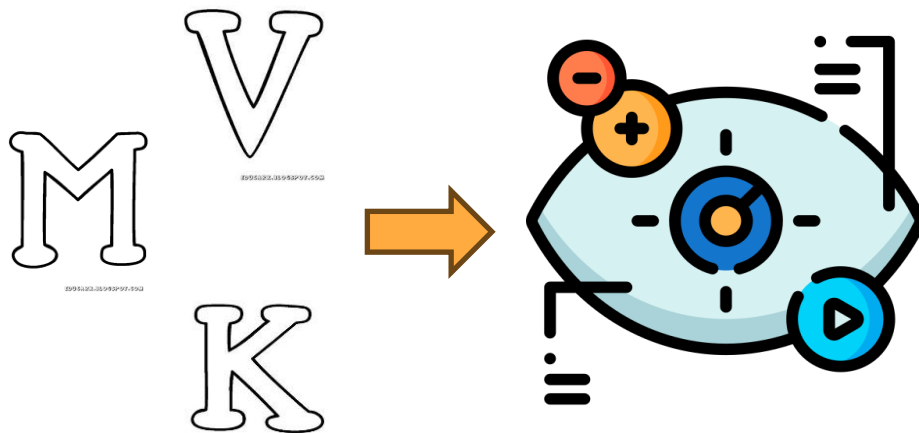
Representaciones

INTELIGENCIA

"La inteligencia puede ser representada mediante la manipulación de símbolos." Newell & Herbert.

Ejemplos de Símbolos Físicos

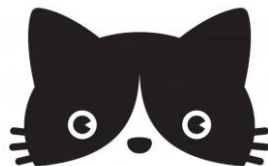
Letras como 'A', 'B', 'C', etc., y números como '1', '2', '3', etc., que son identificados y procesados por un sistema de reconocimiento óptico.



Representaciones

Ejemplos de Símbolos Físicos

Palabras individuales como "gato", "casa" que son analizadas y manipuladas en tareas de comprensión y generación de lenguaje natural.



"El gato está en la casa"

Identificando la IA en el día a día

En pareja, identifiquen 3 aplicaciones de IA que utilizan en su vida diaria.

Clasifiquen cada aplicación según las siguientes categorías:

- Piensa como humano
- Actúa como humano
- Piensa racionalmente
- Actúa racionalmente

Completar la tabla:

Aplicación	¿Qué hace?	Categoría	Razón de la clasificación
Google Maps	Calcula rutas óptimas	Actúa racionalmente	Maximiza la eficiencia en los trayectos

Diseñando un agente basado en reglas

Actividad:

```
def decidir_accion(entorno):  
    if entorno == "amenaza":  
        return "Defender"  
    elif entorno == "recurso":  
        return "Recolectar"  
    else:  
        return "Explorar"
```

- Agregar nuevos entornos.
- Modificar las decisiones del agente según las reglas dadas.
- Probar el código y compartir los resultados.
- ¿Qué tan flexible es este agente?
- ¿Cómo podrían hacerlo más sofisticado?

Diseñando un agente basado en reglas

Actividad:

- Diseñar un agente que decida si debe cruzar una calle.
- El agente sigue las siguientes reglas:
 - Si el semáforo está en verde y no hay autos en la intersección, cruza.
 - Si el semáforo está en rojo o hay autos, no cruza.

Enlaces de interés

<https://stability.ai/blog/stable-diffusion-public-release>

<https://openai.com/blog/chatgpt/>

<https://ai.googleblog.com/2022/06/minerva-solving-quantitative-reasoning.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=jMvLCZBXbtc>

<https://www.deepmind.com/blog/tackling-multiple-tasks-with-a-single-visual-language-model>

<https://www.deepmind.com/blog/building-safer-dialogue-agents>

<https://www.deepmind.com/publications/a-generalist-agent>

<https://www.deepmind.com/research/highlighted-research/alphago>

<https://ai.facebook.com/research/cicero/>

<https://openai.com/blog/whisper/>

<https://valle-demo.github.io/>