

## AGENTES DELIBERATIVOS

Los agentes deliberativos son un tipo de agente inteligente. Es necesario recordar el tema de agentes inteligentes, que son aquellos que reaccionan a su entorno mediante sensores.

Entonces, los agentes inteligentes se dividen en dos tipos:

- Los reactivos responden directamente a los estímulos del entorno sin un proceso de razonamiento profundo y mediante reglas.
- Los **deliberativos** toman decisiones mediante un proceso de razonamiento y planificación. Utilizan un modelo interno del mundo para evaluar posibles acciones y seleccionirlas según sus conocimientos.

Según Wooldridge y Jennings, "un agente deliberativo o con arquitectura deliberativa es aquel que contiene un modelo simbólico del mundo, explícitamente representado, en donde las decisiones se toman utilizando mecanismos de razonamiento lógico basados en la concordancia de patrones y la manipulación simbólica".

Los agentes deliberativos poseen creencias, deseos e intenciones; estas características se conocen también como "Arquitectura C.D.I. (Creencias, Deseos e Intenciones)"

Algunas de sus ventajas es que permiten tomar decisiones más sofisticadas y efectivas, además son ideales para entornos dinámicos y complejos y pueden manejar objetos a largo plazo y adaptarse a cambios. Pero entre sus desafíos está que requieren una mayor capacidad computacional y tiempo de procesamiento, además la creación de un modelo interno puede ser completa y no siempre son adecuados para situaciones en donde se requiere una respuesta inmediata.

Los agentes deliberativos tienen una amplia variedad de aplicaciones en el mundo real, como en sistemas de navegación, asistentes virtuales, sistemas de atención médica, robótica y videojuegos.

## CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONAMIENTO

Los agentes deliberativos tienen varias características clave que les permiten actuar de manera planificada y eficiente y hacerlos adecuados para entornos complejos y dinámicos, donde es necesario un enfoque más allá de simples respuestas inmediatas:

- Mantienen una representación interna del mundo, actualizada constantemente, que les permite anticipar las consecuencias de sus acciones.
- Están guiados por metas específicas, no solo por respuestas inmediatas, y evalúan diferentes planes de acción para determinar el más efectivo.
- Utilizan algoritmos de planificación para generar y evaluar secuencias de acciones antes de tomar decisiones.

- Deciden la mejor acción en función del conocimiento almacenado y reglas lógicas, incluyendo heurísticas y experiencia previa.
- Pueden adaptarse a cambios en el entorno modificando su modelo interno y, en algunos casos, incorporando aprendizaje automático
- Realizar sus acciones de manera lógica y ordenada, considerando estados intermedios y efectos futuros.

Su funcionamiento se basa en un proceso estructurado que les permite tomar decisiones informadas, anticipar las consecuencias de sus acciones y adaptarse a cambios en el entorno, las etapas del proceso son las siguientes:

1. Percepción: el agente recibe información del entorno mediante sus sensores, la cual se utiliza para actualizar su modelo interno del mundo.
2. Modelado del entorno: construye y mantiene una representación simbólica del entorno, este modelo incluye estados actuales, posibles estados futuros y las acciones disponibles.
3. Formulación de objetivos: define las metas específicas que desea alcanzar, pueden ser explícitamente dadas o deducidas por el contexto
4. Planificación: utiliza algoritmos de planificación para generar posibles secuencias de acciones, además evalúa las consecuencias de cada acción y selecciona el plan más efectivo para alcanzar su objetivo.
5. Ejecución: ejecuta las acciones del plan, paso a paso, mientras sigue monitoreando el entorno; si se detectan cambios inesperados, el agente puede replantear su estrategia.
6. Retroalimentación y adaptación: después de cada acción, actualiza su modelo del entorno y su estrategia según los resultados obtenidos, en algunos casos puede incorporar el aprendizaje automático para mejorar futuras decisiones.

## EJEMPLOS

Uno de los primeros ejemplos que se viene a la mente al escuchar el concepto es el de los sistemas de navegación autónoma. En los últimos años este tipo de inteligencias artificiales han ganado popularidad y los coches autónomos como los de Tesla o Waymo utilizan agentes deliberativos para planificar rutas, evitar obstáculos y tomar decisiones en tiempo real. Analizan el entorno, predicen el comportamiento de otros vehículos y ajustan su trayectoria. Combina sus sensores y cámaras con un modelo interno para decidir cuándo acelerar, frenar, cambiar de carril, etc.

Es importante que este tipo de modelos tomen decisiones adecuadas y basadas en la lógica ya que se podrían encontrar con situaciones en las que vidas humanas dependen de la decisión. Y en el tema de decisiones sobre vidas humanas, existen agentes deliberativos de medicina como IBM Watson Health que se utilizan para analizar síntomas, historiales médicos y otros datos para sugerir diagnósticos y tratamientos. Tienen que ser decisiones informadas por obvias razones.

Una aplicación que muchos tenemos en el teléfono es la de los asistentes virtuales inteligentes. Estas inteligencias artificiales pueden tomar acciones sobre el dispositivo, como cuando google assistant abre un video de youtube, agenda una cita, empieza un temporizador, etc. Estos modelos tienen que analizar el lenguaje natural y elegir cual es la mejor acción según su base de datos y realizando inferencias lógicas. De este modo, realizan la acción que solicitas en tu dispositivo.

Como último ejemplo, los robots de servicio en hoteles que interactúan con las personas. Combinan un poco del aspecto reactivo ya que tienen que esquivar obstáculos, pero también tienen que decidir, por ejemplo, qué habitación limpiar. Estas decisiones se realizan mediante un modelo interno del mundo como el resto de agentes deliberativos.