

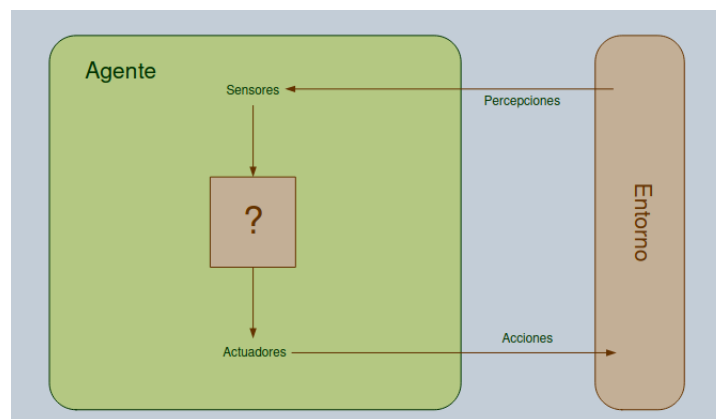
Agentes

Definición.

Un agente es un ente capaz de tomar decisiones de forma autónoma de acuerdo a datos que recibe de su entorno y que actúa en nombre de un usuario u otro programa.

El agente o bot, como suele ser acuñado de forma coloquial, puede trabajar autónomamente o junto a otros agentes o personas. Los agentes que interactúan con personas suelen poseer habilidades características de los humanos, como el entendimiento del lenguaje natural y del habla, personalidad e incluso forma humanoide.

A continuación, se encuentra un diagrama que describe perfectamente a un agente simple, el cual recibe información sensorial y por medio de la percepción, toma las decisiones óptimas para regular el estado de su entorno. Esto suena bastante cotidiano, pues en esencia, se imita el comportamiento del ser humano.



Algunas características de los agentes es que no son estrictamente llamados para una tarea, si no que son activados para ella; pueden estar en un estado de espera, percibiendo el entorno; no requieren intervención del usuario; pueden incluir tareas de

comunicación, como mencionado antes, por medio del reconocimiento del lenguaje natural.

El proceso de modelado en la creación de los agentes reside en las respuestas a 3 interrogantes:

- ¿Cómo percibir el entorno?
- ¿Cómo representar el entorno?
- ¿Cómo definir la manera de actuar/responder?

De las cuales se puede encontrar una respuesta tras estudiar la situación única que se nos presenta, y por lo cual existen distintos modelos que pueden encajar, dependiendo de la situación. Algunos de ellos, que serán vistos a continuación son los agentes reactivos, deliberativos e híbridos.

Tipos

Reactivos

Son sistemas constituidos de numerosos agentes homogéneos, estos son sencillos, flexibles, tratables computacionalmente, robustos y tolerantes a fallos. Suelen ser utilizados en ocasiones donde necesitan actuar al detectar ciertos estímulos

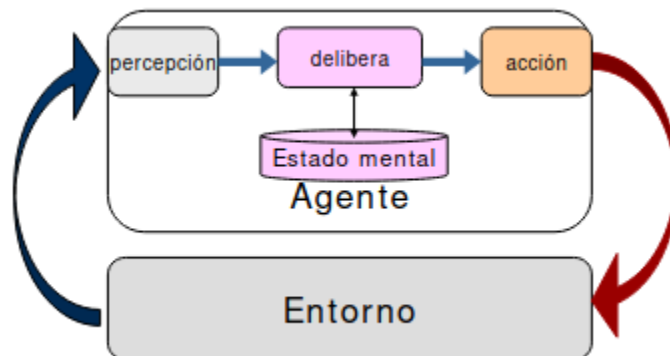
Un ejemplo ideal es el de un sistema de robots distribuidos, donde estos tienen que recoger minerales (con ubicación desconocida) y después llevarlos a la nave nodriza, pues necesitan recibir información de su entorno en tiempo real y tomar decisiones basándose en ello.

Sin embargo, estos agentes no son perfectos y cuentan con diversos problemas. Su diseño requiere que haya suficiente información para tomar decisiones, además que al ser local, la visión del agente al tomar decisiones es a muy corto plazo, lo que imposibilita una planeación más efectiva; es deseable que los agentes puedan desempeñar muchos comportamientos al mismo tiempo, lo cual se vuelve muy difícil en el caso de los reactivos, ya que no hay ninguna metodología para su creación, simplemente se realiza a prueba de error, lo cual incrementa exponencialmente su complejidad.



Deliberativos

Estos extienden arquitecturas cognitivas de la IA e introducen una función deliberativa entre la percepción y la ejecución para elegir la acción correcta. Estos, a diferencia del reactivo, cuentan con una representación de su entorno y toman decisiones a través del razonamiento lógico que toman en cuenta factores a largo plazo, emulando el comportamiento del ser humano y cumpliendo mejor sus objetivos.



Estos requieren de 2 pasos:

- Deliberación: decidir qué objetivos se perseguirán.
- Razonamiento basado en medios y fines: decidir cómo alcanzar dichos objetivos.

Se basan en el razonamiento práctico, utilizando modelos internos del mundo para evaluar diferentes escenarios y seleccionar la mejor acción posible. Para ello, pueden emplear técnicas como la planificación basada en modelos, lógica formal y algoritmos

de búsqueda heurística. A diferencia de los sistemas puramente reactivos, los agentes deliberativos pueden anticipar consecuencias futuras, corregir su curso de acción y adaptarse a cambios en el entorno.

Un ejemplo de este tipo de agente es el sistema utilizado en los asistentes virtuales avanzados, que analizan múltiples factores antes de recomendar una acción o respuesta óptima al usuario. También se encuentran en robótica autónoma, donde un robot debe planificar rutas y estrategias antes de ejecutar una tarea

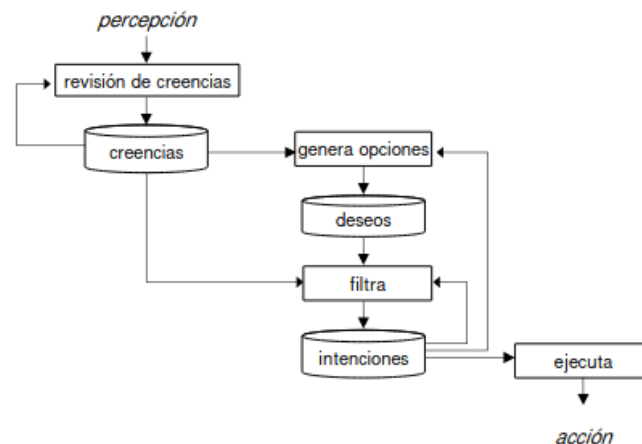
Módulo BDI (Belief-Desire-Intention)

El modelo BDI (Belief-Desire-Intention) es una arquitectura de agentes deliberativos que extiende los principios de la inteligencia artificial al incluir un proceso de toma de decisiones basado en el razonamiento práctico. Como se explicó anteriormente, los agentes deliberativos cuentan con una representación interna del entorno y seleccionan sus acciones mediante un proceso lógico que considera factores a largo plazo. El modelo BDI sigue esta misma idea al estructurar su funcionamiento en torno a tres componentes fundamentales: creencias (Beliefs), deseos (Desires) e intenciones (Intentions).

Las creencias representan el conocimiento del agente sobre el mundo y pueden cambiar a medida que recibe nueva información. Los deseos corresponden a los objetivos que el agente considera valiosos o que quisiera lograr, mientras que las intenciones son aquellos deseos específicos a los que el agente se compromete y para los cuales genera planes de acción concretos. De esta manera, el modelo BDI introduce una capa de deliberación que le permite al agente evaluar diferentes objetivos y seleccionar el más adecuado antes de ejecutar una acción, cumpliendo con la estructura de los agentes deliberativos descrita anteriormente.

El funcionamiento de un agente BDI sigue el ciclo de los agentes deliberativos: primero, analiza su entorno y actualiza sus creencias; luego, selecciona los deseos más relevantes según la situación; finalmente, convierte ciertos deseos en intenciones y

desarrolla planes específicos para alcanzarlos. Al igual que otros agentes deliberativos, este modelo permite anticipar consecuencias, ajustar estrategias y modificar su comportamiento en función de los cambios en el entorno.



Híbridos

Los agentes híbridos combinan características de los agentes reactivos y los agentes deliberativos con el fin de aprovechar las ventajas de ambos enfoques y mitigar sus limitaciones. Mientras que los agentes reactivos responden de manera inmediata a los estímulos del entorno sin emplear modelos internos ni planificación, los agentes deliberativos analizan su entorno, representan el conocimiento y toman decisiones basadas en razonamiento lógico y planificación a largo plazo.

El problema de los agentes deliberativos es que su proceso de toma de decisiones puede ser costoso en términos de tiempo y recursos computacionales, lo que los hace ineficientes en entornos dinámicos donde se requiere una respuesta rápida. Por otro lado, los agentes reactivos son altamente eficientes en términos de velocidad y adaptabilidad, pero carecen de la capacidad de planificar a futuro y pueden tomar decisiones subóptimas al no considerar el contexto más amplio.

Los agentes híbridos buscan un equilibrio entre ambos enfoques, combinando mecanismos reactivos para responder de manera rápida ante eventos inmediatos y mecanismos deliberativos que permiten la planificación y la toma de decisiones

estratégicas. Para lograr esto, suelen estructurarse en múltiples capas funcionales, donde cada capa maneja distintos niveles de abstracción en la toma de decisiones.

El modelo híbrido integra los principios fundamentales de los agentes reactivos y deliberativos en una arquitectura flexible. Un ejemplo común es la arquitectura subsumption, en la que las capas reactivas operan en niveles inferiores y las capas deliberativas en niveles superiores. En este enfoque, los comportamientos reactivos manejan respuestas rápidas a estímulos urgentes (por ejemplo, evitar obstáculos en un robot móvil), mientras que las capas deliberativas planifican y ajustan el comportamiento a largo plazo (por ejemplo, diseñar una ruta óptima hacia un destino).

Otro ejemplo de arquitectura híbrida es la que utiliza un sistema deliberativo para definir objetivos generales y luego delega su ejecución a módulos reactivos que se encargan de implementar las acciones necesarias. De esta manera, se logra una mayor flexibilidad y adaptabilidad en entornos complejos y cambiantes.