

Aspiradora autónoma

Introducción

La inteligencia artificial es un campo relativamente reciente cuyo nombre existe desde 1956, y se ha esforzado en tratar de construir máquinas inteligentes. Se dice que la inteligencia artificial es una rama de las ciencias de la computación, aunque también está relacionada con las matemáticas y con la psicología. Ahora bien ¿qué es la inteligencia artificial? Depende del enfoque.

Los científicos han dividido la IA en 4 enfoques:

- **Sistemas que piensan como humanos:** “La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje...”
- **Sistemas que piensan racionalmente:** “El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar.”
- **Sistemas que actúan como humanos:** “El estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor.”
- **Sistemas que actúan racionalmente:** “La Inteligencia Computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes.”

El lector se preguntará por qué se diferencia entre ser racional y ser humano, esto es porque ser racional se entiende como “hacer lo correcto” siempre y los humanos no siempre hacemos lo correcto.

Un agente es cualquier ente capaz de percibir su medioambiente con la ayuda de sensores y actuar en ese medio utilizando actuadores. Por lo tanto un agente racional es aquel que actúa con la intención de alcanzar el mejor resultado o, cuando hay incertidumbre, el mejor resultado esperado.

En este artículo se muestra un ejemplo de agente, el cual es una aspiradora autónoma.

En este proyecto nos enfocaremos en “Actuar racionalmente”. Esto porque buscamos que nuestro agente realice su tarea con la mejor eficacia posible (dejar lo más limpio posible). Alcanzar un resultado perfecto a veces es una tarea muy difícil, por eso nos enfocaremos en que nuestro agente realice su tarea tan bien como pueda sin preocuparnos por que sea perfecto y sin agotar los recursos computacionales.

El problema a tratar es diseñar una aspiradora automática que esté recorriendo la casa, para ser más específicos la superficie de esta, en busca de basura. Debe tener un pila recargable y una estación de recarga, cada vez que la aspiradora corra el riesgo de quedarse sin batería se deberá dirigir a la estación de carga y continuará con su labor hasta que se acomplete la recarga. Además se busca tener un limpieza óptima, es decir, aspirar la mayor cantidad de basura en un tiempo mínimo. Para lograr esta simulación se usará el procesador de Videojuego Unity.

Desarrollo

Primero distinguiremos los tipos de agentes para lograr escoger el que mejor se adapte a nuestro solución del problema, en este caso el agente será la aspiradora.

Una opción sencilla de implementar sería el agente reactivo simple que tan solo aspiraría si encuentra en un lugar suciedad y se moverá aleatoriamente. Pero el principal problema que encontramos a parte de la sencillez, es regresar a la estación de carga ya que este agente no tiene la habilidad de conocer el mundo, el problema de que se pueda ciclar se puede resolver con movimiento aleatorio.

Para solucionar este problema, que es regresar a la estación de carga necesitamos conocer los cuartos que aspirara, teniendo referencia de ellos con nuestro agente. El **agente basado en modelos** tiene este conocimiento sobre el mundo que lo rodea, haciendo más sencillo el poder regresar a la estación de carga pero este modelo también tiene un inconveniente, la eficiencia con el que buscamos nuestro objetivo, en otras palabras al agente solo le importara llegar a la estación de carga.

Ya que este último nos permite solucionar el problema por completo, será el que usaremos para modelar nuestra solución pero queremos aclarar que también hay otros dos tipos de agentes que nos pueden servir. El agente basado en objetivos, que nos permitiría mejorar la eficiencia en encontrar la estación de carga pero requerimos de información sobre esta y los posibles caminos hacia ella y el agente basado en utilidad es el que nos convendría más ya que podríamos aspirar en menor tiempo, tomar caminos más cortos, etcétera.

A continuación describiremos el REAS mediante una tabla.

Caso	Rendimiento	Entorno	Actuadores	Sensores
Aspiradora Inteligente	Dejar la habitación lo más limpia	Habitación plana delimitada por	Moverse hacia enfrente, moverse hacia	Visión unidireccional, tacto,

	posible, sin importar cuánto se tarde.	4 paredes, con paredes internas que representan obstáculos y esferas que representan la basura.	atrás, girar a la derecha, girar a la izquierda y aspirar, ir a puerto de carga.	sensores de objetos en cierto radio, estado de la batería.
--	--	---	--	--

Las características del entorno de la aspiradora (la habitación) están definidas por lo siguiente:

- Parcialmente observable: Esto es porque la aspiradora solo puede ver hacia enfrente con un rayo, percibir basura y paredes en cierto radio de distancia, pero no puede ver la habitación completa.
- Determinista: El siguiente estado del entorno está determinado únicamente por el estado actual y la siguiente acción del agente. Esto porque al estar más limpio o no (el cuarto) depende solamente de la aspiradora.
- Episódico: El agente solo toma una acción a la vez, no toma una secuencia de acciones. Además no tiene que recordar las acciones que tomó anteriormente para actuar.
- Estático: El entorno no cambia mientras el agente no actúa, esto es porque la basura no se mueve de su lugar, ni se genera más basura, tampoco las paredes cambian de posición.
- Continuo: Aunque en sentido estricto el entorno es discreto, porque el agente gira un número discreto de grados y se mueve mediante coordenadas, vamos a suponer que es continuo. Esto es porque es una simulación de lo que haría una aspiradora en el mundo real, donde hay un número infinito de estados determinados por la posición y el ángulo de la aspiradora.
- Agente Individual: Es individual porque en el entorno no hay algún otro agente interactuando, es sólo la aspiradora.

Para que el agente actúe necesita tomar decisiones a partir de lo que percibe.

Si no percibe nada, solo se mueve hacia enfrente. Si percibe una basura en su radio de sensores va a buscarla en una línea recta. Cuando choca con una pared gira una cantidad aleatoria de grados. Cuando se le está agotando la batería busca el cargador y lo sigue en línea recta. Cuando percibe que está tocando una basura la aspira.

El sensor de visión unidireccional le permite ver lo que tiene frente a él y lo ayudará a evitar impactos con la pared, adicionalmente los sensores de objetos cercanos del agente detectarán si hay basura o no dentro del radio de estos mismo y a partir de ello el agente limpiará y seguirá con su recorrido, limpiando y observando lo que tiene frente a él y a sus alrededores para completar su tarea de limpieza. Además cuenta con un sensor que le permite saber el estado de su batería, lo cual es útil para que no se quede sin batería al momento de estar limpiando, dicho sensor se encarga de avisarle a la aspiradora cuando su batería está por agotarse para que el agente se dirija a su puerto de carga y una vez que su batería esté llena, proseguir con la limpieza.

Los actuadores y acciones están relacionados de una forma muy estrecha pues las acciones dependen totalmente de los actuadores, por ejemplo el moverse es una acción que se lleva a cabo dependiendo de las necesidades del agente quien elegirá la mejor opción con base a lo que sus sensores le indiquen y de esto dependerá que el agente se mueva para las distintas direcciones en la que puede hacerlo, (enfrente, atrás, derecha, izquierda). También puede darse el caso que la batería esté por agotarse y el agente se vea en la necesidad de ir a su punto de carga para recuperar batería. Por supuesto la acción de recoger basura también está dada por sus actuadores que son los que se encargan de esta tarea, la cual es la más básica y esencial.

La función de un agente es la descripción formal matemática que definirá sus decisiones (como una función en matemáticas). En este caso representaremos la función con una máquina de estados finitos.

Desventajas del agente:

- No sabemos si va a recorrer toda la habitación.
- Puede pasar 2 o más veces por el mismo lugar y el agente no lo sabrá.
- Si quiere ir a un punto específico de la habitación pero hay un obstáculo entre el agente y el punto, este no sabrá cómo rodearlo.
- Se mueve de forma aleatoria mientras no vea basura.

Con esto vemos que, dadas las medidas de rendimiento (dejar la habitación lo más limpia posible), no sabemos cuánto tiempo le tomará limpiar la habitación completa debido a su movimiento semi aleatorio. Más aún, cuando termine de limpiar la habitación, el agente seguirá actuando indefinidamente. Lo único que sí sabemos es que la medida de rendimiento mejora con el tiempo.

Es muy difícil hacer un agente que haga todo perfecto, en el menor tiempo posible cuando se tienen limitaciones como los recursos computacionales (memoria, tiempo, etc), cuando no se conoce el entorno completo y cuando los sensores están limitados a cierto radio y dirección. Además, en este caso es difícil saber cuando el agente ya pasó por un lugar, porque es un ambiente semi continuo y para esto se necesitaría mucha memoria.

Al final, el agente hace su trabajo lo mejor que puede con sus limitaciones, así que concluimos que resuelve el problema lo suficientemente bien pero no perfecto.

Integrantes:

Ernesto Rubén Palacios Gómez, 312280622

Flores González Luis Brandon, 312218342

Luis Enrique Cortez Flores, 311209219

Peto Gutierrez Emmanuel, 414008117