

Inteligencia en Redes de Comunicaciones

Robots – Introducción

Julio Villena Román, Raquel M. Crespo García, José
Jesús García Rueda
[jvillena, rcrespo, rueda}@it.uc3m.es](mailto:{jvillena, rcrespo, rueda}@it.uc3m.es)



Universidad
Carlos III de Madrid

Robots – Introducción

Vehículos de Braitenberg

1. Introducción

En 1984, Valentino Braitenberg (1926-), uno de los pioneros de la cibernética y entonces director del Max Planck Institute for Biological Cybernetics (Tübingen, Alemania), publicó un pequeño pero interesante libro titulado "Vehicles: Experiments in Synthetic Psychology" [Braitenberg84]. En el libro propone –como provocación– que puede ser posible llegar a comprender varias cuestiones de la investigación psicológica por medio de la construcción de pequeños robots móviles que se comporten como si poseyeran un estado mental sofisticado.

Braitenberg describe varios experimentos en los que se construyen pequeños vehículos, de complejidad gradualmente creciente, con componentes mecánicos y eléctricos sencillos. Cada una de estas máquinas imita de algún modo un comportamiento inteligente; a cada una se le ha asignado un nombre que se corresponde con el comportamiento que imita.

Es importante enfatizar que en realidad Braitenberg nunca construyó robots reales, sino que se limitó a diseñar y describir los robots por escrito. Él denomina esta metodología Psicología Sintética. Lo que Braitenberg muestra con este trabajo es que, a pesar de sus simples mecanismos, sus máquinas (vehículos) muestran comportamientos que un observador externo podría clasificar como "inteligentes" y producto de estados mentales tales como temor, vergüenza, indecisión, paranoia, etc. A pesar de que las ideas de Braitenberg han generado polémica, es innegable que han tenido un fuerte impacto en la investigación básica en Inteligencia Artificial, inspirando una amplia gama de diferentes estudios.

1.1 Tímido

El robot tiene un sensor que percibe la intensidad de luz. El vehículo avanza si la iluminación de su entorno supera un umbral predefinido, deteniéndose si encuentra una zona oscura. A pesar de la simplicidad de este comportamiento, un observador normalmente atribuiría sofisticados estados mentales al organismo (por ejemplo "busca la sombra", "se esconde", etc).

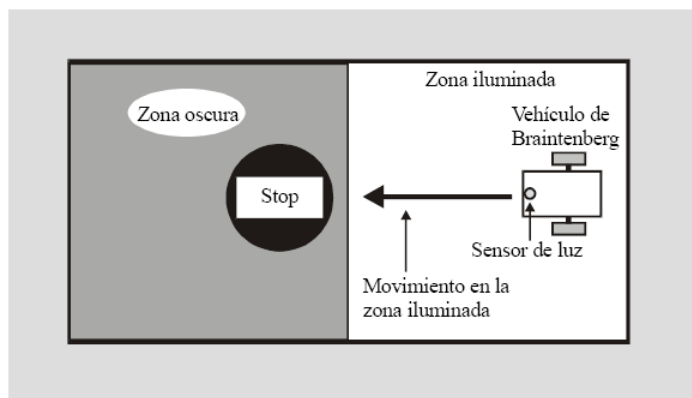


Figura 1: Tímido

1.2 Indeciso

Esta máquina tiene la misma estructura de hardware que el "tímido" con la diferencia que cuando llega a la zona de sombra, en lugar de detenerse invierte la dirección del movimiento. Cuando se encuentra al lado del borde entre la zona bien iluminada y la mal iluminada, comienza a moverse hacia delante y atrás, dando la impresión de que está "indeciso".

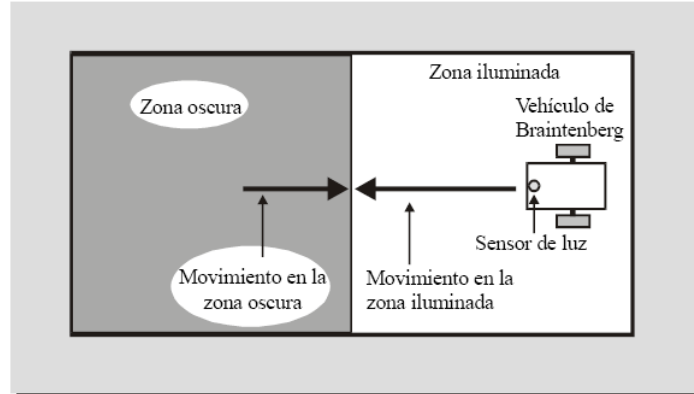


Figura 2: Indeciso

1.3 Paranoico

La estructura de este robot es idéntica a la de los anteriormente descritos. No obstante, cuando el paranoico entra en la zona de oscuridad modifica su trayectoria y gira a izquierda o derecha con el objeto de volver a la zona bien iluminada.

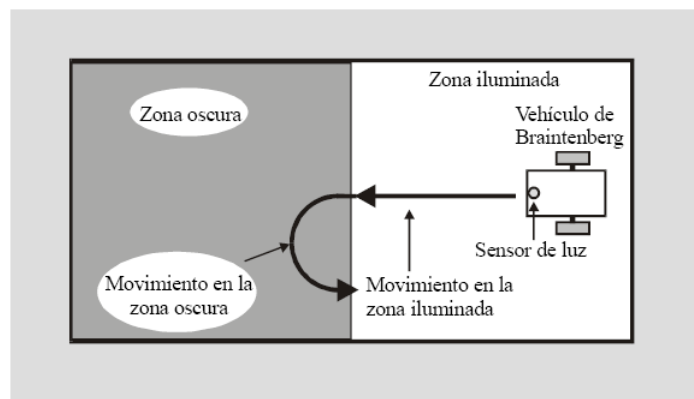


Figura 3: Paranoico

1.4 Obstinado

El aparato sensorial de este vehículo está formado por dos sensores (parachoques), sensibles al contacto con objetos. Los dos sensores están colocados en la parte delantera y trasera del vehículo respectivamente. El vehículo se mueve hacia atrás si toca un obstáculo con el sensor frontal, y hacia delante si toca un obstáculo con el sensor trasero.

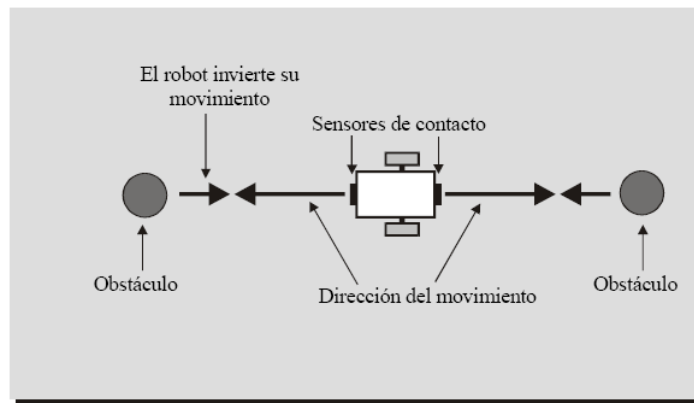


Figura 4: Obstinado

1.5 Conductor

Un sensor está colocado en el frente del robot. El sensor es sensible a la diferencia de intensidad de luz entre la que proviene de la izquierda y la que proviene de la derecha. El vehículo gira a la derecha si la mayor intensidad de luz proviene de la derecha, en caso contrario gira a la izquierda. Si no hay diferencia en la intensidad de luz, se mueve hacia delante. Estas simples reglas permiten al vehículo maniobrar hacia la fuente de luz, provocando una trayectoria en zig-zag.

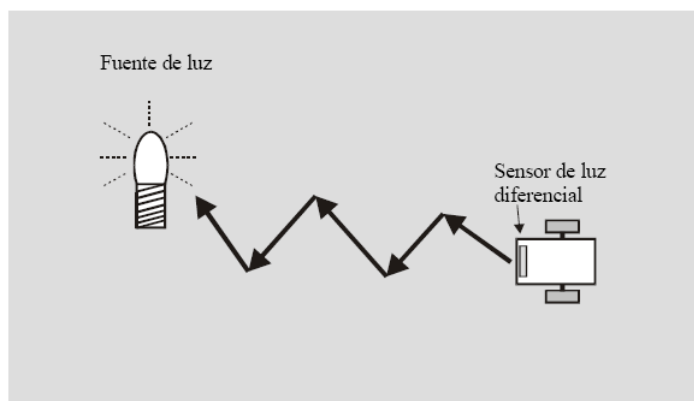


Figura 5: Conductor

1.6 Atractivo y repulsivo (perseguidor y perseguido)

Este experimento utiliza dos vehículos Braitenberg. "Atractivo" es un organismo artificial con un sensor de luz montado en su parte trasera. Cuando la luz ambiente supera un umbral previamente definido, el vehículo avanza rápidamente; en caso contrario se queda parado. "Repulsivo" tiene una pequeña lámpara en el frente; cuando avanza lo hace de despacio y sin interrupción.

Imagínese que "Atractivo" y "Repulsivo" se encuentran sobre una línea recta con "Atractivo" a una considerable distancia de "Repulsivo". Inicialmente, "Atractivo" está parado mientras "Repulsivo" comienza a avanzar lentamente. Cuando "Repulsivo" se acerca hasta una distancia en la que el sensor de luz de "Atractivo" se activa, "Atractivo" se desplaza con un rápido movimiento de avance. En este momento, se puede observar una persecución caracterizada por una lenta aproximación (de "Repulsivo") y una rápida huida (de "Atractivo").

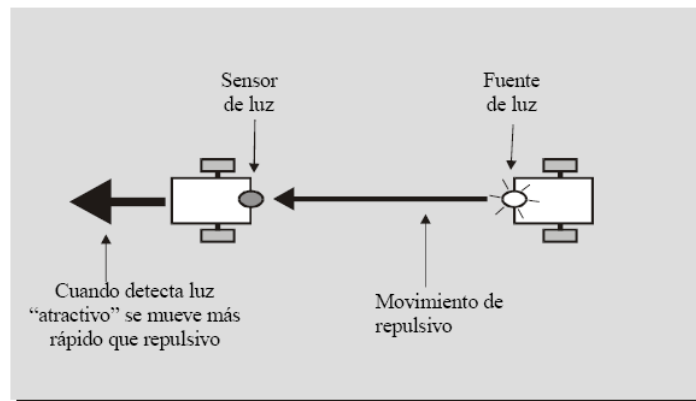


Figura 6: Atractivo y repulsivo

Fuente: Miglino, Orazio; Lund, Henrik Hautop; Cardaci, Maurizio. *Robotics as an Educational Tool*. In *Journal of Interactive Learning Research* 10:1, 25-48, 1999.

Original: Braitenberg, Valentino. *Vehicles: Experiments in Synthetic Psychology*. Cambridge, MA. MIT Press, 1984.

2. Objetivo de la práctica

Los equipos deben abordar el diseño y construcción de uno o varios robots con Lego NXT que adopten una o varias de las personalidades de Braitenberg.

Trabajar con otro equipo para enfrentar ambas personalidades.