

Micromouse y el Laberinto Matemático

Raúl Orland Piñeiro

Resumen— Este artículo analiza el funcionamiento del robot Micromouse, referido a su software y a su hardware, mediante explicaciones teóricas y visuales fundamentadas en las matemáticas, la electrónica y la informática.

Palabras Claves— Algoritmo, Laberinto, Micromouse, Sensor, Señal Eléctrica.

1. EL MICROMOUSE

Un Micromouse es un robot autómatas creado para resolver cualquier laberinto. "Resolver el laberinto" no significa únicamente encontrar un camino hacia la salida, sino que se refiere a encontrar el camino más corto/rápido desde la posición inicial hasta la salida.

La idea es que, situando al robot en una posición cualquiera, pueda desplazarse libremente por el laberinto para poder registrarlo en su memoria y conseguir resolverlo.

2. EL PRIMER MICROMOUSE

Entre 1948 y 1952, el matemático e ingeniero electrónico, Claude Shannon, fue el primero en construir un robot con apariencia de ratón, llamado Theseus, capaz de resolver un laberinto de dimensiones 5x5. Este proyecto formaba parte de su tesis, A Mathematical Theory of Communication. El proyecto estaba formado por:

- Un ratón hecho de madera, cuyos bigotes eran alambres, y tenía una barra imantada.

- Un laberinto que, a su vez, era "un ordenador" compuesto por circuitos electrónicos conectados a las 25 casillas y a los muros. También disponía de un imán que permitía controlar el movimiento del ratón.

- Una meta representada por un imán en forma de queso.



2.1. Análisis del Movimiento

- Funcionamiento Teórico:

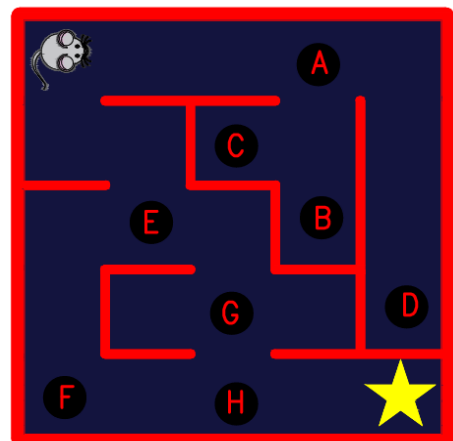
En primer lugar, el doctor Shannon escogía una combinación cualquiera para las paredes del laberinto y situaba al robot en el sitio más alejado de la posición del queso para que recorriese la mayor cantidad de casillas antes de llegar hasta él.

Si, mientras el ratón se va desplazando, se encontraba con un muro, es decir, si los alambres de su bigote lo tocaban, entonces se producía una señal eléctrica que desactivaba un relé (interruptor) y el ratón giraba 90° en sentido horario hasta introducirse en un camino en el que no haya pasado antes.

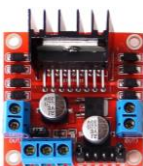
Si, una vez recorridas todas las casillas e identificado todas las paredes, situamos al ratón en un sitio cualquiera, el imán del ordenador moverá al ratón hacia el queso a través del camino de casillas que tenga asociado la menor cantidad de relés activados.

- Funcionamiento Visual:

Para facilitar el análisis se ha representado uno de los laberintos que expone el doctor Shannon y, para ver mejor el movimiento del robot, se han identificado unas posiciones en el tablero (A, B, C, D, E, F, G, H).



Motor Driver: Permite cambiar el sentido de giro de los motores para poder hacer giros a la izquierda o a la derecha.



Motor (2x): Se suelen utilizar motores de reducción. Estos se conectan al Motor Driver y a las ruedas.



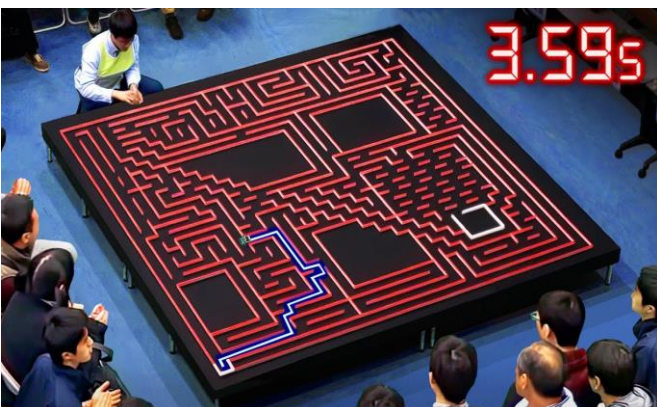
4. CONCLUSIONES

Se puede concluir una gran evolución respecto a los primeros robots micromouse. Esta evolución ha sido producida por los impresionantes avances tecnológicos de las últimas décadas, transformando por completo campos como las matemáticas, la informática, la electrónica y la robótica. Tanto es así que muchas cosas que parecían extremadamente difíciles de construir y hechas por profesionales, hoy son casi "un juego de niños".

Tal fue la magnitud de dicha evolución que, en este contexto, surgieron competencias que enfrentaban a robots en desafíos cada vez más complejos. Así es como a finales de los años 70 el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) de Estados Unidos creó **The Micromouse Competition**.

Esta competición rápidamente ganó prestigio en las universidades estadounidenses y, con el tiempo, se expandió a nivel global, destacando especialmente en Japón, donde la comunidad robótica llevó la disciplina a otro nivel.

De esta forma se ha generado una gran cantidad de robots capaces de resolver grandes y complicados laberintos en cuestión de meros segundos.



AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a todos los que hayan disfrutado y se hayan interesado leyendo el artículo.

REFERENCIAS

- [1] MIT Technology Review. Mighty Mouse. <https://www.technologyreview.com/2018/12/19/138508/mighty-mouse/>
- [2] The Inception of Chedda: A detailed design and analysis of Micromouse. Tondra De Drew Hall University of Nevada, Las Vegas Senior Design I / Honors Thesis I Fall 2004. https://www.physics.unlv.edu/~bill/ecg497/Drew_Tondra_report.pdf
- [3] Diseño de robot móvil con arduino para resolver laberintos. Jaime Masiá Vano, Ingeniero Mecánico. Universidad Politécnica de Valencia. 2018. <https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/112649/RICO%20-%20Dise%C3%B1o%20de%20un%20robot%20m%C3%B3vil%20con%20arduino%20para%20resolver%20laberintos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [4] Bricogreek. Cómo construir un robot micromouse que resuelve un laberinto. Óscar Gonzalez. <https://lab.bricogreek.com/tutorial/como-construir-un-robot-micromouse-que-resuelve-un-laberinto/introduccion>
- [5] Datacamp. The A* Algorithm: A Complete Guide. <https://www.datacamp.com/es/tutorial/a-star-algorithm>