

UNIVERSIDADE
DA CORUÑA

Robótica

Memoria práctica 2

Mapeado

Óscar Alejandro Manteiga Seoane

Antonio Vila Leis

Q8 2022/2023

Comportamiento e implementación.....	3
Introducción.....	3
Comportamiento.....	3
Arquitectura.....	3
Ventajas e inconvenientes al crear un mapa.....	4
Ventajas de crear un mapa:.....	4
Inconvenientes de crear un mapa.....	4
Ventajas de un comportamiento reactivo:.....	4
Inconvenientes de un comportamiento reactivo:.....	4
Mapas generados.....	5
Mapa 1 (p2_world01.wbt).....	5
Mapa 2 (p2_world02.wbt).....	6

Comportamiento e implementación

Introducción

En la práctica realizada en Webots usando el robot Khepera IV, el objetivo era crear un mapa del entorno, patrullarlo y volver a la posición inicial de la forma más rápida posible en caso de detectar un evento de interés (una zona de color amarillo sólido).

Comportamiento

Para la implementación de los distintos comportamientos del robot, creamos una variable que se asocia según su valor a los estados que diseñamos para el robot. Concretamente, nuestros estados serían:

- INIT: el robot buscará una pared a su izquierda mientras gira para empezar con el diseño de mapeado.
- MAP_MAKING: se recorrerá todo el mapa siguiendo las paredes mientras se crea un mapa en un array de los lugares por donde hemos circulado.
- PATROL: este estado comienza cuando el anterior ha llegado a la posición inicial con la misma dirección con la que empezó. A partir de ahí hará el mismo recorrido que MAP_MAKING, pero, en lugar de diseñar el mapa, lo que hará será buscar el objeto amarillo de interés.
- COME_BACK: es en ese preciso instante, al detectarlo, cuando empieza este estado. En él, el robot convertirá el mapa generado en un grafo que será analizado con A* para crear la ruta más corta hacia el punto de origen. Una vez hecho esto, solo seguirá los pasos que sean necesarios para recorrer esas casillas. Cabe destacar que el mapa lo que nos proporciona son las paredes, por lo que implementamos un algoritmo de flood_fill() para rellenar el interior y distinguir zonas despejadas, paredes y exteriores.

Arquitectura

La arquitectura del código se podría dividir en 2 fases dependiendo del tipo de comportamiento que siga el robot. Es por esto que a nivel general, el robot tiene una arquitectura híbrida. De forma interna, separamos distintos comportamientos en los estados anteriormente mencionados.

La primera de ellas será la del comportamiento reactivo, en donde englobamos los estados de inicialización, mapeo y patrullaje de la zona. Son reactivos ya que dependiendo de los valores que nos proporcionen los sensores, el robot actuará de una forma u otra.

La segunda será la del comportamiento deliberativo, en donde englobamos el estado de retorno a la posición inicial tras haber encontrado un punto de interés. Es deliberativo, pues en función de las casillas que se recogieron al patrullar el mapa (las que son accesibles por el robot), mediante el algoritmo A* se elabora el comportamiento que seguirá el robot para alcanzar esa posición de partida.

Finalmente, debemos comentar las ventajas e inconvenientes que existen al hacer un mapa frente a un comportamiento reactivo.

Ventajas e inconvenientes al crear un mapa

Ventajas de crear un mapa:

- El robot puede planificar de forma más eficiente su ruta, ya que conoce la topografía del entorno, pudiendo evitar así los obstáculos y encontrar la ruta más corta y segura hacia su destino.
- Se puede detectar y evitar ciclos o áreas inaccesibles.
- Proporciona una representación visual del entorno que puede ser útil para análisis posteriores o para otros robots que puedan operar en el mismo entorno.

Inconvenientes de crear un mapa

- El proceso de crear el mapa puede ser costoso en términos de tiempo y recursos, especialmente en entornos grandes o complejos.
- El mapa puede no ser completamente preciso debido a factores como la calidad de los sensores o cambios en el entorno.
- Si el entorno cambia significativamente después de que se haya creado el mapa, este puede volverse obsoleto y ya no ser útil.

Ventajas de un comportamiento reactivo:

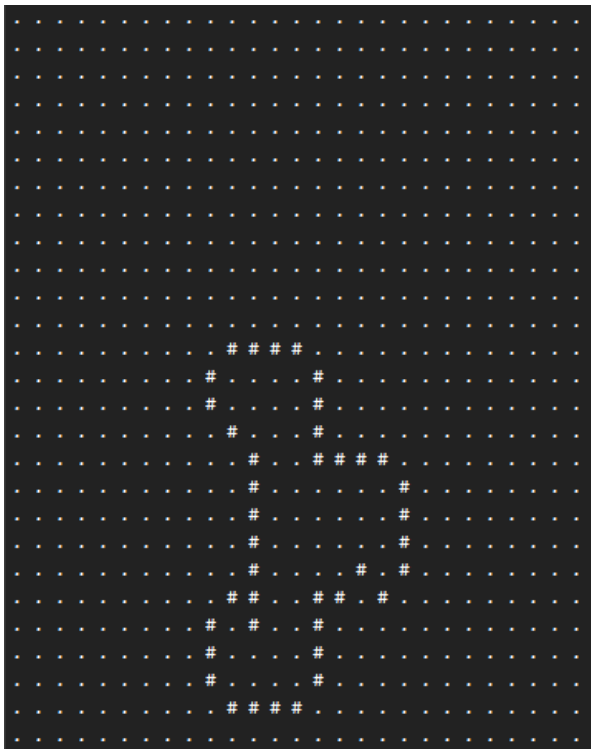
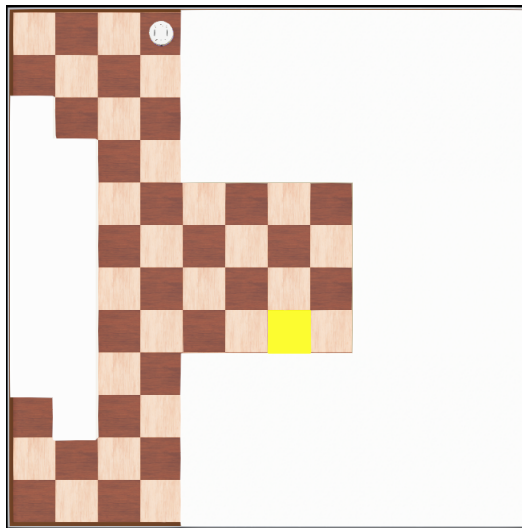
- El robot puede responder rápidamente a los cambios en el entorno sin la necesidad de crear un mapa previo.
- No se requiere un gran poder de procesamiento o memoria para el robot, ya que solo necesita procesar los datos de los sensores en tiempo real.

Inconvenientes de un comportamiento reactivo:

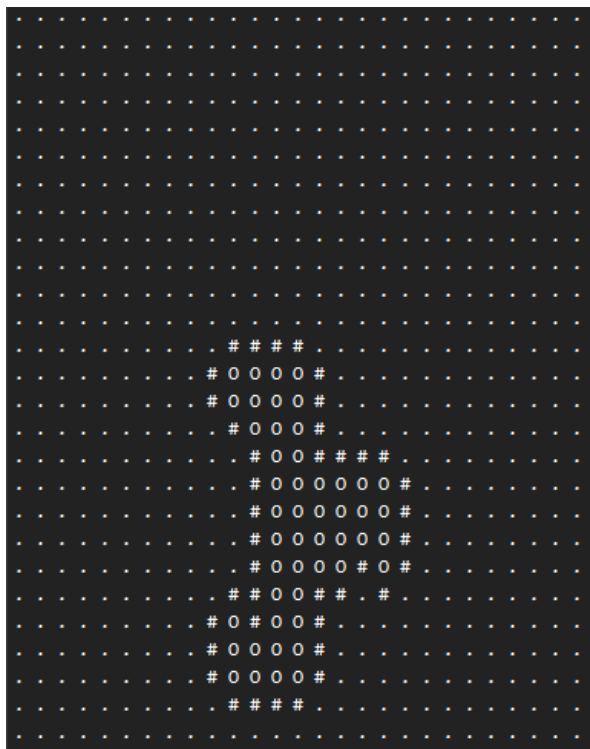
- El robot puede no ser capaz de planificar la ruta más corta o eficiente hacia su destino, lo que puede resultar en una mayor cantidad de tiempo y energía gastada en la navegación.
- El robot puede no ser capaz de detectar obstáculos o áreas inaccesibles que no están dentro de su rango de detección.
- No proporciona una representación visual del entorno que pueda ser útil para análisis posteriores o para otros robots que puedan operar en el mismo entorno.

Mapas generados

Mapa 1 (p2_world01.wbt)

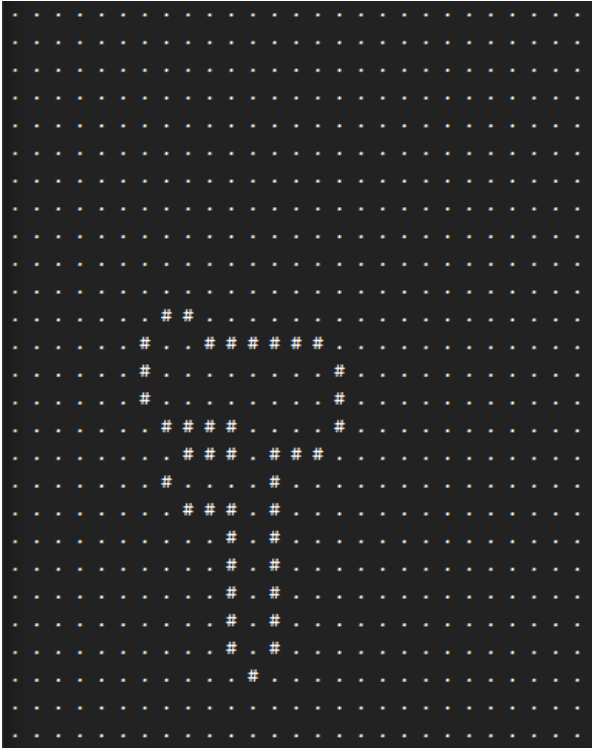
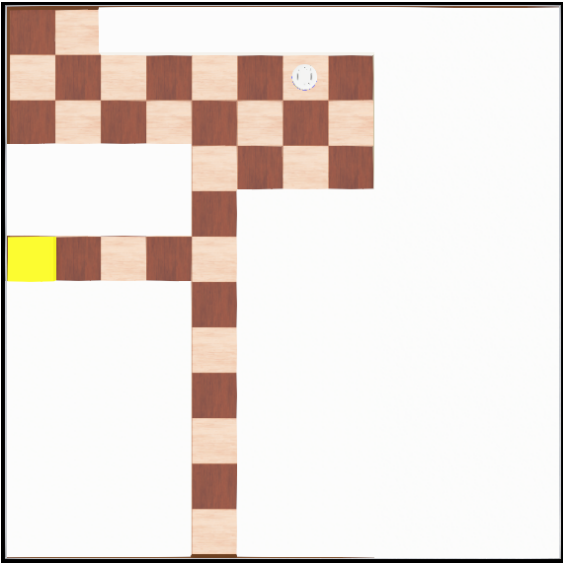


Mapa generado

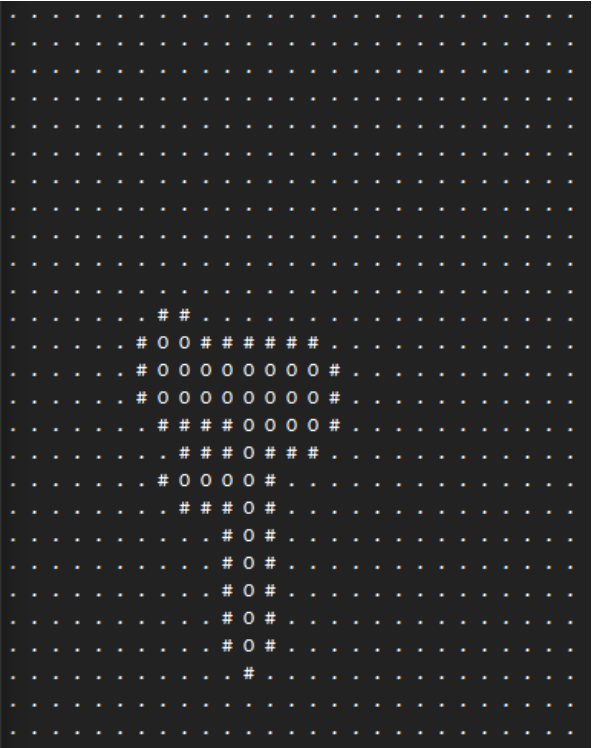


Mapa relleno

Mapa 2 (p2_world02.wbt)



Mapa generado



Mapa rellenado