

## 1. Análisis del problema.

Nos encontramos con un mapa conocido que tiene un tamaño variable (no más de 80 por 80), el cual podemos leer para sacar toda la información (paredes, suciedad y grado de suciedad, espacios libres). El mapa está sucio en algunos puntos y no se ensucia mas con el tiempo.

El robot ha de hacer una búsqueda con la información que disponemos para hacer el recorrido más inteligente posible, en un tiempo razonable. Tenemos un método de búsqueda en anchura en el que nos podemos basar. Lo vamos a ver desde dos perspectivas diferentes, la búsqueda en profundidad, y un método de escalada.

## 2. Descripción de la solución planteada (para la búsqueda en profundidad y el método de escalada, junto con la función heurística diseñada para este último método).

*Busqueda en profundidad* -> En nuestro caso nos dan una solución muy parecida, que es la búsqueda en anchura. La solución de búsqueda en profundidad es muy similar, pero mucho más rápida.

El proceso se puede resumir en:

Para cada descendiente se mira si no está en la lista de estados previamente generados y se añade a la lista. Si se añade a la lista, también se inserta en la pila. Se extrae el elemento de la pila y se repite el proceso. Cómo podemos ver la mayor diferencia con la búsqueda en profundidad es que usamos una pila en lugar de una cola. Con esto, primero vamos explorando los descendientes de un nodo hasta el final, lo que si lo viésemos en imágenes, podría asemejarse a ir profundizando en los descendientes de los nodos.

*Metodo de escalada* -> El método de escalada evalúa cada descendiente (posibilidades desde el estado actual), dándole un valor numérico (heurística) a cada posible acción, eligiendo entre ellas la que más le convenga, en este caso he usado el método de escalada por la máxima pendiente, es decir, al generar todos los posibles acciones y asignarle un valor numérico, se ve cual de las acciones es la mejor (tiene un valor numérico menor), escoger esa acción y generar los descendientes después de coger la solución. El bucle continuará hasta que la suciedad del mapa es cero.

El método de heurística que he utilizado se basa en una distancia a la suciedad más cercana, mas ver si esta cerca de una pared, mas un variable llamada "camino" que depende de cuantas veces haya pasado el robot por esa casilla.

El método heurística es básicamente  $heuristic = h + g + camino$ ,

dónde  $g = Suciedad\_mas\_cercana$ ,  $h = Get\_h$  (lo veremos después) y  $camino = Get\_camino()$ ;

La  $Suciedad\_mas\_cercana$ , es un método que mira su posición en el mapa, y ve casilla por casilla si tiene suciedad, de tenerla calcula la distancia con la posición actual. La distancia se guarda en un double y se calcula como la raíz cuadrada de las suma al cuadrado de las coordenadas del robot menos las coordenadas de la suciedad.

Es decir sean  $(R_x, R_y)$  las coordenadas del robot en el mapa y  $(S_x, S_y)$  las coordenadas de la suciedad en el mapa, la distancia del robot a esa suciedad es:

El método devuelve 3 veces esta distancia, para marcar más la diferencia entre una y suciedad y otra.

$Get\_h$ , nos devuelve  $h$ , que es una variable auxiliar, nos ayuda que camino elegir, teniendo en cuenta que normalmente vale 1. Si la acción que puede hacer es limpiar esto vale -1000 (para que siempre limpie

cuando está encima de suciedad), si hay una pared valga 1000000000, y para que si antes ha ido a un lado e intenta ir al contrario (arriba, abajo ó izquierda, derecha) vale 1000 (normalmente es poco útil hacer la acción contraria).

Get\_camino, nos da las veces que ha “pasado” el robot por ese sitio, esto sirve principalmente para evitar bucles, es una manera de decir “si has pasado demasiadas veces por aquí, puede que algo vaya mal, démosle más oportunidades a ir a otra parte”.

Con todo esto puede evaluar que nodos son los que más le conviene y planear ir hacia ellos. Cuando decide que algo le conviene simplemente lo mete en el plan.

### 3. Resultados obtenidos por la búsqueda en profundidad y la técnica de escalada en los distintos mapas.

<i>Mapa</i>	<i>Búsqueda profundidad</i>	<i>Técnica de escalada</i>
<i>10a</i>	81	30
<i>10b</i>	32	27
<i>20</i>	634	230
<i>40</i>	5121	3568