

## **Parcial de Promocion Algoritmos y Estructuras de datos 2023**

Proyecto: Ruta óptima para un robot en un almacén de almacenamiento con estanterías utilizando grafos

Descripción:

Usted es contratado por el supermercado mayorista Marco para optimizar la búsqueda de mercadería que tiene almacenada y conformar los pedidos que sus clientes le realizan. La mercadería está distribuida en estantes que tienen un formato de 15 mts de longitud y 2 mts de ancho cada estante, permitiendo colocar mercadería a ambos lados del mismo. La estructura de la estantería en el galpón es de 8 filas de pasillos de 3 estantes cada fila, por lo que cada fila tiene 45 mts de estantes, más 2 separaciones de 2 mts cada una que forman filas transversales a los estantes y permiten cruzarse de fila. También puede cruzarse de fila al final o al comienzo de cada fila.

La ubicación de la mercadería está registrada en el sistema de almacenamiento con el dato del pasillo (entre 1 a 8) y el estante dentro del pasillo (entre 1 y 3) y el desplazamiento interno dentro de dicho estante dado en posiciones de a un metro. Es decir, por un trio  $(p, e, m)$ , donde  $p$  es el pasillo,  $e$  es el estante y  $m$  la posición en metros dentro del estante. El robot parte desde el punto de recolección ubicado donde ud. prefiera y debe moverse para recolectar y entregar productos.

El objetivo es encontrar la ruta óptima para el robot, minimizando el tiempo de búsqueda de los paquetes.

Para determinar el tiempo del recorrido puede considerar que una unidad de tiempo equivale a un metro. Sin embargo, no debe tener en cuenta solo el largo de cada estante, sino también su ancho y que doblar lleva una unidad de tiempo más. Es decir que cambiarse de pasillo lleva como mínimo 4 tiempos, dos veces doblar más dos metros de ancho, siempre que el pasillo sea contiguo, sino, sumar dos unidades más por cada pasillo a cruzar si no es el contiguo.

Un robot puede cargar 10 volúmenes de mercadería, por lo que dependiendo del volumen que tenga cada paquete, puede recolectar varios paquetes en un mismo viaje. Puede suponer que cada mercadería ocupa un volumen, pero se piden cantidades de entre 1 a 10 por cada mercadería. Cada viaje no puede superar los 10 volúmenes.

Dada una lista de pedidos donde se indica la posición de la mercadería y las cantidades solicitadas, debe armar el plan de recorridos que haga mínimo el tiempo de recolección utilizando algún algoritmo basado en la teoría de grafos.

Debe considerar como mínimo una lista de 10 pedidos que sumen más de 25 volúmenes (3 viajes o más).

Un punto no obligatorio, pero que suma, es considerar dos robots que esten recorriendo simultaneamente sin estorbarse en su ruta (sus rutas no se cruzan). Tambien puede considerar cambiar dinamicamente la ruta de un unico robot, si cuando esta en su recorrido, se le agrega un nuevo pedido (es el caso cuando esta cerca del nuevo punto y puede recolectar sin volver para no perder tiempo)