# Proyecto de Inteligencia Artificial

## Grupo:

2 del 3T

## Miembros:

|  |  |
| --- | --- |
| Campero García, David | P070068 |
| Carpintero Rodríguez, Jesús | Mat2 |
| Martín Fernández, Víctor | V130265 |
| Ricapa Cánepa, Dennis | U120336 |

**Introducción**

El objeto de este proyecto es diseñar una aplicación para hallar el trayecto óptimo entre dos estaciones del metro de Monterrey.

Para el cálculo del camino más corto hemos utilizado el algoritmo A\*, que lo explicaremos a continuación.

# Algoritmo A\*

El algoritmo A\* es un algoritmo heurístico de búsqueda empleado para el cálculo de caminos mínimos en una red de nodos. Utiliza una función de evaluación heurística F(n) que etiqueta los nodos de la red y determina la probabilidad de cada nodo estudiado de pertenecer al camino óptimo.

La función heurística que utiliza el algoritmo, está compuesta por otras dos funciones:

**g(n)** indica la distancia del camino desde el nodo origen s al n (s es el nodo de origen y n el nodo que estamos estudiando).

**h(n)** expresa la distancia estimada desde el nodo n hasta el nodo destino t (n es el nodo que estamos estudiando).

El algoritmo sigue los siguientes pasos:

1. Establecer el nodo s como origen.
2. Calcular el valor de F(s) y mover el nodo s al conjunto de lista abierta y dado que es el único nodo de la lista abierta pasaría a la lista cerrada.
3. Se calcula la F(n) de los nodos adyacentes al último nodo introducido en la lista cerrada calculando su g(n) y h(n) y los metemos en la lista abierta.
4. Comprobamos todos los valores de evaluación de los nodos de la lista abierta y seleccionamos el de menor valor, lo metemos en la lista cerrada y lo quitamos de la lista abierta.
5. Comprobamos si el nodo introducido en la lista cerrada es la meta. Si es la meta finaliza, si no lo es se repite desde el paso 3.
6. El algoritmo acaba cuando el nodo meta está en la lista cerrada.

# Datos que hemos tenido en cuenta

Para el cálculo de tiempos de transbordo y tiempo aproximado de viaje hemos obtenido los siguientes datos:

* Profundidad media de las estaciones: una media de 12 metros de profundidad.
* Tiempo de transbordo: hemos puesto un tiempo medio de 3 minutos.
* Velocidad: la velocidad media de los metros es de 36 km/h utilizada para el cálculo de los tiempos aproximados del viaje.
* El tiempo espera de cada tren en cada línea es:
  + Rosa: 5 min
  + Amarilla: 5 min
  + Verde: 5 min

También hemos tenido en cuenta la hora punta de los metros, haciendo que en ese horario el tiempo de espera para el siguiente metro sea menor:

* + Rosa: 3 min
  + Amarilla: 3 min
  + Verde: 3 min

Para poder calcular las distancias utilizadas por el algoritmo A\* hemos creado una lista de nodos de estaciones y para cada estación hemos buscado sus coordenadas geográficas utilizando Google Maps.

# Desarrollo del código y la interfaz gráfica

Para el desarrollo de la interfaz gráfica hemos utilizado la herramienta WindowBuilder siendo Swing la biblioteca gráfica de java.

Nuestra interfaz consta de un plano del metro y una leyenda junto a los campos seleccionables de origen, destino y hora de salida. Además de los campos que se rellenaran tras pulsar los botones de calcular y nuevo cálculo para borrar estos mismos.

Hemos hecho que tras decidir un origen, un destino, una hora de salida y pulsar el botón calcular se iluminen las estaciones del camino más corto en el mapa, muestre una lista de las estaciones recorridas indicando las estaciones de origen y destino, la distancia recorrida aproximada, el tiempo aproximado y el número de estaciones recorridas.

La función utilizada para el cálculo de distancias entre dos puntos, la encontramos en Internet e implementada en código por nosotros, utiliza las coordenadas terrestres de dos puntos (latitud, longitud) y el radio de la tierra para calcular la distancia que las separa.

# Referencias

<http://www.nl.gob.mx/metrorrey>

<http://mapa-metro.com/es/Mexico/Monterrey/Monterrey-Metro-mapa.htm>

<http://www.coordenadas-gps.com/>