

# ■ Proyecto Inteligencia Artificial: Metro de Bucarest

*ETSIINF-UPM*  
*Inteligencia Artificial*  
*15/12/2014*

**Grupo 6:**  
*Isidoro González Irisarri*  
*Ignacio Rubio López*  
*Víctor Rampérez Martín*

## **1.- Desarrollo del proyecto.**

El desarrollo del proyecto se ha basado en las siguientes fases:

- Comprensión del proyecto y planificación.

En esta primera sesión nos reunimos los integrantes del grupo y planteamos en líneas generales como plantearíamos la resolución del proyecto. Nos planteamos y decidimos los siguientes puntos:

- Decisión del algoritmo a utilizar ( $A^*$ ).
- Que definiríamos como heurística y como calcularla.
- Como plantear los transbordos.
- Que lenguaje utilizaríamos para su implementación y para la interfaz de usuario (Python 3).
- Esquema general de trabajo para las siguientes sesiones.

- Implementación del algoritmo.

En la primera sesión de esta fase realizamos en papel de manera detallada los pasos dados por el algoritmo, las estructuras de datos necesarias (lista abierta, lista cerrada...) y como representar la información de las estaciones. En el resto de sesiones nos dedicamos a implementar el algoritmo basándonos en el esquema realizado previamente en papel y en los ejemplos vistos en clase.

- Depuración del código.

Tras tener el algoritmo implementado, empezamos a depurar el mismo, viendo los fallos cometidos, desde casos triviales a otros con mayor complejidad y solucionando aquellos "bugs" encontrados. Finalmente realizamos una depuración final y exhaustiva para comprobar el correcto funcionamiento de varios casos representativos de los distintos tipos de trayecto (sin/con transbordo, líneas completas, ciclos problemáticos..).

- Implementación de interfaz gráfica.

Después de haber comprobado el correcto funcionamiento del programa comenzamos a implementar una interfaz gráfica de usuario. Optamos porque fuese lo más visual e intuitiva posible para el usuario, por ello decidimos que el usuario directamente seleccionase en el propio mapa el origen, el destino y la elección de la línea (si el origen lo permite) y tras la ejecución, el algoritmo representa sobre el mismo plano el camino óptimo para ir desde el origen seleccionado hasta el destino deseado.

## **2.- Algoritmo utilizado.**

Como se ha indicado en el punto anterior, en la primera sesión decidimos que el algoritmo que utilizaríamos sería el A\*, debido a que es el que más hemos trabajado en clase y a nuestro juicio nos pareció más fácil de implementar.

### **Cálculo de $h(n)$ (heurística):**

Para el cálculo de la heurística se utilizó la distancia aérea como en los ejemplos vistos en clase. Para su cálculo, en un principio se planteó calcular dicha distancia mediante las coordenadas geográficas de cada una de las estaciones, pero fue descartado pues dificultaba enormemente la tarea de depuración. Por lo tanto decidimos utilizar las coordenadas relativas en la imagen (píxeles).

Para el almacenamiento de dichas heurísticas no se podía seguir de forma análoga los ejemplos vistos en clase, pues en los ejercicios planteados en el aula el destino era único y se podía optar por tener previamente calculado y almacenado todas las distancias de todos los nodos con el destino. Seguir este modelo en la implementación del proyecto habría supuesto perder mucha memoria en almacenamiento (distancia de todas las estaciones con todas las estaciones) y pérdida de rendimiento en ejecución al ser necesario recorrer en busca de dicho dato en cada paso de ejecución del algoritmo.

### **Cálculo de $g(n)$ :**

De forma análoga al caso de la heurística, la distancia real entre estaciones se calcula dinámicamente como la distancia euclídea entre las coordenadas relativas a la imagen de cada una de las estaciones.

## **3.- Conclusiones.**

*Tiempo empleado:* 4 sesiones (2 horas/sesión). TOTAL: 8 horas aproximadamente.

En nuestra opinión consideramos que el proyecto realizado ha sido de gran utilidad para ayudarnos a comprender en profundidad el funcionamiento del algoritmo. Por otra parte consideramos que este proyecto es muy recomendable en la asignatura, pues a parte de dar algo más de sentido al término evaluación continua (aunque solo sea un 20%), creemos que es muy positivo ver de forma práctica la aplicación de los conceptos teóricos vistos en clase en un entorno real y con libertad a la hora de llevar a cabo la implementación.