

TALLER 1

David Alejandro Avendaño Rodríguez, Manuel Santiago Ibañez Gutiérrez

10 de septiembre de 2025

1. Introducción

A lo largo del primer corte del espacio académico de introducción a la inteligencia artificial, se han visto varios temas que tratan de algoritmos de clasificación, búsqueda, agentes inteligentes, entre otros, con el fin de identificar, conocer y manipular sus respectivos comportamientos acorde a varias aplicaciones que implican una excelente guía para el futuro desarrollo de varios conceptos relacionados a la inteligencia artificial y sus derivados.

En este documento, se mencionan los detalles sobre el desarrollo y solución de 3 puntos de un taller, con el fin de reforzar la práctica de estos respectivos temas.

2. Objetivos

Objetivo principal: Desarrollar el taller 1 del espacio académico de introducción a la inteligencia artificial a partir de 3 puntos en específico, cuyo contenido trata de temas vistos durante todo el corte.

Objetivos específicos:

- Aplicar 3 algoritmos de búsqueda (BFS, DFS, UCS) para resolver un grafo proporcionado por el docente.
- Extraer los datos relevantes de los repositorios proporcionados por el docente, para generar gráficos, dashboards y visuales mediante librerías como `streamlit`.
- Explorar una solución pertinente de un agente inteligente, para garantizar su llegada al punto final atravesando un laberinto proporcionado por el docente.

3. Contextualización

3.1. C. Punto 1

Dicho taller nos brinda el primer ejercicio, que el cual es similar a lo trabajado en las clases, se trata de los algoritmos BFS, DFS y UCS, cuya función es recorrer grafos a una solución la más eficiente posible, a partir de sus respectivas interpretaciones del mapa. A pesar de ser algoritmos diferentes, los 3 tienen su propio objetivo, encontrar la mejor solución posible, ya sea recorriendo todo el grafo, descartando el camino hacia el más corto, o calculando el menos costoso respectivamente. El grafo proporcionado por el docente contiene un total de 31 posiciones.

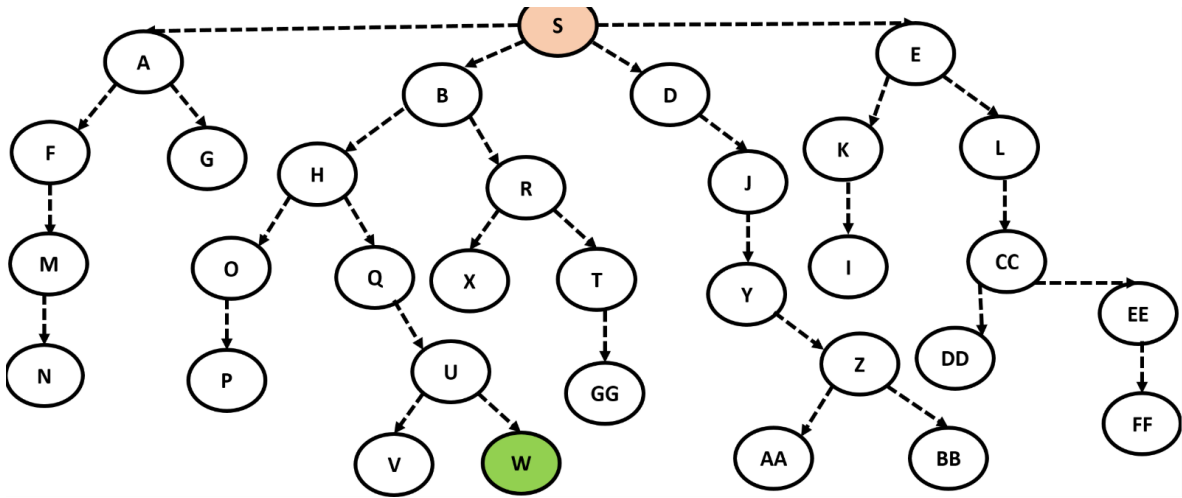


Figura 1: Grafo proporcionado por el docente.

3.2. C. Punto 2

El segundo punto del taller consistió en trabajar con una base de datos de sensores biomédicos, específicamente señales EMG, contenida en el archivo `BD_SENSORES.xlsx`. El objetivo fue extraer, procesar y visualizar dichas señales utilizando herramientas de análisis de datos en Python.

3.3. C. Punto 3

En el último punto el objetivo es garantizar que el agente inteligente, dentro de un laberinto de herraduras, llegue al punto final. Básicamente se trata de aplicar una solución para cumplir ese objetivo.

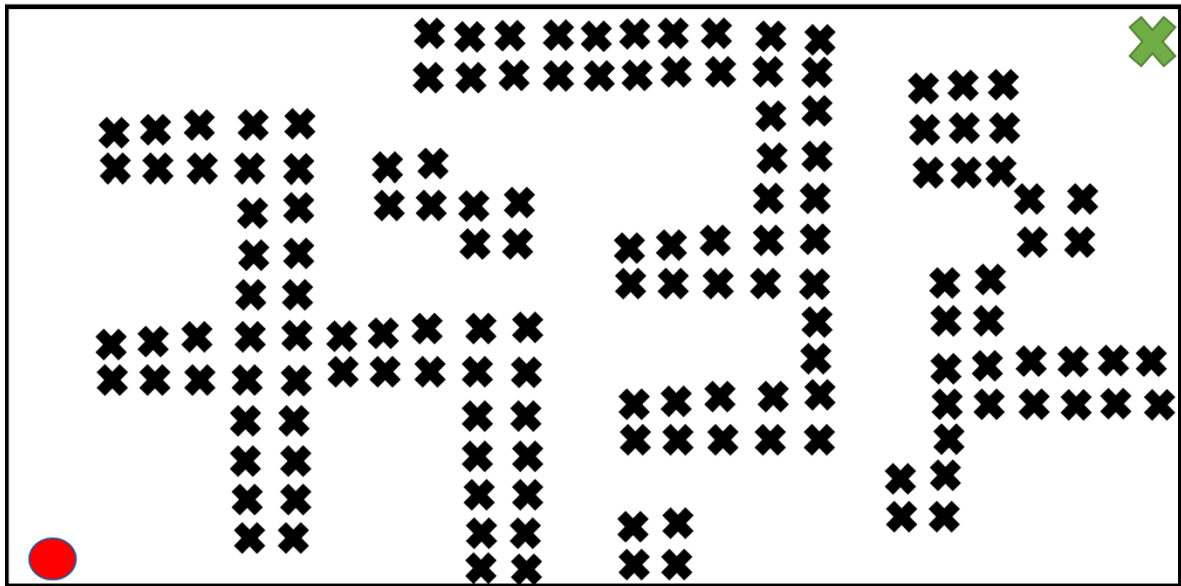


Figura 2: Plano del laberinto del agente inteligente proporcionado por el docente.

4. Resultados

4.1. S. Punto 1

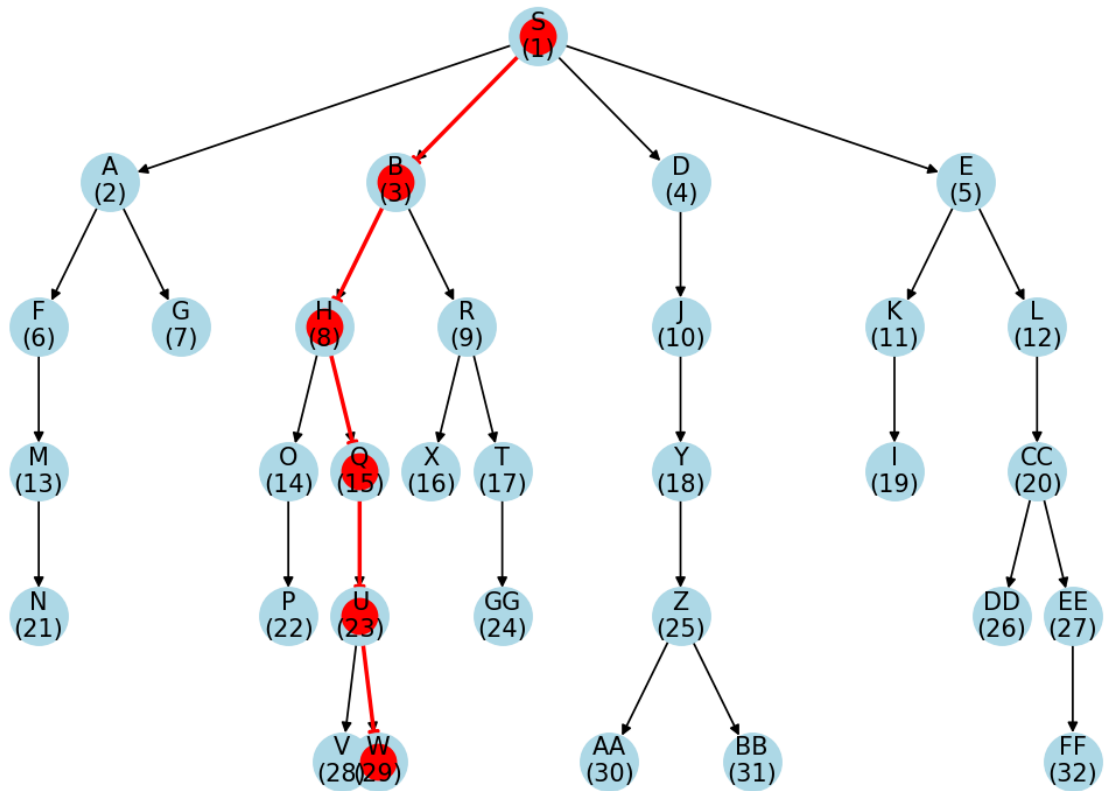


Figura 3: Grafo del BFS.

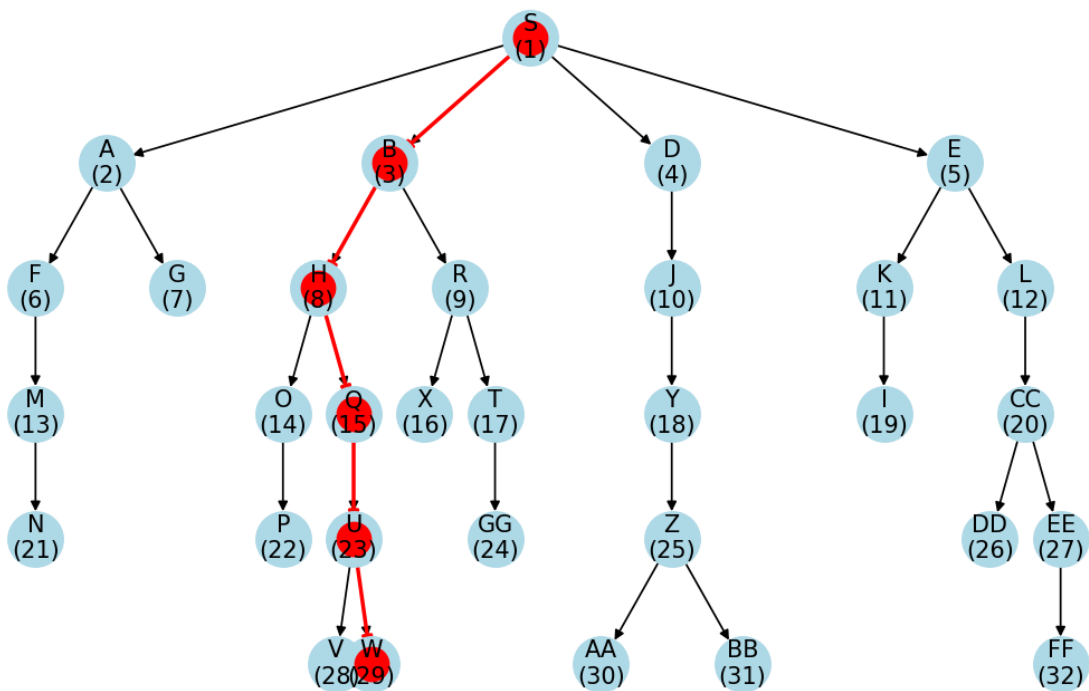


Figura 4: Grafo del DFS.

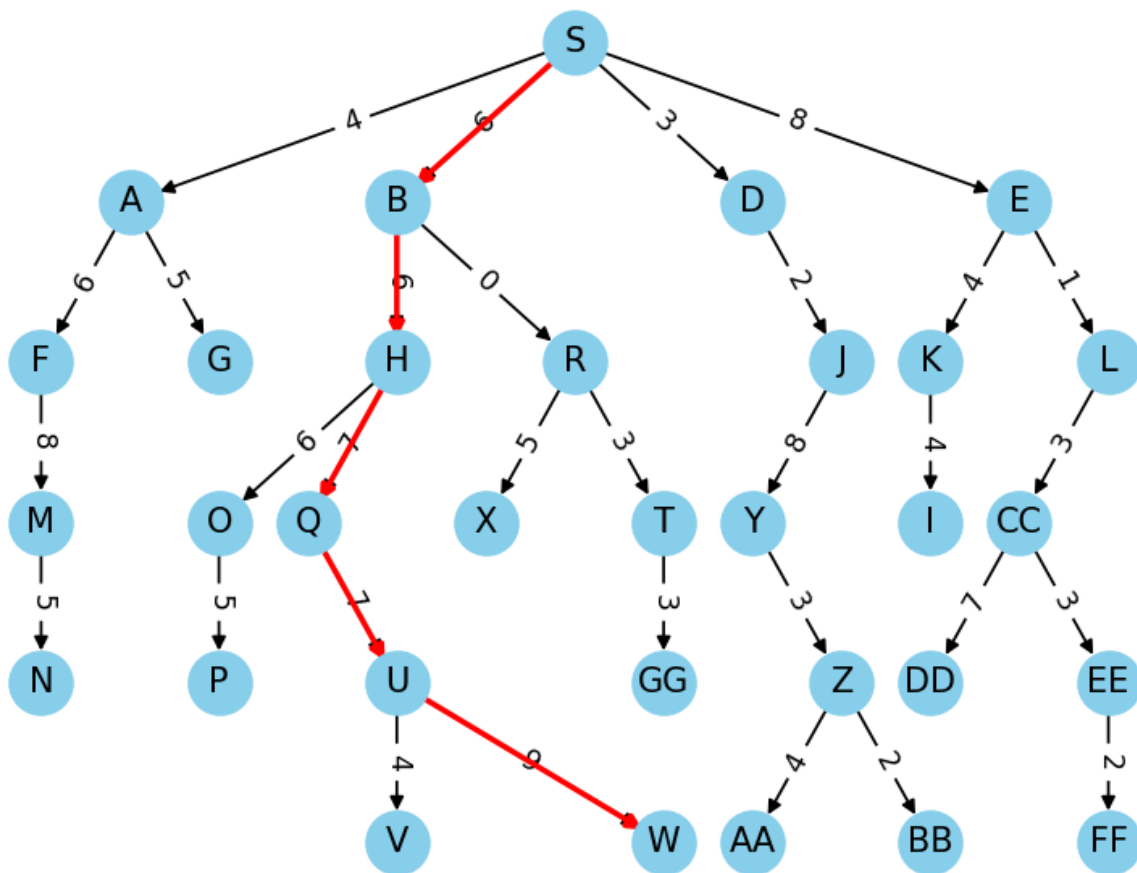


Figura 5: Grafo del UCS.

4.2. S. Punto 2

Para resolver este punto se siguió el siguiente procedimiento:

- **Carga de datos:** Se empleó la librería `polars` para leer la hoja EMG.
- **Selección de variables:** Se filtraron únicamente las columnas numéricas.
- **Normalización:** Se aplicó Min-Max para escalar todas las señales al rango $[0, 1]$.
- **Visualización:** Se generaron gráficos dinámicos con `hvplot`/`holoviews`.

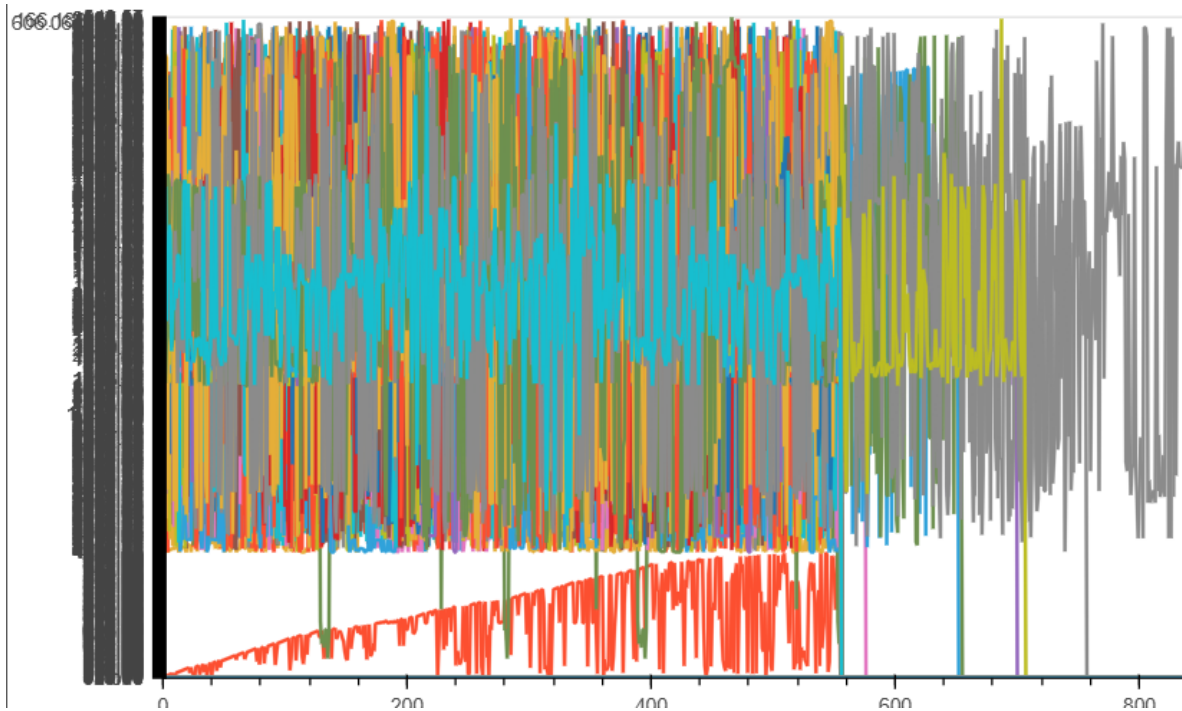


Figura 6: Visualización de señales EMG normalizadas con `hvplot`.

4.3. S. Punto 3

El programa implementa un agente BDI que navega un laberinto representado por puntos-obstáculo usando un campo de potencial artificial.

Beliefs (creencias): historial de posiciones, estado actual (navegando, atascado, evitando, completado), puntos donde se ha quedado atascado.

Desires (deseos): a partir de las creencias se generan deseos como navegar, evitar, escapar, permanecer.

Intentions (intenciones): plan de movimiento (vector de desplazamiento) derivado del deseo (por ejemplo: descenso por el gradiente del potencial, movimiento de escape, etc.).

El movimiento real es el resultado de combinar potenciales (atractor + repulsivos) y reglas BDI para romper atascos. La animación muestra la trayectoria y la energía potencial.

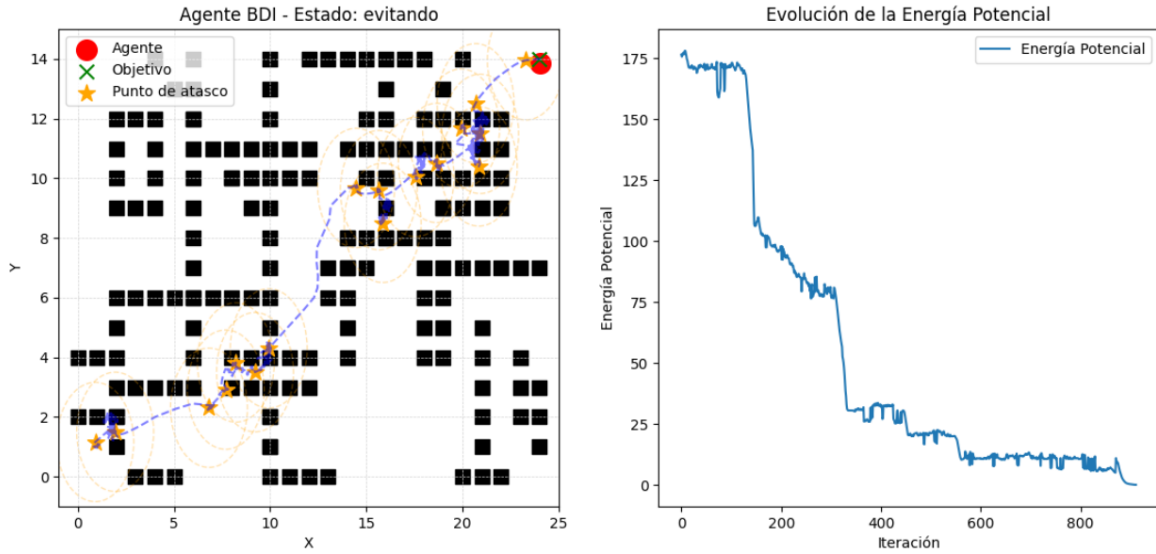


Figura 7: Grafo de recorrido del agente inteligente.

El agente logra llegar a su objetivo, incluso enfrentando atascos y bloqueos, gracias a los mecanismos adicionales de detección, escape y evitación. La evolución de la energía potencial refleja el progreso del agente y sirve como métrica de desempeño. El sistema combina teoría de IA cognitiva (BDI) con métodos de robótica móvil, mostrando una aproximación híbrida eficaz. Se reconoce que, aunque el modelo es funcional, es posible mejorar su rendimiento incorporando planeadores globales, algoritmos de búsqueda de caminos (A* o D*) o aprendizaje por refuerzo para optimizar la evasión.

5. Conclusiones

- Los algoritmos de búsqueda **BFS**, **DFS** y **UCS** demostraron la importancia de seleccionar la estrategia adecuada según el tipo de problema. Mientras BFS asegura la solución más corta en términos de pasos, DFS puede ser más rápido pero menos eficiente, y UCS optimiza el recorrido según el costo acumulado. La comparación permitió reconocer ventajas y limitaciones de cada método.
- El diseño del **agente inteligente BDI** en el laberinto evidenció cómo la combinación de creencias, deseos e intenciones puede guiar de manera flexible a un sistema para alcanzar un objetivo en presencia de obstáculos. El uso de potenciales artificiales, junto con mecanismos de evasión de atascos, mostró un balance entre control matemático y toma de decisiones adaptativa.
- En la representación gráfica de las señales provenientes de los sensores se observó un elevado nivel de ruido y superposición entre múltiples canales, lo que dificulta la interpretación directa de la información. Algunas señales mostraron comportamientos con variaciones bruscas, mientras que otras evidenciaron tendencias más claras, como el caso de una curva ascendente en el tiempo. Esto resalta la necesidad de aplicar procesos de preprocesamiento, filtrado y reducción de dimensionalidad para extraer información relevante que permita alimentar de manera eficiente a los modelos basados en redes neuronales artificiales.
- El análisis de señales **EMG normalizadas** permitió comprobar la importancia del preprocesamiento de datos en la inteligencia artificial, facilitando la comparación entre múltiples sensores y la detección de tendencias relevantes para futuros modelos de clasificación o predicción.
- En general, el taller permitió articular conceptos teóricos de inteligencia artificial con implementaciones prácticas, fortaleciendo la comprensión sobre cómo los algoritmos y modelos de agentes pueden aplicarse en escenarios simulados de búsqueda, navegación y análisis de datos biomédicos.