

# Inteligencia Artificial

## **Trabajo práctico N° 1: Búsqueda**

Fecha de entrega: 29/04/2013

### **Objetivo**

*Construir un agente inteligente, para comprender como éste se relaciona con el mundo en el cual se desenvuelve y cómo utiliza las técnicas vistas en clase para tomar las decisiones sobre las acciones que puede emprender.*

### **Descripción**

En este trabajo práctico se debe diseñar e implementar un agente que utiliza búsqueda para resolver diferentes niveles de laberinto en un video juego. El objetivo del agente es superar con éxito los 3 (tres) niveles del video-juego. Cada nivel consiste de un laberinto cuya complejidad se irá incrementando a medida que se avanza de nivel. El agente deberá buscar en cada nivel un camino que lo lleve de la entrada a la salida del laberinto del nivel que esté jugando.

Cada laberinto está compuesto por un conjunto de caminos, de los cuales al menos uno de ellos permite ir desde la entrada a la salida. Las salidas pueden tener puertas, las cuales pueden estar cerradas con llave o abiertas. Para abrir una puerta, el agente debe estar ubicado frente a la misma, y si la puerta está cerrada con llave debe poseer la llave correspondiente para abrirla.

El agente puede desplazarse en las direcciones Norte, Sur, Este, Oeste. Para esto dispone de dos motores. Uno le permite girar sobre su eje 90° hacia la izquierda o a la derecha, mientras que el otro le permite desplazarse hacia adelante en la dirección en la que se encuentra.

Se considera que el agente percibe el laberinto que tiene que resolver en cada nivel (mundo totalmente observable). Por lo tanto conoce la ubicación exacta de las entradas y salidas, de cada pared, y de las llaves, y si las puertas de salida están abiertas o cerradas.

Las figuras 1, 2 y 3 muestran los laberintos correspondientes a los niveles 1, 2 y 3 del video-juego que debe recorrer el agente.

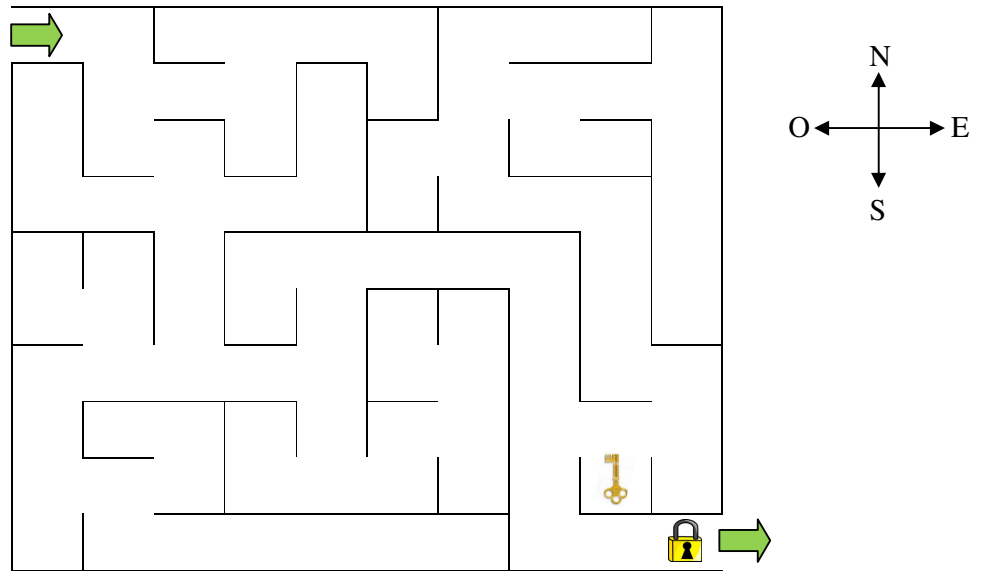


Fig. 1. Laberinto 1

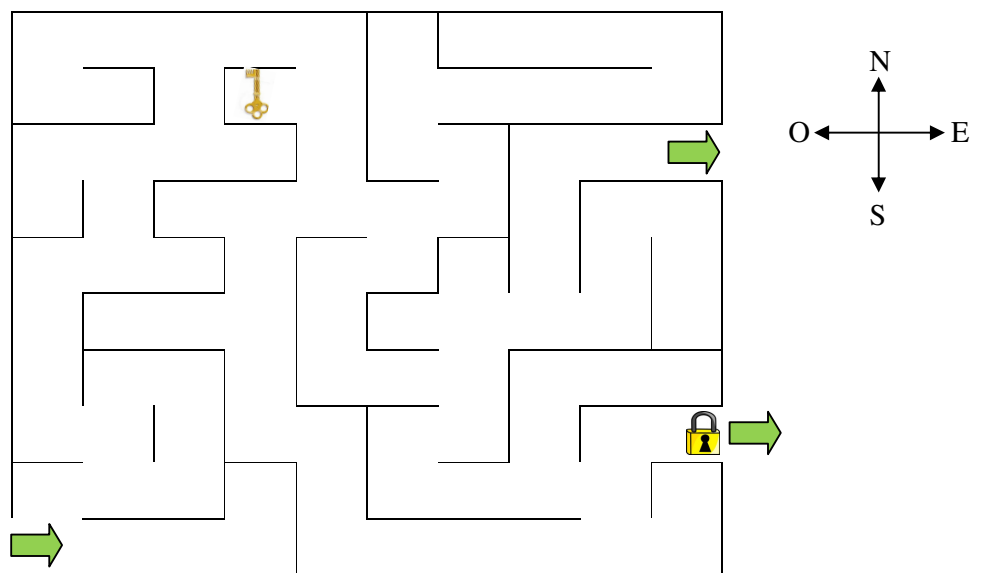


Fig. 2. Laberinto 2

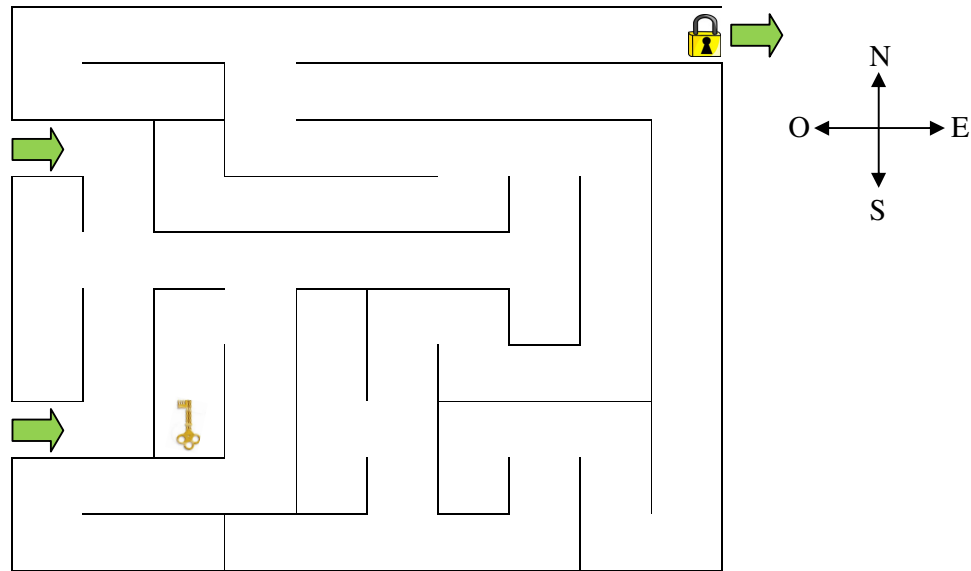


Fig. 3. Laberinto 3

En cada ciclo percepción – acción el agente percibe el laberinto, debe encontrar una solución para llegar de la entrada a la salida y devolver al ambiente el conjunto de acciones que le permiten solucionar el laberinto.

### Documentación a presentar:

Se deberá elaborar un informe técnico con el formato propuesto en el **Anexo A**. Para el contenido del informe deberá considerar los lineamientos especificados a continuación:

1. **Definición conceptual del agente:** definir su relación con el ambiente, acciones y percepciones. Estado del agente y del ambiente. Si utiliza IDEM-IA este punto debe mostrar un diagrama IDEM-IA que resuelva el problema. Cada diagrama que se presente debe ser explicado y analizado dentro del informe.
2. **Definición conceptual del problema de búsqueda:** definir el problema que el agente deberá resolver para encontrar un camino en el laberinto: identificar la estructura de datos usada para representar el estado, prueba de meta, operadores.
3. **Diseño de la solución:** Si utiliza FAIA mostrar en un diagrama de clases las extensiones realizadas. Si no lo utiliza, muestre y explique en detalle el diagrama de clases utilizado para diseñar la solución del problema.
4. **Implementación de la solución:**
  - a) Seleccione e implemente una estrategia de búsqueda informada que le permita al agente encontrar la *solución óptima* del problema en sus tres niveles. Justificar.

- i. ¿Afecta a la estrategia seleccionada la posición donde se encuentra la llave? Justificar.
- b) Considere ahora solamente el Laberinto N° 1 utilice búsqueda de costo uniforme:
  - i. Suponga que el costo de avanzar es el triple del costo de girar. ¿Cómo se comporta el agente? Qué pasa con el árbol de búsqueda resultante ahora? Justificar y comparar con los resultados obtenidos en el ítem a).
  - ii. Suponga ahora que el costo de girar es el triple del costo de avanzar. ¿Cómo se comporta el agente? Justificar y comparar con los resultados obtenidos en los ítems a) y b) i.
- c) Considere ahora solamente el Laberinto N° 2. Si utiliza una estrategia no informada, ¿Puede obtener mejores resultados que con la estrategia seleccionada en el ítem a)? Implementar y justificar.
- d) Para cada una de los ítems anteriores muestre una ejecución de la solución implementada donde se pueda apreciar al menos uno de los árboles de búsqueda que elaboró el agente para tomar decisiones.

## Entrega del TP

Elaborar un informe técnico considerando los lineamientos especificados en la documentación a presentar. Este informe debe respetar el formato propuesto (ver Anexo A). El informe más el código fuente del agente, deberán ser enviados por correo electrónico a la cuenta de la cátedra [ia@frsf.utn.edu.ar](mailto:ia@frsf.utn.edu.ar) en la fecha especificada. Si realizó modificaciones al framework FAIA deberá adjuntar el mismo con los cambios realizados. Además, deberá adjuntar cualquier otro framework o biblioteca utilizada que sea necesaria para la ejecución del agente.

## Defensa del TP (Coloquio)

Se le solicitará que ejecute la solución presentada a la cátedra. En la ejecución, se deberá mostrar por pantalla datos indicadores del proceso que se está ejecutando: estado interno del agente, estado real del ambiente, árbol de búsqueda para la toma de decisión y acción elegida. El coloquio se llevará a cabo en la misma fecha de entrega del TP (en horario a confirmar), durante el cual cada grupo mostrará el TP funcionando y los docentes harán preguntas sobre el código y la implementación de la solución.

**DESAFÍO!**

*Implementar el agente definido en el TP en un robot LEGO tal que le permita al mismo desplazarse en un laberinto real. (Este desafío no es obligatorio y no es condicionante ni para regularizar ni para promocionar la materia).*

**Notas**

- Todas las entregas deben hacerse por e-mail: **ia@frsf.utn.edu.ar**
- Para la entrega del TP, siga los lineamientos detallados en el **Anexo A**. Este formato de informe DEBE RESPETARSE en su forma y contenido solicitado, dado que el no cumplimiento del mismo implicará una baja en el puntaje del TP.
- Utilice Java para desarrollar el práctico.
- Para la arquitectura del agente: cada grupo puede hacer una arquitectura propia (ayuda abajo) o usar el entorno de desarrollo IDEM-IA y el framework FAIA (provisto por la cátedra: <http://code.google.com/p/idemia/> y <http://code.google.com/p/faia/>) - ver información en repositorio de la página de la materia.
- Para consultas: ia@frsf.utn.edu.ar. Además se habilitará un foro en el campus para discutir sobre el TP.

**ANEXO A: Formato del informe del TP****Nombre del TP**

Nro. de Grupo

Nombre y Apellido integrante1 - e-mail

Nombre y Apellido integrante2 - e-mail

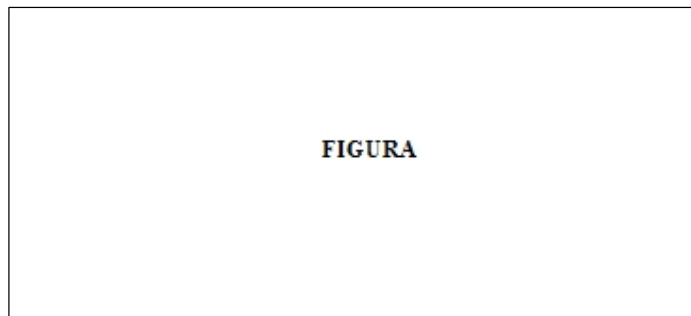
Nombre y Apellido integrante3 - e-mail

**Resumen.** Acá se escribe un pequeño resumen del trabajo que se presenta. Por ejemplo, la aplicación de IA que se va a hacer, el problema concreto que se va a resolver, si fue o no resuelto y cómo, y los resultados que se presentan. Todo en pocas palabras (entre 70 y 150 palabras).

**1 Introducción**

En esta sección se introduce el área de aplicación en la que se va a trabajar, se explica el problema que se va a resolver. Se puede usar una figura o esquema para explicar mejor lo que se quiere hacer en el trabajo.

Se puede mostrar un gráfico con los datos que se están usando. En ese caso se diría p.e. "los datos usados para el entrenamiento se pueden ver en la figura 1, ... . Esto quiere decir que ...". Esta forma de nombrar los gráficos se mantiene para todo el informe, es decir, se usará este formato cada vez que se presente una figura.



**Figura 1.** Explicación de lo que se ve en la figura.

Si los datos o alguna otra información a lo largo del trabajo se quiere presentar en forma de tabla, acá se muestra un formato posible como ejemplo.

XX	XXXX	
Col 1	Col 2	Col 3
xxx	xx.xx	xx.xx
xxx	xx.xx	xx.xx
xxx	xx.xx	xx.xx
xxx	xx.xx	xx.xx

**Tabla 1.** Explicación de lo que se ve en la tabla.

Generalmente, al final de la introducción se describe cómo sigue el informe, es decir, se explica que hay en cada sección siguiente. Por ejemplo: “ en la sección 2 se explica ... . En la sección 3 se muestra ... . Finalmente en la sección xx ...”.

## 2 Solución

En esta parte se debería explicar la solución conceptual del problema (estado del agente, estado inicial y final del agente, estado del ambiente, percepciones, prueba de meta, operadores, heurística, estrategia seleccionada). Si se aplicó alguna metodología para resolver el problema, explicarla.

Justificar la solución y las elecciones hechas.

Si se va a hacer alguna comparación, explicar entre qué cosa y qué cosa, y por qué se comparan.

Mostrar por ejemplo algún gráfico con el modelo del problema resuelto.

Si se quiere escribir alguna ecuación, la forma de hacerlo se muestra acá abajo. Se coloca la ecuación en el texto (*es un objeto equation en word*) y a la derecha se pone un número para identificarla, que aumenta secuencialmente a medida que se agregan más ecuaciones al informe.

$$y = x \quad (1)$$

## 3 Resultados

En esta sección se deberían mostrar las pruebas que se han hecho para verificar que la solución al problema propuesto funciona y explicar los resultados obtenidos.

Se deben mostrar los resultados obtenidos para una ejecución con el ciclo percepción, actualización del estado, acción.

Se pueden mostrar gráficos o tablas con los resultados obtenidos de las ejecuciones, con los errores obtenidos, etc.

Si se trató de resolver un problema, hay que mostrar cómo el agente lo resolvió (o no), o si se buscaba una respuesta a una pregunta, cuál es la respuesta que brinda el agente propuesto.

## 4 Conclusiones

En esta sección se deben obtener conclusiones del trabajo presentado.

Que conclusión se puede sacar luego de haber aplicado una técnica de IA para resolver un problema.

Si el modelo propuesto para resolver el problema es bueno o no, por qué, ventajas, desventajas, puntos positivos, puntos negativos, etc...

**ACLARACION:** este documento pretende ser de base en cuanto al FORMATO del trabajo práctico, es decir, el tipo de letra, tamaño, como mostrar figuras y tablas, etc., para uniformar las presentaciones de los distintos grupos. Los nombres de las secciones son sugerencias, no etiquetas obligatorias. Cada grupo elegirá la cantidad y nombres de secciones y el tipo y cantidad de información que agregará al informe, según el problema que haya (o no) resuelto.

**Referencias (aclaración: si se consultaron libros, o papers, o se bajaron datos de internet, etc., se deben colocar las referencias en esta sección)**

1. Apellido, Nombre: Nombre LIBRO. Editorial (año)
2. Apellido, Nombre: Nombre PAPER. Nombre REVISTA o CONGRESO, volumen, numero, nro. de paginas (desde-hasta), (año)

### EJEMPLOS

1. Martin del Brio, B., Sanz Molina, A.: Redes Neuronales y sistemas difusos. Ed. Alfaomega (2002)
2. Meireles, M.R.G., Almeida, P.E.M., Simoes, M.G.: A comprehensive review for the industrial applicability of Artificial Neural Networks. IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 5, no. 3, pp. 585-601 (2003)
3. <http://www.iee.org>