

Inteligencia Artificial

Trabajo práctico N° 1: Búsqueda

Fecha de entrega: 19/05/2014

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 arqueólogo que utiliza búsqueda para encontrar tesoros escondidos que se encuentran en la isla *Emíroce*. El *objetivo* del agente es encontrar un camino que le permita ir desde una aldea que representa el punto inicial del camino a recorrer a otra aldea considerada como el punto final de dicho camino. En el trayecto el agente debe recolectar los tesoros que considere más valiosos.

Como restricción debe considerarse que el agente está limitado por la capacidad máxima del peso que puede transportar (10.000kg), con lo cual debe ser cuidadoso en el momento de seleccionar cuales son los tesoros más valiosos.

Para lograr su objetivo el agente dispone de las siguientes herramientas:

- Un mapa (Figura 1), que le indica las aldeas, los caminos que conectan a las mismas, y las distancias entre las aldeas.
- Un GPS, que le indica su ubicación.
- Un acoplado, que utiliza para trasladar los cofres con el tesoro, con una capacidad máxima de **10.000 Kg.**
- Una cámara, que le permite determinar el contenido de los cofres de la aldea en la cual se encuentra el agente.
- Un satélite, que le permite determinar los tesoros de todas las aldeas de la isla en las cuales no se encuentra el agente.

La Tabla 1 indica los cinco tipos de objetos que se pueden encontrar dentro de un cofre, junto con el puntaje y el peso de cada uno por unidad. Por ejemplo, una moneda de oro vale 100 puntos y su peso es de 0,1 Kg.



Tipo de tesoro	Valor	Peso (Kg)
 Moneda de oro	100	0,1
 Rubí	50	0,02
 Anillo	30	0,045
 Diamante	90	0,07
 Colgante	15	0,02

Tabla 1. Objetos que se pueden encontrar en el cofre

Cada aldea tiene un solo cofre conteniendo el tesoro, el cual puede contener cualquier tipo de objeto en diferentes cantidades: monedas de oro, rubíes, anillos, diamantes, y colgantes, o estar completamente **vacío**. Cada uno de estos elementos tienen diferentes valores y pesos de acuerdo a la Tabla 1. El valor y el peso del cofre se calculan en función de su contenido. Por ejemplo, un cofre puede tener 30 monedas de oro, 5 rubíes, y 2 diamantes, en cuyo caso el cofre vale 3430 puntos ($30 * 100 + 5 * 50 + 2 * 90$) y su peso es de 3,24 Kg. ($30 * 0,1 + 5 * 0,02 + 2 * 0,07$). Además, si el agente decide tomar el cofre, debe tomar **TODO** su contenido.

En esta primera parte del TP¹ se debe considerar que al llegar a una aldea el agente accede directamente al lugar donde se encuentra el cofre. De esta manera, el agente utiliza su cámara para determinar el contenido del cofre. Además, al llegar a una aldea el agente utiliza su satélite para conocer los cofres de las demás aldeas. Los datos obtenidos por el satélite deben ser considerados como una estimación, ya que cuando el agente se traslade a las demás aldeas, el contenido de los cofres puede ser distinto del estimado debido a que pueden haber sido saqueados por el temible pirata *Ubeme*.

¹ La exploración de las aldeas para encontrar los tesoros va ser implementada en el TP 2.

Mapa de la isla *Emírece*



Figura 1: mapa de la isla

Escenario 1:






					
Aragaey (Inicio)	100	20	80	300	550
Ase	20	50	70	100	60
Bresol	80	80	70	20	200
Bulovoe	250	120	20	150	300
Cabe	160	250	170	60	120
Cenede (Fin)	220	300	130	400	280
Ergintone	300	400	280	80	150
Icaedur	400	200	300	400	250
Míxocu	350	350	240	150	350
Peregaey	100	400	500	450	500
Vinizaile	50	150	200	50	150

Tabla 2. Cantidad de objetos dentro del cofre en cada una de las aldeas en el escenario 1

Escenario 2:






					
Aragaey (Inicio)	500	200	150	500	400
Ase	300	400	500	200	150
Bresol	400	500	250	300	550
Bulovoe	150	350	100	100	250
Cabe	250	150	350	400	350
Cenede (Fin)	100	300	400	400	400
Ergintone	300	400	50	100	80
Icaedur	50	150	300	80	150
Míxocu	50	400	300	500	250
Peregaey	200	150	200	300	400
Vinizaile	500	200	150	300	250

Tabla 3. Cantidad de objetos dentro del cofre en cada una de las aldeas en el escenario 2

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: 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) Utilizando una estrategia de búsqueda informada que le permita al agente encontrar la *solución óptima* del problema.
 - i. Implementar en el ambiente el comportamiento del pirata *Ubeme*. Seleccione una estrategia y justifique su selección. Implemente el agente arqueólogo para que resuelva el problema utilizando la estrategia seleccionada.
 - ii. Utilizando la misma estrategia que en el ítem anterior, considere ahora que no está el pirata *Ubeme* en la isla, con lo cual los tesoros de las aldeas se mantienen constantes mientras el agente los busca. Defina esta restricción en el ambiente y vuelva a obtener la solución para el agente.
 - iii. Compare los resultados obtenidos en a.i) y a.ii) y determine cómo afecta la existencia o no del pirata a las soluciones encontradas.
 - iv. ¿Afecta a la estrategia seleccionada el orden en el que se definen los operadores? Justificar.
 - b) Implemente estrategias no informadas:
 - i. Utilice costo uniforme, defina una función de costo e implemente el agente.
 - ii. Seleccione alguna de las estrategias amplitud o profundidad y compare la solución obtenida con el ítem anterior. ¿Puede obtener mejores resultados?

- iii. ¿Afecta a la estrategia seleccionada el orden en el que se definen los operadores? Justificar.

5. **Consideraciones de la implementación:**

- a) Implemente una interfaz que permita ver la ejecución del ambiente y del agente.
- b) Para las distintas estrategias de búsqueda que va a implementar considere las Tablas 2 y 3 como distintos escenarios en el cual se desenvuelve el agente, y la Figura 1 en la cual se define el mapa y las distancias entre las aldeas. Tenga en cuenta que al momento de la defensa del TP la cátedra podría cambiar estos escenarios para evaluar el desempeño del agente. Por lo tanto, considere el desarrollo de agentes autónomos.
- c) Para cada uno de los ítems de la **implementación de la solución** 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 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 presentar una interfaz gráfica que muestre la ejecución del agente hasta alcanzar el objetivo. Se deben 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.

Notas

- Todas las entregas deben hacerse por e-mail: ia@frsf.utn.edu.ar en la fecha **19/05/2014** antes de las **13:00 hs.**
- 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.

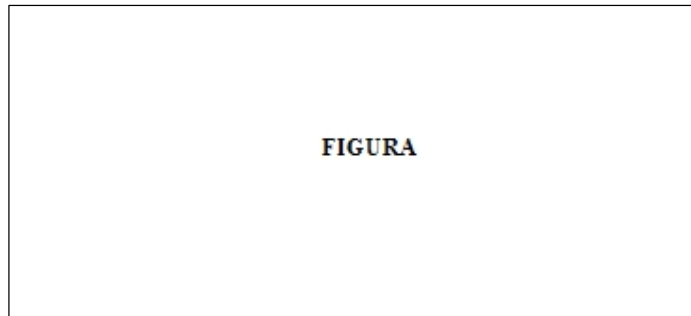


Figura 1. Explicación de lo que se ve en la figura.

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>