

Problema 3 de 4

SID 2223q2

Mayo 2023

En el entorno de la práctica de laboratorio¹ (Dedale) el mapa es un grafo conexo, con presencia de recursos en algunos nodos, y por el que se pueden mover los agentes.

Los agentes pueden tener diversos roles, incluyendo el de explorador. Los exploradores no pueden recoger ni almacenar recursos, por lo que su principal objetivo, desde un punto de vista colectivo, consiste en hacer una exploración eficiente y continuada del mapa para transmitir, a los demás agentes, conocimiento actualizado. Además, deberían hacerlo de manera coordinada entre los diferentes exploradores para no caer en movimientos redundantes. Finalmente, cada explorador tiene un incentivo individual para visitar un subconjunto del mapa que sea lo más amplio posible y que a la vez pueda recorrer con la mayor frecuencia, comparándose con los demás exploradores².

Por lo tanto, un agente explorador ha de atender de manera concurrente a propósitos distintos y potencialmente conflictivos entre si. Por ejemplo, entrar en coordinación con otros exploradores para repartirse el mapa puede ser positivo a nivel colectivo para evitar redundancias, pero esa misma decisión puede ser negativa a nivel individual porque eso podría reducir el área a explorar y por lo tanto la métrica de calidad de exploración. Decisiones de este tipo, además, no siempre pueden ser estáticas y predefinidas porque pueden depender fuertemente del contexto y de las características del entorno, es decir, de elementos que no se pueden predecir ni precalcular.

En este enunciado, supondremos que para atacar esta complejidad tendremos, en paralelo a nuestro agente situado en Dedale, otro agente BDI que se encargará de mantener un proceso de razonamiento deliberativo guiado por objetivos para gestionar la parte proactiva de la exploración. Mediante comunicación, este agente BDI recibirá, del agente situado, conocimiento relevante, razonará sobre objetivos y planes, y enviará peticiones de acciones a su agente situado que éste deberá ejecutar en el entorno. En este esquema, el agente situado es un agente puramente reactivo con capacidades limitadas a la percepción, la manipulación del entorno y el movimiento (pudiendo incluir la búsqueda de caminos

¹Ver enunciado de la práctica para entender el contexto de este problema.

²La métrica que implementa este concepto y se usará para evaluar el rendimiento de cada explorador está especificada en el enunciado de la práctica.

entre nodos).

1 Enunciado

Usando la plataforma Dedale, y las librerías de JADE y BDI4JADE³ (y opcionalmente Jena), implementad dos agentes, uno situado y reactivo y otro BDI y deliberativo guiado por objetivos.

El agente situado debe cumplir los siguientes requerimientos:

- Debe registrarse en el *Directory Facilitator* (DF) para que el agente BDI le pueda encontrar.
- Debe buscar a su agente BDI usando el DF.
- Si recibe un mensaje de su agente BDI con performativa REQUEST (siguiendo la especificación del protocolo FIPA-REQUEST⁴):
 - El contenido del mensaje se tiene que interpretar como una indicación del nodo al que el agente situado debería ir. Si el contenido no se corresponde con esta especificación o no está correctamente formateado, el agente situado ha de enviar un mensaje con performativa REFUSE al agente BDI.
 - El agente situado ha de enviar un mensaje con performativa AGREE si sabe cómo llegar hasta ese nodo, o un mensaje con performativa REFUSE en caso contrario.
 - Si el agente respondió AGREE, debe llegar hasta ese nodo, mediante un behaviour que le permita moverse hasta ahí. Al llegar al nodo de destino, debe enviar un mensaje con performativa INFORM-DONE. Si por cualquier motivo ha sido imposible llegar, debe enviar un mensaje con performativa FAILURE.
- Tras cada movimiento que haga en el mapa, debe obtener las percepciones sobre el entorno y enviárselas a su agente BDI con un mensaje con performativa INFORM.

El agente BDI debe cumplir los siguientes requerimientos:

- Debe tener como mínimo una *capability*.
- Ha de tener un estado interno que permita guardar:
 - La estructura del mapa conocido, incluyendo nodos visitados, nodos por visitar y su contenido (recursos existentes y pozos).

³<https://www.inf.ufrgs.br/prosoft/bdi4jade/api/>

⁴<http://www.fipa.org/specs/fipa00026/SC00026H.html>, mirad sobre todo el diagrama de secuencia.

- Un histórico con las conversaciones mantenidas con el agente situado.
- Debe perseguir cuatro objetivos, que a su vez pueden contener sub-objetivos paralelos o secuenciales si lo consideráis necesario:
 - Registrarse en el DF.
 - Encontrar su agente situado en el DF.
 - Actualizar su estado interno a partir de los mensajes recibidos.
 - Conseguir que el agente situado explore **todo** el mapa, iniciando protocolos de interacción mediante mensajes con performativa REQUEST para realizar peticiones de movimiento a su agente situado.
- Ha de tener los mecanismos necesarios para replanificar en caso de que:
 - Una petición de movimiento haya sido rechazada.
 - Una petición de movimiento acabe siendo fallida.
 - El agente situado tarde mucho tiempo en comunicarse, indicando la existencia de un problema en la ejecución de la petición (por ejemplo por la existencia de un obstáculo)⁵.

Recordad que al estar el agente BDI fuera del entorno Dedale la comunicación entre los dos agentes se ha de realizar con el método *send(ACLMessage)* de la clase *jade.core.Agent*.

2 Entrega

En la entrega tenéis que incluir:

- Un documento breve (.txt o .pdf) que explique:
 - Las decisiones de diseño que habéis seguido para implementar ambos agentes.
 - Cómo os habéis repartido las tareas entre los autores de la entrega.
- El código fuente de los dos agentes.
- En caso de que hayáis usado una ontología, el fichero en formato RDF/XML.

⁵Podéis proponer cuánto tiempo es *mucho tiempo* de manera justificada en el documento de la entrega. Asimismo podéis decidir cuál es la mejor estrategia de diseño/implementación para detectar estas situaciones, también de manera justificada.

3 Evaluación

La evaluación se dividirá en los siguientes aspectos:

- Las instancias basadas en estos agentes funcionan correctamente (cumplen con los requerimientos listados) de manera estable. (5/10 puntos)
- El diseño de objetivos, planes y plan bodies, así como cualquier reimplementación hecha de las meta-funciones del ciclo BDI se corresponden con los requerimientos del agente. (2/10 puntos)
- El *DirectoryFacilitator* se utiliza correctamente para el registro y descubrimiento de los agentes. (1/10 puntos)
- El estado interno del agente BDI está correctamente diseñado y se encapsula en beliefs. (2/10 puntos)
- *Extra*: El contenido de los mensajes intercambiados entre los dos agentes se serializa y deserializa a partir de una ontología. (2/10 puntos)

La entrega y corrección del problema se hará en grupos de como máximo 3 personas y contará un 1/4 de la nota de problemas. Deberéis entregar vuestra solución antes del final del lunes 22 de mayo en el espacio que se habilitará en el Racó.