

Un modelo de planificación para un agente social

Sonia V. Rueda

Guillermo R. Simari

svr@cs.uns.edu.ar

grs@cs.uns.edu.ar

Departamento de Ciencias de la Computación
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

BAHIA BLANCA - ARGENTINA

Existen diversas maneras de modelar un sistema de agentes racionales interactuando. Cada una de ellas puede ser natural para cierto tipo de aplicación y menos significativa para otro.

Nuestro trabajo de investigación se centrará en un modelo abstracto que captura el proceso de planificación de un agente social. La construcción de un plan de un agente social es diferente a la de un agente aislado porque no considera exclusivamente sus metas, su conocimiento y sus habilidades sino también las metas, el conocimiento y las habilidades de los miembros de la comunidad en la que participa. Cada agente cumple además un rol social que determina el modo en que actúa y se relaciona con los demás. El modelo intentará reflejar el impacto de los roles y relaciones entre agentes en el proceso de planificación.

Creencias, deseos e intenciones

Desde un punto de vista concreto un agente es una entidad computacional capaz de percibir, reaccionar y actuar sobre un entorno. Estas capacidades perceptivas, reactivas y efectoras requieren de cierto nivel de razonamiento práctico que permita seleccionar la acción más adecuada respecto a la meta y al estado del entorno en el que se haya situado. Es decir, la capacidad cognitiva del agente es la que le permitirá actuar adecuadamente en cada contexto particular.

El razonamiento práctico de un agente involucra dos procesos fundamentales: decidir *qué* metas van a perseguirse y elegir un plan que establezca *cómo* alcanzarlas. El proceso de decisión requiere considerar un espectro de opciones alternativas, seleccionar algunas de ellas y comprometerse a cumplirlas. Las opciones elegidas conforman las *intenciones* del agente, influyen en sus acciones, restringen el razonamiento práctico futuro y persisten de alguna manera en el tiempo. El proceso de planificación consiste en elegir un conjunto de acciones que le permitan satisfacer sus intenciones.

Un agente modifica sus intenciones cuando decide que no va a poder alcanzarlas o desaparecen las razones que provocaron que fueran elegidas entre otras alternativas. En este sentido las intenciones de un agente están ligadas a sus *creencias*, a su conocimiento acerca de lo que cree que está dentro de sus posibilidades.

Un aspecto clave en la definición de un modelo de agentes es mantener un equilibrio que le permita a cada entidad comprometerse con sus intenciones pero al mismo tiempo reconsiderar su factibilidad cuando sea necesario. El balance entre compromiso y reconsideración va a depender de las características del entorno. En un entorno dinámico el agente debe mantener una actitud más reactiva que en otro menos cambiante.

Los modelos de creencias, deseos e intenciones (BDI) basados en el razonamiento práctico, brindan los elementos esenciales para representar la actitud mental de un agente racional que actúa en un ambiente dinámico, sujeto a cambios bruscos y frecuentes. Las creencias conforman el conocimiento del agente acerca del entorno que lo rodea. Sus deseos e intenciones se refieren al estado que desea alcanzar y representan sus motivaciones y compromisos.

Los modelos BDI convencionales no consideran los aspectos que caracterizan a un agente situado en un entorno social. El objetivo de nuestro trabajo es extender el modelo BDI de modo que el estado mental de cada agente individual refleje también su naturaleza social.

La revisión de las intenciones de un agente social estará fuertemente ligada a los deseos e intenciones de los demás agentes. Cuando hay conflicto cada agente puede tener que reconsiderar sus intenciones y reconciliar las metas con los demás miembros del grupo. En este caso la comunicación debe soportar alguna forma de negociación. La participación de cada agente en la negociación estará influenciada por su *actitud* frente al conflicto y el *rol* que cumple en el grupo. El modelo debe capturar la influencia de los roles y las relaciones entre los diferentes miembros de una comunidad de agentes, sobre la actitud mental de cada uno de ellos.

Las creencias de un agente social se construyen a partir de su percepción del mundo que lo rodea pero también incluyen su conocimiento acerca del conocimiento de otros agentes del grupo. Existirán algunos elementos cognitivos compartidos por todos los integrantes del sistema. Cada individuo conocerá estos hechos pero además razonará sabiendo que los demás también los conocen y saben que son compartidos. El conocimiento de cada agente es incompleto y con frecuencia ningún miembro de la comunidad será capaz de deducir un hecho específico a partir de él, pero sí podría hacerlo si reúne todo el conocimiento distribuido en el grupo.

Nuestra propuesta parte de un modelo BDI convencional incluyendo creencias, deseos e intenciones y un mecanismo que representa el proceso deliberativo y la capacidad de razonamiento de medios y fines. El modelo se extiende para incluir los roles y relaciones de los miembros del grupo y cierta capacidad social que le permita a cada agente considerar su

conocimiento acerca de los otros miembros del grupo. Las creencias de un agente van a incluir entonces su conocimiento acerca del conocimiento de los demás integrantes del entorno social.

El proceso de planificación de un agente social

La idea básica subyacente en nuestro modelo es la de mundos posibles. El conocimiento de un agente acerca de su entorno es incompleto y sus creencias le permiten considerar diferentes mundos posibles. Cualquiera de las alternativas es una representación del mundo válida para el agente, de acuerdo a sus creencias. Un agente conoce un hecho si ese hecho es válido en todos los mundos que considera posibles.

Cuando un individuo incorpora conocimiento algunos mundos dejan de ser posibles para él. Así, cuanto mayor será el conocimiento del agente, menor sea la cantidad de mundos posibles.

Cada agente elabora planes acuerdo a su conocimiento y sus acciones modifican el entorno. La percepción de los cambios en el entorno modifica a su vez sus creencias, generándose una interacción dinámica y continua. En el caso de un agente social el proceso de planificación estará fuertemente influenciado por lo que sabe acerca del conocimiento de los demás. Las nociones de conocimiento compartido y distribuido son cruciales para alcanzar un acuerdo en un proceso de planificación.

Usaremos una lógica modal como lenguaje de representación de conocimientos. El lenguaje brindará operadores que permitirán expresar el conocimiento compartido y distribuido que intervendrá en el proceso de planificación. La idea es reflejar cómo la percepción de las creencias de otros agentes constituye en sí misma un conocimiento útil para el proceso de planificación. La semántica del modelo permitirá darle una interpretación a cada una de las fórmulas del lenguaje.

Por último, nuestra propuesta claramente no es la única alternativa posible, existen diferentes formas de representar conocimiento y la riqueza de cada una de ellas estará fuertemente ligada al dominio de aplicación. La intención de este trabajo es elaborar un modelo adecuado para soportar la planificación de un agente racional que participa en un entorno social.

Bibliografía

Fagin R., Halpern J., Moses Y., Vardi M. *A model of knowledge in Reasoning about Knowledge* The Mit Press Cambridge, Massachusetts London, England. 1995

Wooldridge M. *Intelligent Agents in Multiagentes System*, edited by Gerhard Weiss. The Mit Press Cambridge, Massachusetts London, England. 1999