

Resumen

La planificación automática es un proceso centralizado en el que una única entidad de planificación, o *agente*, sintetiza un curso de acción, o *plan*, que satisface un conjunto deseado de objetivos a partir de una situación inicial. Un Sistema Multi-Agente (SMA) es un sistema distribuido en el que un grupo de agentes autónomos persiguen sus propias metas de forma reactiva, proactiva y social.

La Planificación Multi-Agente (PMA) es un nuevo campo de investigación que surge de la integración de planificación automática en SMA. Los agentes disponen de capacidades de planificación y su objetivo consiste en generar un curso de acción que alcance los objetivos de la tarea de PMA. La PMA generaliza el problema de planificación automática en dominios en los que diversos agentes planifican y actúan conjuntamente mediante la combinación de sus conocimientos, información y capacidades.

En *PMA cooperativa*, se asume que los agentes son colaborativos y trabajan conjuntamente para la construcción de un plan competente que resuelva una serie de objetivos comunes. Existen distintos métodos para alcanzar este objetivo que varían de acuerdo a la tipología y las necesidades de coordinación de la tarea de PMA a resolver; esto es, hasta qué punto los agentes pueden generar sus propios planes locales sin afectar a las actividades de otros agentes.

La presente tesis doctoral se centra en el diseño, desarrollo y evaluación experimental de una herramienta independiente del dominio y de propósito general para la resolución de tareas de PMA cooperativa de distinta tipología y nivel de complejidad. Particularmente, nuestro modelo realiza una búsqueda multi-agente y multi-heurística sobre el espacio de planes. Los agentes hacen uso de un motor de búsqueda embebido basado en Planificación de Orden Parcial de encadenamiento progresivo para generar planes refinamiento de forma sucesiva mientras exploran conjuntamente el árbol de búsqueda multiagente. Todos los procesos de razonamiento, algoritmos y protocolos de coordinación están totalmente distribuidos entre los agentes y garantizan la preservación de la información privada de los agentes.

La búsqueda multi-agente se guía mediante la alternancia de dos funciones heurísticas basadas en estados. Estos estimadores heurísticos utilizan la información *global* de la tarea de PMA en lugar de las proyecciones locales de la tarea de cada agente. La evaluación experimental muestra la efectividad de nuestro esquema de búsqueda multi-heurístico, que obtiene resultados significativos en una amplia variedad de tareas de PMA cooperativa adaptadas a partir de los bancos de pruebas de las Competición Internacional de Planificación.