

# Resumen

El objetivo de la planificación temporal automática es la construcción de planes con acciones de diferente duración que necesitan ser programadas adecuadamente con el fin de conseguir los objetivos del problema. En planificación temporal, la optimalidad se mide como la duración del plan más corto. Sin embargo, en muchos problemas del mundo real es necesario gestionar restricciones temporales asociadas a los objetivos del problema que pueden no satisfacerse con el plan de menor duración.

En la Competición Internacional de Planificación del año 2006 se presentó el lenguaje PDDL3.0 y se realizó la primera y única competición de planificadores con gestión de restricciones de trayectorias de estado y preferencias. Concretamente, en esta *IPC* se probaron cuatro dominios con restricciones temporales donde los objetivos deben satisfacerse dentro de un límite de tiempo establecido o *deadline*. Dos planificadores participaron en esta competición aunque ninguno presentó un buen comportamiento respecto al cumplimiento de los *deadlines*. En este tipo de problemas, especialmente cuando se trata de problemas altamente restringidos, es crucial detectar la irresolubilidad de los mismos lo antes posible, y en este punto es donde se establece nuestro objetivo.

Este trabajo de tesis presenta un modelo de *landmarks temporales* que permite identificar rápida y eficientemente la irresolubilidad de problemas de planificación con restricciones. Nuestro modelo incorpora las restricciones temporales del lenguaje PDDL3.0 y extiende el concepto de *landmark STRIPS* al contexto temporal. A cada *landmark temporal* se le asocian tres tipos de intervalos que se actualizan y propagan de acuerdo a las relaciones de orden y restricciones temporales entre ellos.

Los *landmarks temporales* junto con sus relaciones de orden y restricciones temporales forman un grafo de *landmarks temporales* donde se sintetiza las relaciones que existen entre los literales de un plan solución y, consecuentemente, entre sus correspondientes acciones. Cuando se añade nueva información al grafo, se actualizan y propagan los intervalos de los *landmarks*, reflejando una imagen más precisa del plan solución.

Posteriormente, el modelo de *landmarks temporales* se integra en un planificador temporal heurístico independiente del dominio denominado TempLM. TempLM utiliza toda la información extraída del problema para podar los planes parciales en el árbol de búsqueda que no son compatibles con la información del grafo de *landmarks temporales*. Además, se dispone de un proceso de retroalimentación entre el grafo de *landmarks temporales* y el proceso de búsqueda de un plan solución que permite enriquecer el grafo y, asimismo, acotar el espacio de búsqueda.

Los resultados experimentales muestran que esta aproximación detecta rápidamente problemas irresolubles y también es muy efectiva para resolver problemas con restricciones muy ajustadas.