Actividad grupal: Planificación de un robot

Objetivos

Modelar un **problema de planificación con PDDL** (*planning domain definition language*), aplicar el método de búsqueda A\* para resolverlo, desarrollar un grafo de planificación (graphplan) para el mismo problema e identificar las acciones y proposiciones que no forman parte simultáneamente de un plan válido (relaciones mutex).

Descripción

En la Figura 1 se representa el estado inicial y el estado objetivo de un problema en el que un robot situado en una habitación debe recoger un vaso que está en otra habitación y meterlo en el lavavajillas, que se encuentra en la cocina. El robot deberá, por tanto, trasladarse a la habitación donde se encuentra el vaso, recogerlo y trasladarse a la cocina para, a continuación, dejarlo dentro del lavavajillas. Las habitaciones conectan todas con todas.

Imagen que contiene Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

Figura 1. Estado inicial (izquierda) y estado objetivo (derecha) del problema. Fuente: elaboración propia.

1. PASO 1: modela el problema mediante PDDL. Incluye el contenido de los ficheros. pddl que generes en un anexo del informe de esta actividad.
2. PASO 2: carga los ficheros. pddl en el editor PDDL disponible en <http://editor.planning.domains/> (opción File-> Load) y utiliza el planificador para resolver el problema (opción Solve).
3. PASO 3: guarda los datos de la sesión. Incluye en el informe de esta actividad el enlace de la sesión guardada (en la Figura 2 se resalta la opción del menú para guardar la sesión, a partir de la cual se puede obtener dicho enlace).

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Figura 2. Opción de menú para guardar los datos de la sesión.

1. PASO 4: incluye en el informe el plan encontrado por el planificador. En la Figura 3 se muestra un ejemplo de plan obtenido para un problema diferente.

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Figura 3. Plan obtenido con el planificador.

1. PASO 5. Repite los pasos 1-4 para un problema, similar al anterior, pero en el que hay 3 vasos y 3 habitaciones más la cocina, dispuestos inicialmente como se muestra en la Figura 4. El robot debe recoger los vasos y meterlos en el lavavajillas. Todas las habitaciones están conectadas entre sí.

Imagen que contiene Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

Figura 4. Estado inicial (izquierda) y estado objetivo (derecha) del segundo problema. Fuente: elaboración propia.

1. PASO 6. Resuelve manualmente el problema mediante búsqueda heurística, específicamente mediante el algoritmo A\*.

La **heurística** definida para el problema es la siguiente:

* + si el robot, el vaso y el lavavajillas están en la misma habitación. El vaso puede estar en la habitación suelto, agarrado por el robot o en el lavavajillas.
  + si el robot tiene cogido un vaso y no se da el caso descrito en el punto anterior.
  + si el robot está en una habitación donde hay un vaso y no se da ninguno de los dos casos anteriores.
  + si no se cumple ninguno de los tres casos anteriores.

Llevar a cabo una acción tiene un coste real de 1, luego la función g se incrementa en una unidad cada vez que se realiza una acción.

Para aquellos nodos con el mismo valor de la función evaluación, a la hora de expandirlos, se debe seguir el criterio de cola FIFO (First In First Out), es decir, que los estados generados se ordenan como una cola FIFO para igual valor de f en la lista abierta.

Los estados se generan por orden de:

* + Aparición de las acciones que los generan en el fichero. pddl correspondiente.
  + Aparición de los objetos implicados en el fichero. pddl correspondiente (esto es, si un objeto representa a la habitación room1 y este aparece definido previo al objeto que representa a la habitación room2, la acción que implica moverse a room1 se aplicará previamente, luego el estado resultado de moverse a room1 se generará previamente al estado resultado de moverse a room2).

Solo las condiciones que se listan explícitamente en un estado tienen valor cierto y cualquier otra condición es falsa.

Incluye en el informe el plan encontrado y el árbol de búsqueda desarrollado, así como las listas cerradas y abiertas generadas por el algoritmo en todas sus iteraciones (para cada estado las listas deben contener el identificador del estado, así como el valor de la función de evaluación). Se debe indicar para cada estado, además, cómo se ha calculado el valor de la función de evaluación.

Incluye en el informe la respuesta a las siguientes cuestiones, justificando y razonando las respuestas:

* + ¿Es la heurística admisible?
  + ¿Es la heurística consistente?

1. PASO 7. Desarrolla parcialmente un grafo de planificación (Graphplan) del problema. Desarrolla los niveles de acción y proposición P[0], A[1], P[1], A[2], P[2]. Incluye el grafo en el informe. Incorpora en el informe dos ejemplos de relaciones mutuamente exclusivas existentes en el grafo para los siguientes tipos:
   * Efectos inconsistentes.
   * Interferencia.
   * Necesidades competitivas.
   * Soporte inconsistente (tipo 1).
   * Soporte inconsistente (tipo 2).

Incluye en el informe una **explicación** de por qué son relaciones mutex del tipo específico indicado.

**Se entregará**

* Informe siguiendo las pautas dadas.
* Tabla de valoración individual del trabajo en equipo especificada en este enunciado en la sección Entrega de la actividad grupal.

IMPORTANTE: Es imprescindible realizar la entrega siguiendo las instrucciones detalladas en la sección Entrega de la actividad grupal incluida en este enunciado más adelante.

**Extensión** **máxima de la actividad**: 8 páginas (fuente Calibri 12 e interlineado 1,5).

**Rúbrica**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Planificación del transporte… | Descripción | Puntuación máxima  (puntos) | Peso  % |
| Descripción del problema con PDDL | Modelado del problema correcto y simple. | 2 | 20% |
| Desarrollo de búsqueda A\* | Desarrollo de la búsqueda correcto y completo (incluyendo árbol de búsqueda y el contenido de las listas cerrada y abierta para todas las iteraciones del algoritmo). | 2 | 20% |
| Preguntas sobre heurística | Razonamiento correcto en las respuestas sobre si la heurística es admisible y consistente. | 1 | 10% |
| Grafo de planificación | Grafo de planificación correcto. | 1,5 | 15% |
| Relaciones mutex | Relaciones mutex correctas. | 1,5 | 15% |
| Claridad | El informe presentado es claro y sin errores gramaticales y ortográficos. | 1 | 10% |
| Pautas | Seguimiento de las pautas dadas. | 1 | 10% |
|  |  | **10** | **100 %** |

**Organización y gestión de equipos**

En el foro «Pregúntale al profesor» de la asignatura encontrarás un nuevo tema específico para la organización de equipos donde el profesor explicará todos los detalles.

Una vez cerrado el equipo de trabajo os podéis poner en contacto a través de vuestras cuentas @comunidadunir.net y comenzar a trabajar. Puedes ampliar la información sobre el trabajo en equipo, consultando los [**Tutoriales de trabajo en grupo**](http://tv.unir.net/secciones/3967/4883/0/0/0/0/).

**IMPORTANTE:** Aquellos **estudiantes que no comiencen su trabajo dentro de los 7 primeros días**, contados a partir del día de inicio de la actividad, **quedarán** **excluidos** de la actividad, no pudiendo tomar parte en ella. Se trata de una actividad colaborativa, por lo que unos estudiantes no pueden beneficiarse del trabajo que hayan realizado sus compañeros.

**Entrega de la actividad grupal**

Al finalizar la actividad grupal, todos los miembros del equipo entregarán la misma actividad a través del apartado «Envío de actividades» del aula virtual. El documento a entregar, debe ir nombrado así:

APELLIDO1\_APELLIDO2\_NOMBRE\_Titulo\_actividad (sin tildes ni apóstrofes ni ningún otro carácter que pudiera resultar conflictivo).

Todos los miembros del equipo deben hacer la entrega en el aula virtual y deben adjuntar el mismo documento.

Indica en la actividad el nombre de todos los componentes del equipo y cumplimenta la siguiente tabla de valoración individual:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Sí | No | A veces |
| Todos los miembros se han integrado al trabajo del grupo |  |  |  |
| Todos los miembros participan activamente |  |  |  |
| Todos los miembros respetan otras ideas aportadas |  |  |  |
| Todos los miembros participan en la elaboración del informe |  |  |  |
| Me he preocupado por realizar un trabajo cooperativo con mis compañeros |  |  |  |
| Señala si consideras que algún aspecto del trabajo en grupo no ha sido adecuado |  |  |  |