



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

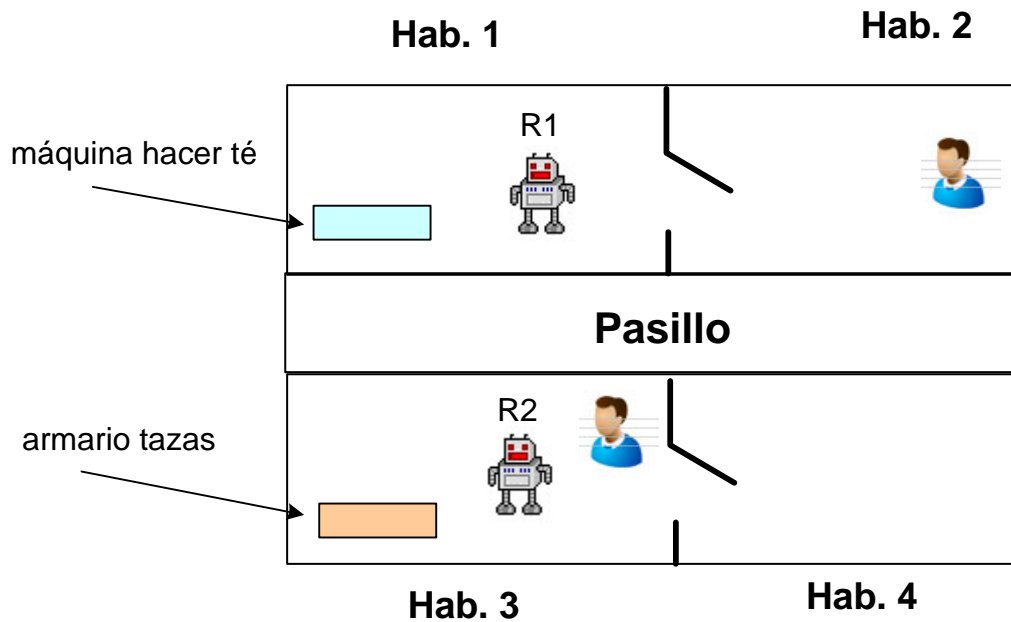


PLANIFICACIÓN INTELIGENTE

Dominio 'Robots'

Práctica 1: Representación del dominio en PDDL y ejecución de planificadores

El dominio “Robots” se desarrolla en el siguiente escenario:



Se tienen cuatro habitaciones, todas ellas conectadas con un pasillo central. Además la habitación 1 está conectada con la habitación 2, y la habitación 3 con la habitación 4. En la habitación 1 hay una máquina para hacer té, y en la habitación 3 hay un armario donde se guardan las tazas. Se tienen dos robots, R1 y R2, que inicialmente están en la habitación 1 y habitación 3, respectivamente. R1 sólo puede acceder a la habitación 1, habitación 2 y al pasillo, y R2 sólo puede moverse por la habitación 3, habitación 4 y pasillo.

El objetivo del problema es que hay dos personas, Juan y Pedro, que están en las habitaciones 2 y 3 respectivamente, y que desean tomar una taza de té. Los robots tienen dos brazos.

Se pide:

- Definir el dominio correspondiente con las posibles acciones u operadores a aplicar utilizando el lenguaje PDDL.
- Definir la instancia del problema, describiendo los predicados que definen la situación inicial y el objetivo del problema.



- c) Ejecutar los planificadores FF, LPG, LPG con la opción *-timesteps* y OPTIC y comprobar si el plan ejecutado resuelve el problema especificado.
- d) Especificar otras instancias de problema, incluyendo nuevas peticiones de té desde distintas habitaciones, situaciones iniciales diferentes para los dos robots, etc. Para crear nuevas instancias hay que cambiar el estado inicial y/o final. Se pueden alterar los siguientes datos:
 - Incluir más personas que solicitan una taza de té
 - Incluir más de una persona en una misma habitación que solicita una taza de té
 - Eliminar alguno de los dos robots
 - Incluir otro robot en alguna de las otras dos habitaciones



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Práctica 2: Aprendizaje por Refuerzo en Planificación

Ver boletín de la práctica 2.



Ejercicio 3. Desarrollo parcial de un árbol POP

Dado el problema de la práctica 1, escoge un solo objetivo (llevar té a una sola persona), y aplica tres iteraciones del algoritmo de un planificador POP.

Realiza el árbol POP sin utilizar variables, es decir, sin considerar la instanciación de variables como un *flaw* a escoger en un nodo del árbol. Por tanto, cuando se escoge como *flaw* un sub-objetivo o precondition a resolver, se generarán tantos nodos hijo como opciones haya de resolver dicho sub-objetivo con todas las variables involucradas en la resolución instanciadas a un valor concreto. Por ejemplo, si queremos resolver como *flaw* la precondition (at pack7 cityA), y la única forma de resolverlo es mediante la introducción de un paso correspondiente al operador (unload pack7 ?truck cityA), se generará tantos nodos como valores pueda tomar la variable ?truck:

1. un nodo incluirá el paso (unload pack7 truck1 cityA)
2. un nodo incluirá el paso (unload pack7 truck2 cityA)
3. ...

y así sucesivamente por cada valor que pueda tomar la variable ?truck.

Es suficiente con indicar las posibles ramificaciones y solo desarrollar la rama que se escoja en la resolución.

Cosas a tener en cuenta:

1) En la primera iteración se escoge el nodo raíz del árbol. En la segunda iteración, escoge un nodo del nivel 1 del árbol. Puedes aplicar una de las heurísticas POP o bien escoger un nodo aleatoriamente. En la tercera iteración, escoge un nodo del nivel 2 del árbol. Igualmente, puedes aplicar una heurística POP o bien escoger aleatoriamente un nodo del árbol. Idem para el nivel 3 del árbol POP.

2) En cada nodo sucesor, indica el *flaw* que se escoge para su resolución. Como se está trabajando con un dominio totalmente instanciado (*grounded*), el *flaw* a escoger será entre una precondition pendiente de resolver o una amenaza, si existiese.

3) Indica los enlaces causales y relaciones de orden de cada nodo.

Comenta dónde crees que se encontrarían las dificultades en el desarrollo y resolución de dicho problema.



Ejercicio 4: Planificación en grafos

Partiendo del problema de la práctica 1, construir el **grafo de planificación relajado** (es decir, sin tener en cuenta los efectos negativos de las acciones y sin calcular las relaciones de exclusión mutua), y contestar a las siguientes preguntas:

- 1) Calcula el valor de las heurísticas h_sum y h_max para el objetivo definido.
- 2) Extrae un plan sobre el grafo de planificación relajado para el objetivo dado. Mostrar la extracción del plan relajado y demostrar cómo este plan se puede extraer en tiempo polinómico y sin necesidad de operaciones de *backtracking*
- 3) ¿Cuál de las tres heurísticas calculadas (h_sum , h_max , $plan_relajado$) es la más informada para este problema? ¿Por qué?

El grafo de planificación relajado se puede hacer en una hoja de cálculo que luego se subirá a la tarea.