

## **ENUNCIADO EXAMEN CONVOCATORIA ORDINARIA BLOQUE 1 PDDL**

Se debe diseñar un sistema de planificación de tareas basado en PDDL para un sistema de robots ladrones. Los robots deben ser capaces de infiltrarse en un edificio, desactivar los sistemas de seguridad, y extraer los artefactos valiosos que se encuentren en la caja fuerte.

Este sistema está compuesto por dos tipos de robots: Robots de seguridad (hackers) y de carga (lifters) capaces de realizar tareas específicas.

Ubicaciones:

Los robots pueden moverse de una ubicación a otra siempre y cuando estén conectadas y que la ubicación de destino no tenga activado ningún sistema de seguridad (cámaras). En algunos sitios hay puertas para pasar de una ubicación a otra. Para abrir la puerta se necesitan dos robots a la vez. Una vez abierta la puerta, se considera que las dos ubicaciones están conectadas y que es posible moverse entre ellas.

Hay tres tipos de ubicaciones:

- **waypoint**: Ubicación genérica.
- **vault**: Cámara de seguridad. Contiene una caja fuerte.
- **control\_room**: Centro de control de seguridad. Desde aquí se pueden desactivar las cámaras.

En el sistema propuesto, se plantean las siguientes acciones:

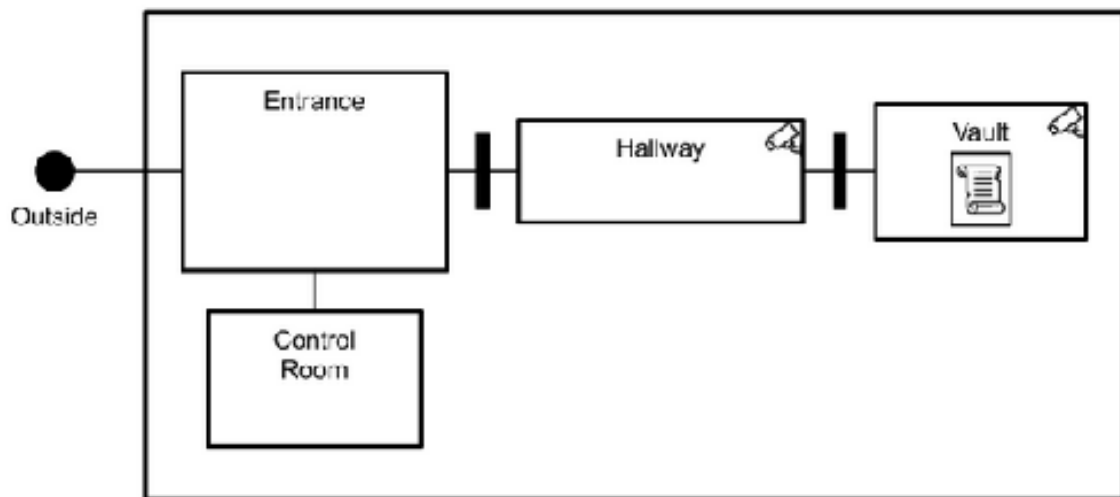
- **Moverse** (move): Un robot se mueve de una ubicación a otra. Para poder desplazarse, la ubicación de destino no debe tener ningún sistema de seguridad activo (has\_clearance ...).
- **Desactivar cámara** (disable\_camera): Un robot hacker desactiva una de las cámaras, haciendo que la ubicación en la que está la cámara quede despejada (has\_clearance ...). El robot debe estar durante todo momento en la sala de control. **Sólo se puede desactivar una cámara a la vez.**
- **Abrir puerta** (open\_door): Dos robots abren una puerta, haciendo que las ubicaciones comunicadas por la puerta pasen a estar conectadas. Como ayuda, se proporciona una implementación de esta acción.
- **Abrir caja fuerte** (open\_safe): Abrir la caja fuerte de la cámara de seguridad. Esta acción solo la puede realizar un robot hacker.
- **Cargar artefacto** (take\_artifact): Llevarse un artefacto de la caja fuerte. Esta acción sólo la puede realizar un robot lifter y la caja debe estar abierta.

A continuación se proporciona una implementación de la acción open\_door:

```
; Open door together
; Robots must be different and must be both present at ?from location
(:durative-action open_door
  :parameters (?r1 ?r2 - robot ?from ?to - location)
  :duration (= ?duration 2)
  :condition
    (and
      ; There is a door between from and to
      (over all (has_door ?from ?to))
      ; Both robots must be at from
      (over all (robot_at ?r1 ?from))
      (over all (robot_at ?r2 ?from))
      ; Robots r1 and r2 cannot be the same robot
      (over all (not (= ?r1 ?r2)))
    )
  :effect
    (and
      ; Now it is possible to move through the door
      (at end (connected ?from ?to))
      (at end (connected (?to ?from)))
    )
  )
)
```

Se dispone de un problema PDDL de referencia en el archivo adjunto robot\_heist\_problem.pddl y del plan generado para este problema por el planificador POPF (con las opciones por defecto) en popf\_output.txt.

En el problema propuesto tiene las ubicaciones que se muestran en la siguiente figura:



Implementa el dominio PDDL para el sistema de planificación propuesto, de tal forma que al ejecutar POPF con el dominio implementado y el problema de referencia se genere la siguiente salida:

0.000: (move cage\_bot outside entrance) [5.000]  
0.000: (move hacker\_bot outside entrance) [5.000]  
5.001: (open\_door hacker\_bot cage\_bot entrance hallway) [2.000]  
7.001: (move hacker\_bot entrance control) [5.000]  
12.001: (disable\_camera hacker\_bot control cam\_hallway hallway) [3.000]  
15.001: (move cage\_bot entrance hallway) [5.000]  
15.002: (disable\_camera hacker\_bot control cam\_vault secret\_vault) [3.000]  
18.002: (move hacker\_bot control entrance) [5.000]  
23.003: (move hacker\_bot entrance hallway) [5.000]  
28.003: (open\_door hacker\_bot cage\_bot hallway secret\_vault) [2.000]  
30.003: (move hacker\_bot hallway secret\_vault) [5.000]  
30.003: (move cage\_bot hallway secret\_vault) [5.000]  
35.003: (open\_safe hacker\_bot secret\_vault) [15.000]  
50.003: (move hacker\_bot secret\_vault hallway) [5.000]  
50.003: (take\_artifact cage\_bot declaration\_of\_independence secret\_vault) [1.000]  
51.003: (move cage\_bot secret\_vault hallway) [5.000]  
55.004: (move hacker\_bot hallway entrance) [5.000]  
56.004: (move cage\_bot hallway entrance) [5.000]  
60.005: (move hacker\_bot entrance outside) [5.000]  
61.005: (move cage\_bot entrance outside) [5.000]

**Nota:** Es posible que la salida generada por POPF no sea exactamente igual que la proporcionada, pero las restricciones planteadas y las duraciones de las acciones se deben respetar.

**Entrega:**

Deberás subir un fichero (domain.pddl) con el dominio PDDL para este sistema de planificación.