

Fundamentos de la robótica autónoma

Práctico 05 – Paradigmas.

Lectura recomendada

Murphy, Robin. *Introduction to AI Robotics*. Capítulo 2 a 7. Cambridge, MA: MIT, 2000. Print.

Ejercicio 1

- Describa las principales características de los tres paradigmas.
- Describa una arquitectura representativa de cada paradigma.

Ejercicio 2

Para el ejemplo presentado en teórico con el que el robot Shakey planifica indique:

- que ocurre si la puerta está cerrada.
- proponga una solución.

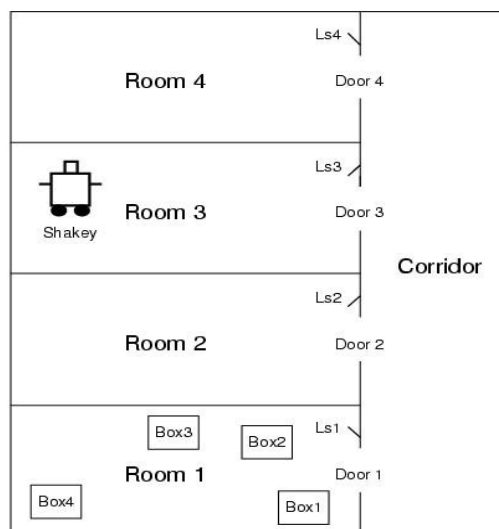
Ejercicio 3

Para el ejemplo presentado en teórico con el que el robot Shakey planifica y, asumiendo que el robot ahora debe poder acercarse y tomar cajas:

- Agregar un operador para tomar cajas a la tabla de diferencias. Si fuera necesario agregar otros operadores.
- Usar el modelo del mundo, la tabla de diferencias y el evaluador de diferencia para construir un plan para tomar la caja. Mostrar las precondiciones y nuevos objetivos en cada paso ejecutado.
- Mostrar los cambios en el modelo del mundo para cada operador del plan ejecutado.

Ejercicio 4 (*)¹

- Indique el estado del mundo para el plano de la siguiente figura teniendo en cuenta el estado de las luces (arriba encendida). Si fuera necesario agregue predicados al ejemplo presentado en teórico para poder expresar todos los detalles del plano.
- Indique la tabla de diferencias para que el robot sea capaz de recolectar cajas y retornarlas a un determinado cuarto. El robot no puede entrar a los cuartos cuya luz esté encendida.
- Realice los cambios necesarios para poder resolver el problema aún cuando la luz Ls1 esté apagada.



1 Los ejercicios * deben entregarse a través del EVA.

Ejercicio 5

Varios mamíferos exhiben un comportamiento de camuflaje en el cual se congelan cuando ven movimiento en un intento para ser invisible a su predador. Persiste aún cuando el depredador está muy cerca, y recién en ese momento el animal huye. Escribir pseudo-código de los comportamientos implicados en el camuflaje en términos del mecanismo innatos de liberación, e identificar los liberadores de cada comportamiento.

Ejercicio 6

Implemente el comportamiento WANDER para el robot Butiá utilizando campos de potencial y la arquitectura subsumption.

Ejercicio 7

Utilizando la propuesta de arquitectura de campos de potencial, implementar el comportamiento evitar obstáculo utilizando:

- El sensor Laser Hokuyo URG-04LX-UG01.
- Un sensor de profundidad Asus XTION.
- Un sensor stereo ZED.
- Plantee las soluciones anteriores basadas en esquemas sensoriales y motores. Indique ventajas.

Ejercicio 8

Utilizando la propuesta de arquitectura de campos de potencial, implementar el comportamiento acercarse a objeto. Debe utilizarse alguno de los sensores del ejercicio anterior. Discuta posibles formas (perfiles) de ajustar el valor del módulo de los vectores del campo.

Ejercicio 9(*)

Se desea utilizar alguno de los modelos de robot Khepera para seguir las paredes sin caerse en "precipicios".

- Investigue sobre los distintos sensores incluidos en las distintas versiones del robot Khepera. Elija una versión del robot para resolver el problema. Justifique.
- Resolver utilizando la arquitectura de campos de potencial como referencia.

Ejercicio 10

Idem al ejercicio anterior pero utilizando la arquitectura subsumption. Implementar los comportamientos indicados, su interacción e indicar en qué capas se ubican.

Ejercicio 11

Considerar el robot Khepera III que utiliza sus sensores IR como entrada al comportamiento RUNAWAY. Qué ocurre si el sensor se rompe y siempre retorna N (indicando que hay un objeto a N cm)?Cuál será el comportamiento emergente? ¿Puede el robot reactivo notar que está fallando? Justifique.

Ejercicio 12

Se desea construir un robot móvil de bajo costo para recolectar pequeños trozos de basura y acumularlos en una zona de acopio.

- Describa los elementos del entorno que agregaría de manera artificial para simplificar la tarea y las características de los trozos de basura.
- ¿Qué sensores utilizaría?
- ¿Qué arquitectura utilizaría para controlarlo?
- Implemente un conjunto de comportamientos que permitan resolver el problema e indique cómo interactúan.

Ejercicio 13

Se desea construir un robot móvil de bajo costo para encontrar pelotas rojas en un gimnasio. El robot debe acercarse a las pelotas del color apropiado mientras evita otros objetos del entorno. Resolver el problema planteado utilizando la arquitectura de campos de potencial como referencia. A través de la función *getImage()* se tiene acceso a las imágenes de la cámara del robot como una matriz de píxeles.