

# Práctico 5 - Paradigmas

## Lectura recomendada

- Murphy, Robin. *Introduction to AI Robotics*. Capítulo 2 a 7. Cambridge, MA: MIT, 2000. Print.
- Carpeta de material adicional del módulo:  
<https://eva.fing.edu.uy/mod/folder/view.php?id=222113>

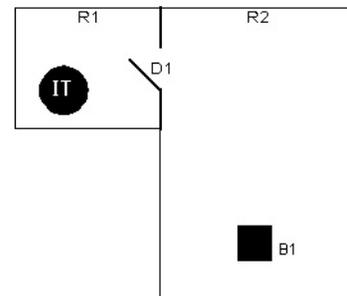
## Ejercicio 1

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

## Ejercicio 2

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

1. Qué ocurre si la puerta está cerrada.
2. Proponga una solución.



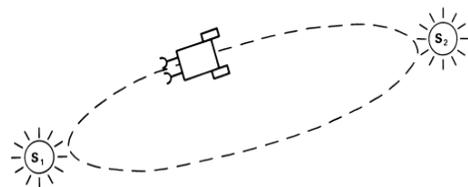
## Ejercicio 3

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:

1. Agregar un operador para tomar cajas a la tabla de diferencias. Si fuera necesario agregar otros operadores.
2. 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.
3. Mostrar los cambios en el modelo del mundo para cada operador del plan ejecutado.

## Ejercicio 4

Diseñe un vehículo de Braitenberg que se desplace entre dos luces.



## Ejercicio 5

Se desea implementar un sistema de campos de potencial que permita a un robot moverse por el escenario del Ejercicio 2. El robot deberá moverse sin chocar hasta llegar a B1.

1. Defina los campos asumiendo conocimiento global del mapa.
2. Defina los campos que se pueden construir a partir de la visión local del robot, y cómo estos evolucionarían a medida que el robot recorre el escenario.

## Ejercicio 6

Diseñe un campo de potencial que permita a un robot acercarse a un objeto desde una dirección particular. Por ejemplo, para implementar una estación de carga para una aspiradora robot a la que el robot tiene que llegar por el frente.



## Ejercicio 7

Varios mamíferos exhiben un comportamiento de camuflaje en el cual se congelan cuando ven movimiento en un intento para ser invisible a su depredador. Esta quietud persiste hasta que el depredador está muy cerca, y recién en ese momento el animal huye.

1. Escriba un Vehículo de Braitenberg que muestre este comportamiento.
2. ¿Es posible diseñar un sistema de campos de potencial que exprese ese comportamiento en un caso general? Discuta.
3. Escriba una máquina de estados jerárquica que permita integrar este comportamiento a un sistema de control.
4. Escriba un *Behavior Tree* que permita integrar este comportamiento a un sistema de control.

## Ejercicio 8

Suponga que está usando el robot omnidireccional Robotito. Su sistema de control recibe los siguientes eventos:

- *sensor\_piso (apoyado | levantado)*: este evento se dispara al detectar un cambio
- *sensor\_color\_piso (rojo | verde | nada)*: este evento se dispara al detectar un cambio
- *sensor\_distancia(ángulo, distancia)*: este evento se dispara periódicamente

Además, el robot acepta los siguientes comandos:

- *velocidad (vx, vy, w)*: indica velocidades lineales en los ejes x e y, con velocidad angular de rotación sobre su propio eje w

Se desea el siguiente comportamiento.

- El robot se prende al apoyarse, se apaga al levantarse.
- Si el robot ve rojo, se asusta
- Si el robot ve verde, le entra hambre
- Cuando está asustado, huye de lo que tenga cerca, sin excepciones.
- Cuando tiene hambre, patea deambulando aleatoriamente por 30 segundos hasta que se le pasa.
- Si está asustado por más de 10 segundos, le entra hambre
- Si no está asustado ni tiene hambre se queda quieto, hasta que le entra hambre a los 60 segundos.

Implemente este comportamiento usando máquinas de estado jerárquicas.

## Ejercicio 9

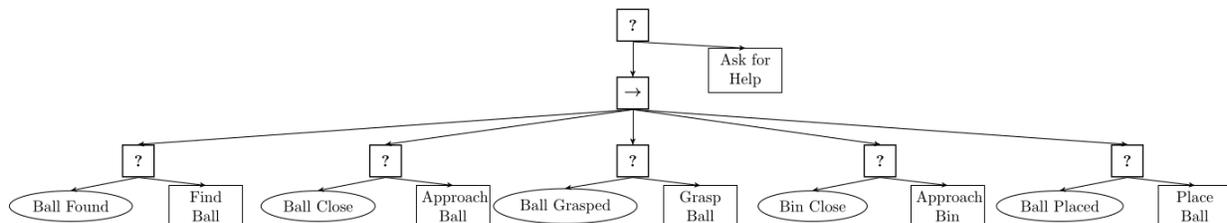
Implemente el ejercicio anterior usando BehaviorTrees. Explique cómo adaptó el concepto de evento a la arquitectura de polling de los BTs

## Ejercicio 10

Implemente el comportamiento WANDER para el robot Francesca con LIDAR utilizando campos de potencial y la arquitectura subsumption.

## Ejercicio 11

Considere el siguiente Behavior Tree que busca pelotas y las lleva a un canasto:



¿Cómo extendería este comportamiento para que evite chocar con obstáculos mientras se mueve? Asuma que tiene un sensor de proximidad que le reporta si hay un obstáculo adelante.

## Ejercicio 12

Investigue la existencia de bibliotecas de ROS 2 que implementen cada una de los paradigmas presentados en el teórico.