

Robótica basada en comportamientos

Laboratorio 2

1. Descripción de la propuesta de trabajo

El laboratorio 2 del curso de Robótica basada en Comportamientos plantea continuar trabajando en el deporte robótico THBall, propuesto en el laboratorio 1. El objetivo a alcanzar y las reglas a considerar son las mismas que las especificadas para dicha instancia, con la salvedad de que en este laboratorio cada sistema robótico incorporará un comportamiento aprendido mediante Q-Learning.

Cada grupo del curso seguirá trabajando con un solo robot, pero deberá desarrollar un comportamiento adaptativo que permita "ir a la pelota" mediante aprendizaje automático. Para ello se deberán diseñar y ejecutar experimentos y pruebas -repetibles- que soporten el mecanismo de aprendizaje y posibiliten comparar la eficiencia de la solución aprendida con la solución implementada anteriormente (lab 1).

Los objetivos son:

1. experimentar con una de la técnicas de aprendizaje automático más difundidas en robótica.
2. visualizar el beneficio potencial en el desarrollo de comportamientos adaptativos.
3. lograr un diferencial positivo en el desempeño del sistema robótico.
4. identificar, analizar y justificar las diferencias de desempeño encontradas entre una y otra estrategia (tanto las positivas como las negativas).

Para esto se sugiere implementar el comportamiento en forma de una política tabular. Esta política, o función, asignará una acción a realizar en función de diferentes variables de entrada, o dimensiones de la tabla.

Algunas sugerencias incluyen:

- Experimentar con la posición en x de la pelota, distancia a la pelota y velocidad angular actual del robot como entradas.
- Utilizar velocidad lineal y angular del robot como salida de la política.
- Discretizar todos los valores utilizando tres a siete segmentos uniformes sobre el dominio de cada variable.
- Ejecutar el ciclo de control a por lo menos 10 hz.
- Comenzar poblando la tabla de la política de forma 'manual', tal que el comportamiento exhibido sea razonable.

2.1 Lenguaje de Programación

El desarrollo debe realizarse en LeJOS NXJ [1].

Nota: La solución entregada debe ejecutar correctamente en el escenario planteado.

2.2 Lectura relacionada de interés

Reinforcement Learning, An Introduction, Sutton & Barto, 2018, <http://incompleteideas.net/book/RLbook2020.pdf>

2.3 Fecha de entrega

Domingo 24/06/23 hasta las 23:59hrs.

2.4 Forma de entrega

Se deben entregar en formato electrónico todos los fuentes y ejecutables del laboratorio. Asimismo, se debe entregar documentación en formato electrónico, conteniendo:

1. descripción del problema
2. análisis de requerimientos
3. descripción del comportamiento aprendiz
4. experimentos y pruebas
5. conclusiones
6. referencias

En las secciones 3, 4 y 5 se espera una mínima justificación de las principales decisiones adoptadas.

La entrega se debe realizar a través del receptor que se habilitará en el sitio web de la asignatura.

Consideraciones:

- Se realiza una única entrega por grupo.
- Todo lo requerido como entrega (código fuente, ejecutable y documentación) debe entregarse en un archivo comprimido cuyo nombre debe seguir la siguiente nomenclatura: *RBC-grupo0X_Lab2.zip*

Nota:

No se aceptarán trabajos entregados fuera de fecha.

Cada entrega es obligatoria y eliminatoria en caso de no cumplirse con el plazo de entrega.

2.5 Disponibilidad de recursos

2.5.1 Sala de trabajo

Los sistemas físicos con los que se debe trabajar solo están disponibles para usar dentro de la sala de laboratorio. La misma estará abierta y disponible para su uso los días lunes, miércoles y viernes entre las 18 y 21 horas, pudiéndose coordinar, cuando sea requerido por los alumnos y haya disponibilidad docente, la apertura extraordinaria del laboratorio durante otros horarios/días.

2.5.2 Kits robóticos

Cada grupo dispondrá de dos (2) kits robóticos constructivos, Lego Mindstorms NXT 2.0, los cuáles quedarán, durante los horarios de uso en el laboratorio, bajo entera responsabilidad del grupo.

Cada grupo debe retirar las baterías del robot una vez finalizada la sesión de trabajo y colocarlas en las cajas identificadas para su recarga. Asimismo, deben guardar en la valija el robot y todos los componentes del kit que no fueron usados para su construcción.

3. Referencias

[1] Java for Lego Mindstorms.

Disponible: <http://lejos.sourceforge.net>