

Enunciado de la Práctica

Robótica

Javier de Lope
javier.delope@upm.es

Grupo de Robótica Cognitiva Computacional
Departamento de Inteligencia Artificial
Universidad Politécnica de Madrid

28 de septiembre de 2016

Enunciado de la práctica

Desarrollar un controlador basado en el método de campo de potencial artificial para un robot Pioneer 3-DX en entorno de simulación Pyro que haga que el robot vaya a unas coordenadas del plano determinadas siguiendo una trayectoria libre de colisiones con obstáculos que estén presentes en el entorno.

El controlador debe probarse suficientemente en varias situaciones que impliquen trayectorias con orígenes y destinos distintos y también en varios mundos con configuraciones de obstáculos diferentes.

Se recomienda comenzar en habitaciones grandes y vacías e ir añadiendo cada vez más obstáculos de forma incremental.

Se pueden utilizar objetos cóncavos en los que el robot pueda quedar atrapado, mundos con varias habitaciones, otros objetos móviles en el mismo entorno, etc. Las nuevas situaciones que se produzcan tienen que detectarse y resolverse.

La meta también puede determinarse mediante un punto de luz para lo cual se tienen que activar y utilizar los sensores de luz del robot. Se podría llegar incluso a que el punto de luz fuera otro robot móvil.

Pueden establecerse recorridos (fijos o aleatorios) del robot a través de *via points* de forma que cuando el robot alcance uno, automáticamente se fije un nuevo punto objetivo.

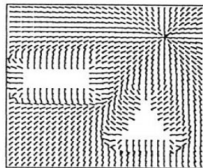
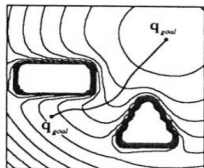
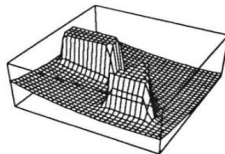
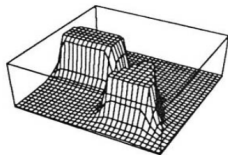
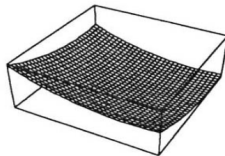
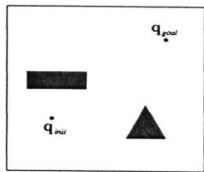
Método del Campo de Potencial Artificial

- El robot se mueve en un campo de fuerzas calculadas a partir de cargas asociadas a los obstáculos, el objetivo y el propio robot.
 - El objetivo genera una fuerza atractiva para el robot.
 - Los obstáculos generan fuerzas repulsivas.
- El sumatorio de estas fuerzas genera una fuerza resultante orientada al objetivo a partir de la que se calcula el movimiento a realizar eludiendo colisiones con los obstáculos que lo rodean.

Método del Campo de Potencial Artificial

- El robot se mueve en un campo de fuerzas calculadas a partir de cargas asociadas a los obstáculos, el objetivo y el propio robot.
 - El objetivo genera una fuerza atractiva para el robot.
 - Los obstáculos generan fuerzas repulsivas.
- El sumatorio de estas fuerzas genera una fuerza resultante orientada al objetivo a partir de la que se calcula el movimiento a realizar eludiendo colisiones con los obstáculos que lo rodean.
- Problemas:
 - Entrada en mínimos locales durante la navegación.
 - No atraviesa zonas si los objetos están relativamente cerca.
 - Oscilaciones en la trayectoria de avance con objetos.
 - Oscilaciones en la trayectoria en pasillos estrechos.

Método del Campo de Potencial Artificial



- O. Khatib (1986) Real-Time Obstacle Avoidance for Manipulators and Mobile Robots, *Int. J. Robotics Research*, 5(1):90–98.
- R.C. Arkin (1998) *Behavior-Based Robotics*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- H. Choset (2010) *Robotic Motion Planning: Potential Functions*. Robotics Institute, Carnegie Mellon University.

Normas de la práctica

- Cada grupo (máximo 2 personas) deberá entregar una memoria de resultados en PDF (no se admitirá ningún otro formato), el código Python del controlador y cualquier otro fichero que se necesario para la ejecución de la práctica (mundos, etc.).
- La memoria debe incorporar todas las consideraciones que sean oportunas y el comentario crítico de los resultados.

- Cada grupo (máximo 2 personas) deberá entregar una memoria de resultados en PDF (no se admitirá ningún otro formato), el código Python del controlador y cualquier otro fichero que se necesario para la ejecución de la práctica (mundos, etc.).
- La memoria debe incorporar todas las consideraciones que sean oportunas y el comentario crítico de los resultados.
- Los grupos de prácticas podrán ser citados para la defensa de la práctica en caso de ser necesario.

- Cada grupo (máximo 2 personas) deberá entregar una memoria de resultados en PDF (no se admitirá ningún otro formato), el código Python del controlador y cualquier otro fichero que se necesario para la ejecución de la práctica (mundos, etc.).
- La memoria debe incorporar todas las consideraciones que sean oportunas y el comentario crítico de los resultados.
- Los grupos de prácticas podrán ser citados para la defensa de la práctica en caso de ser necesario.
- La detección de copias (de otros grupos, de material disponible en la red, etc.) supone el suspenso en la asignatura en las convocatorias del curso actual de los alumnos involucrados y la puesta en conocimiento en los órganos oportunos para que se inicien los trámites, si procede, de su expulsión de la Universidad.

Fecha de entrega
(a través del Moodle de la asignatura)

16 de octubre de 2016