

Robot Command Center (Roc2)

Jesús Savage ¹, Emmanuel Hernández ², Gabriel Vázquez ³

Laboratorio de Interfaces Inteligentes, Universidad Nacional Autónoma de México

¹ savage@servidor.unam.mx, ² deyael@mezcal.fi-b.unam.mx,

³ bowser@mezcal.fi-b.unam.mx

Resumen. En este documento se describe un sistema que permite simular y controlar robots móviles virtuales. El sistema consiste en una interfaz 3D que permite controlar y probar múltiples robots usando un lenguaje de programación creado para este propósito. Dicho lenguaje incorpora comandos de movimiento, lectura de sensores, instrucciones de flujo de control de programa, entre otros.

Introducción

El proceso de planear y construir un robot móvil suele ser lento y costoso. Además, este proceso está sujeto a errores tanto de diseño como de construcción, los cuales, en varias ocasiones, se deben a circunstancias externas como por ejemplo, los materiales defectuosos.

Una vez terminada la construcción del robot, éste debe someterse a una etapa de pruebas con el propósito de verificar su correcto funcionamiento. Pasada la etapa de pruebas, el robot puede ser utilizado para el propósito que fue creado.

Ya que se cuenta con el robot adecuado, es necesario programarlo con ciertas instrucciones para que ejecute las tareas que le fueron delegadas. En general, la estructura de cada robot es diferente por lo que la portabilidad de programas entre robots es mínima; de manera que si se desea que dos robots diferentes ejecuten el mismo programa, será necesario escribir dicho programa para cada configuración de robot en su propio lenguaje de programación. Note que esta fase de programación puede ser tardada y estar sujeta a errores.

Por consiguiente, el Robot Command Center tiene como objetivo presentar una alternativa a la etapa de desarrollo y prueba de algoritmos para diferentes configuraciones de robots móviles. El Robot Command Center consiste en una interfaz gráfica, que permite al usuario simular varios robots móviles virtuales dentro de un espacio tridimensional. Los robots móviles virtuales cuentan con diversos tipos de sensores (contacto, infrarrojos, reflectivos y sonares) que les permiten percibir información referente al mundo virtual en donde se encuentran. Adicionalmente, los robots son controlados utilizando un lenguaje de programación de alto nivel, lo que permite desarrollar programas complicados de manera rápida y sencilla. Es importante

mencionar que este lenguaje de programación puede utilizarse tanto con robots virtuales como con robots reales, ya que es independiente de la plataforma.

2 Características del Robot Command Center (Roc2)

El Robot Command Center le permite al usuario interactuar con robots móviles virtuales, para ello cuenta con diferentes maneras de especificar instrucciones a un robot, y emplea diferentes puntos de vista con gráficas en 3D para visualizar los resultados de las operaciones.

La siguiente es una lista de características principales que presenta el Robot Command Center:

- Utiliza tres puertos de vista con gráficos 3D para visualizar los resultados obtenidos.
- Es posible navegar libremente el ambiente de simulación.
- Incorpora una consola de comandos.
- El usuario tiene control sobre uno o más robots móviles virtuales.
- Es posible utilizar distintos modelos y configuraciones de robots.
- Los robots cuentan con un brazo mecánico con dos grados de libertad, que les permite tomar ciertos objetos dentro de la simulación.
- Los robots cuentan con una cámara para capturar imágenes de su entorno. Estas imágenes se almacenan localmente y pueden ser transmitidas por Internet.
- El usuario tiene la capacidad de cambiar el ambiente de simulación cuando lo desee.
- Es compatible con el control de juegos del Super Nintendo (SNES joypad).
- Permite entradas de comandos vía remota (sockets) o local (consola de comandos).
- Tiene soporte Text-To-Speech.
- Incorpora un sistema experto capaz de planear las trayectorias de un robot. El sistema experto le permite evadir obstáculos al robot mediante el uso de campos potenciales.
- Es posible modificar los métodos de lectura de sensores y de movimientos de los robots usando librerías dinámicas (DLLs); de esta manera el usuario puede crear nuevos sensores y tipos de movimiento.
- Es compatible con Robel.

3 Características de Robel (Robot Behaviour Language)

Robel es un lenguaje de programación orientado al control de robots móviles. Desde un principio se planeó como una herramienta para llevar a cabo el control de forma rápida y sencilla haciendo uso de instrucciones de alto nivel. Está dirigido al control

de movimientos en robots, sin embargo, la posibilidad de utilizar subrutinas y sensores permite modelar comportamientos más complicados.

Las características principales de Robel son las siguientes:

- Incorpora instrucciones para el control de movimiento.
- Incorpora instrucciones para la lectura del estado lógico del robot (lectura de sensores).
- Incorpora instrucciones para la comunicación vía Internet.
- Control de flujo de programa haciendo uso de ciclos while, if y saltos a etiquetas.
- Soporta los siguientes tipos de variables: enteros y flotantes.
- Es independiente de la plataforma¹.
- Recursividad.
- Puede invocar otras subrutinas creadas por el usuario. Estas subrutinas pueden ser scripts (archivos de texto con instrucciones de Robel), o bien, subrutinas programadas utilizando librerías dinámicas (DLLs).

Para que un programa escrito en Robel se pueda interpretar y ejecutar sobre casi cualquier plataforma o configuración de robot real, requiere de una máquina virtual. La máquina virtual traduce cada instrucción de Robel al lenguaje propio de cada robot. Desarrollar una máquina virtual para un diseño de robot en específico puede limitarse a modificar las rutinas de comunicación y movimiento del robot real; sin embargo, esto no garantiza que todo el conjunto de instrucciones pueda ser ejecutado. Actualmente, existen máquinas virtuales para 3 plataformas: un robot Real World Interface, mini-robots basados en el microcontrolador HC11 y los robots virtuales del Roc2.