

JRF: herramienta para la simulación y programación de robots

J. L. Gómez¹, I. Álvarez¹, F. J. Blanco¹

¹ Dpto. Informática y automática. Universidad de Salamanca
Plaza de la Merced s/n. Salamanca. SPAIN
jblanco@abedul.usal.es, inavia@gugu.usal.es

Resumen. En este póster presentamos una herramienta software diseñada para su utilización en cursos de aprendizaje y entrenamiento con estructuras robóticas [2][3][9]. El objetivo fundamental que se pretende cubrir es proporcionar a usuarios no experimentados en robótica la posibilidad de construir y simular gráficamente el comportamiento de robots complejos dentro de un entorno de trabajo totalmente configurable. En su diseño e implementación se han tenido en cuenta tres principios fundamentales: flexibilidad, portabilidad y facilidad de uso. Se ha prestado una especial atención a la manera de presentar la construcción de los robots, siendo esta muy sencilla y flexible, disponiendo de absoluta libertad en cuanto al número y tipo de articulaciones y la forma de los elementos que los componen. De esta manera se pueden introducir descripciones de robots reales, o incluso diseños experimentales [5], cuyo comportamiento podrá ser estudiado mediante la simulación de los movimientos. Para ello incluye la posibilidad de generar secuencias de movimientos que pueden ser ejecutadas por la estructura robótica construida. Dichas secuencias no se limitan a simples movimientos sino que existe la posibilidad de introducir saltos condicionales e incondicionales dentro de la propia secuencia, lo que permite la creación de bucles, estructuras de decisión, etc. El robot simulado puede disponer de una interfaz de entrada/salida cuyo comportamiento también se simula y servirá para la comunicación del robot con el entorno. Para conseguir un mayor grado de realismo de los escenarios simulados, se pueden cargar entornos virtuales que representan el entorno de trabajo del robot. Además el usuario podrá navegar por el citado entorno utilizando las teclas de cursor, permitiendo un cambio del punto de vista de la escena sencillo e intuitivo. Tanto los diferentes elementos que forman los robots como los obstáculos que pueden aparecer en el entorno se construyen a partir con ficheros VRML[1], por lo que se pueden conseguir robots y entornos totalmente realistas. Este formato está ampliamente extendido y es soportado por la mayoría del software de creación 3D. En cuanto al entorno de desarrollo se ha elegido Java y Java 3D [6] lo que garantiza uno de los principios fundamentales ya comentados, la portabilidad, además de facilitar la construcción de una interfaz de usuario intuitivo y común en todas las plataformas donde se ejecute.

1. Descripción de la aplicación

La aplicación puede ejecutarse en dos modos claramente diferenciados, pudiéndose pasar de uno a otro en cualquier momento durante la ejecución. Los dos modos de ejecución son los siguientes:

- Creación de robots: La ventana principal proporciona las herramientas necesarias para el diseño de diferentes estructuras. La ventana está dividida en tres áreas básicas: una a la izquierda que contiene el árbol de la estructura del robot, otra en la parte superior derecha para configurar los diferentes parámetros de las piezas y la parte inferior derecha que contiene dos ventanas para la visualización de los objetos 3D, como se puede observar en la Fig. 1.

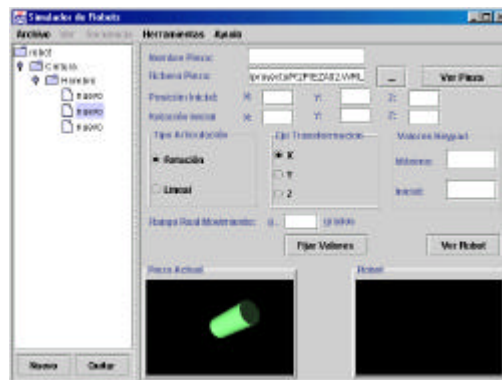


Fig. 1. Entorno de Diseño de JRF.

- Representación y movimientos del robot: La ventana principal aparece en modo de simulación permitiendo tanto la interacción directa con el robot, pudiéndose mover sus articulaciones, y la generación y ejecución de secuencias. Para ello aparecen varios cuadros de diálogo en los que se controla: configuración de cada una de las articulaciones, valores de la interfaz de entrada salida del manipulador y la secuencia de pasos del programa de movimientos. De manera que las diversas funcionalidades quedan accesibles de manera independiente, con el aspecto que se puede apreciar en la Fig. 2.

2. Conclusiones

En este trabajo se ha presentado una herramienta software para su utilización en labores de entrenamiento en entornos robóticos. La utilización de entornos gráficos avanzados consigue realizar simulaciones realistas tanto de los robots como de los entornos y permite al usuario alcanzar un conocimiento profundo de diferentes aspectos de la robótica: programación de robots, cálculos cinemáticos, evitación de obstáculos, etc.

Con JRF el usuario puede experimentar con infinidad de estructuras robóticas, del mismo modo que puede construir sus propios robots personalizados. Además, permite navegar por el espacio para disponer de cualquier punto de vista. Por tanto, constituye una herramienta de gran interés que sirve como plataforma segura y muy intuitiva para el aprendizaje de diferentes aspectos de la robótica.

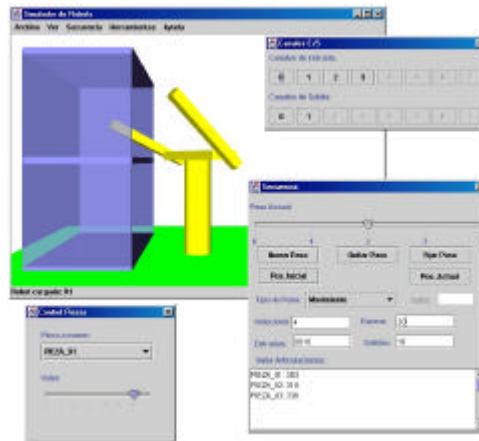


Fig. 2. Programación de secuencias.

3. Referencias

- [1]Rick Carey and Gavin Bell, "The Annotated VRML97 Reference", Addison-Wesley, (1997-1999).
- [2]Ivan A. Navia, A.F. Zazo-Rodríguez, M. Zorita López, "SIMUROB: A Graphic Simulator for Robotic Sequence Programming", Proceedings of the IASTED International Conference, pp. 36- 39 (1994).
- [3]Tzivi Raz, "Graphics Robot Simulator for Teaching Introductory Robotics", IEEE Transactions on Education, Vol.32, No.2, pp. 153-159 (May 1989).
- [4]Mark Segal, Kurt Akeley, "The Open GL® Graphics System: A Specification (Version 1.2)" Silicon Graphics, Inc. (1998).
- [5]Mark W. Spong y M. Vidyasagar, "Robot Dynamics and Control", John Wiley & Sons (1989).
- [6]Sun Microsystems, "The Java 3DTM API Specification, Version 1.2" (April 2000).
- [7]TecQuiment, "MA 200 Robot; Operator's Manual", TQ.
- [8]Alan Watt, "3D Computers Graphics", Addison-Wesley, 2ª ed. (1993)
- [9]Robert B. White, R.K. Read, M.W. Koch, R.J. Schilling, "A graphics Simulator for a Robotic Arm", IEEE Transaction on Education, Vol. 32, No. 4, pp. 417-429 (November 1989).