

Diseño de robots de servicio: experiencias utilizando la Ingeniería del Software

Andrés Iborra, Diego Alonso, Francisco Ortiz, Juan Pastor, Pedro Sánchez y Bárbara Álvarez

División de Sistemas e Ingeniería Electrónica (DSIE)
Universidad Politécnica de Cartagena, 30.202 Cartagena, España
andres.iborra@upct.es

1. Introducción

Dentro del ámbito de la *Robótica* existe una cierta resistencia a la utilización de las técnicas de la *Ingeniería del Software*, a pesar de que éstas han ido demostrando su utilidad para mejorar el proceso de desarrollo software.

Sin embargo, los sistemas robóticos evolucionan a gran velocidad, incrementándose su complejidad debido a la heterogeneidad en los lenguajes utilizados, protocolos de comunicación de aplicaciones y subsistemas sensoriales, sistemas operativos, plataformas middleware, etc. Además, aparecen nuevas tecnologías a una velocidad creciente que ocultan las capas de software más profundas. Todos estos factores hacen que nuevos paradigmas de la Ingeniería del Software, como el *Desarrollo de Software Basado en Componentes* (DSBC) y el *Desarrollo de Software Dirigido por Modelos* (DSDM), se vayan abriendo paso dentro de la Robótica para satisfacer expectativas que las tecnologías anteriores no han conseguido satisfacer.

Este artículo describe nuestra experiencia durante más de quince años en la utilización de la Ingeniería del Software en el diseño de robots de servicios. El proceso comenzó con la aplicación de la ingeniería de dominio y el uso de una arquitectura de referencia, avanzo hacia el desarrollo de un marco arquitectónico y el uso del DSBC, y actualmente está centrado en la utilización del DSDM.

2. Historia de la aplicación de la IS

Las primeras aplicaciones estaban dirigidas al desarrollo de un conjunto de sistemas teleoperados, especializados en operaciones de mantenimiento en entornos estructurados, dentro

de centrales nucleares. Se desarrolló una arquitectura para reutilizar módulos entre aplicaciones, basada en el desarrollo de módulos de control genéricos. Este modelo sirvió (y sigue siendo válido) mientras se mantuvieron las condiciones: tele-operación pura, entornos estructurados, herramientas especializadas, etc.

En la segunda época hubo que desarrollar robots para limpieza de cascos de buques. En este caso nos encontramos con entornos no estructurados, tareas parcialmente definidas, sistemas semi-automatizados, etc. El reto fue encontrar una solución para reutilizar código en aplicaciones con diferentes arquitecturas, adoptándose el DSBC. Se definió un marco de desarrollo (*Arquitectura de Control de Robots de Servicio Teleoperados*, ACRoSeT) que define los componentes típicos de cualquier aplicación robótica, sus interfaces y mecanismos de interacción típicos, todo ello independientemente de la arquitectura en la que se incluyan.

El problema que surgió durante esta etapa fue que llevar a la práctica el marco de desarrollo ACRoSeT implicaba un esfuerzo muy importante de programación, que debía ser repetido cuando se cambiaba de plataforma o lenguaje. Era necesario automatizar, al menos parcialmente, la generación del código de los componentes. Para conseguir este último objetivo se adoptó el DSDM y se definió *3-View Component MetaModel* (V³CMM).

Este artículo ha presentado ejemplos que demuestran la viabilidad de la aplicación de diversas técnicas de la Ingeniería del Software en aplicaciones industriales reales, aunque haciendo uso de herramientas académicas que no pueden ser aceptadas por la industria. Nuestra experiencia dice que la Ingeniería del Software ha hecho contribuciones decisivas para mejorar la calidad de las aplicaciones y para reducir el esfuerzo de desarrollo de las mismas.