

Direccionamiento multiagentes Núcleo de procesos para unidades robóticas

Jorge Omar Albarracín, Sergio Salvemini, Ernesto Scheiman, Juan J. Capiello,
Gustavo López

Laboratorio de Investigación en Sistemas de Información (LISI).

Universidad Argentina John F. Kennedy

Bartolomé Mitre 1411. C1037 C.A.B.A. 0800-222-5366

jalbarracin@kennedy.edu.ar ; ssalvemini@yahoo.com ; ersakman@yahoo.com ;
jjcapiello@yahoo.com.ar

Resumen

Luego de la Era de la Computación como solución a los procesos reiterados, ha llegado la hora de una nueva aplicación de la informática: La Robótica.

La aplicación de mecanismos autónomos en la vida cotidiana de la sociedad ha tomado una importancia relevante. A nadie se le ocurriría una vida sin sistemas automáticos computados.

Si bien existen desarrollos de robots industriales y robots humanoides, cada uno tiene su propia unidad de proceso local. Esta particularidad puede presentar muchas ventajas en algunos casos, como cuando se desea un funcionamiento totalmente autónomo, pero grandes desventajas en otros, como la poca capacidad de memoria y proceso.

Este trabajo de investigación se propone crear un único centro de control para múltiples unidades, independizando a éste de las características propias del elemento a ser controlado. Se utilizará una interface única de comunicación para controlar diferentes unidades que respondan polimórficamente en cada uno de sus ambientes de operación según corresponda en cada caso.

Se combinará la utilización del paradigma de orientación a objetos con algoritmos de elección de trayectorias para generar un sistema de control. Se probará la solución mediante una simulación de obtención de trayectoria.

Palabras clave: Robótica, Paradigma de Orientación a Objetos, Polimorfismo, Herencia, Encapsulamiento, Algoritmo.

Contexto

Esta investigación se encuentra en el marco de un proyecto de Investigación perteneciente al Laboratorio de Investigación en Sistemas de Información (LISI) de la Escuela de Sistemas de la Universidad Argentina John F. Kennedy. Esta investigación cuenta con financiamiento de la Universidad Argentina John F. Kennedy.

Introducción

La robótica empieza a tomar cada vez más impulso en el quehacer cotidiano de la sociedad. Existen robots que realizan procesos de línea de producción en automotrices y talleres de ensamble.

También colaboran en tareas policiales y misiones peligrosas. Cuando se habla de robots se piensa en una unidad autónoma con su propia unidad central de proceso independiente, y en general así es. Sin embargo esta concepción presenta algunos inconvenientes, entre los que se pueden mencionar la reducida capacidad de memoria en un contenedor de reducidas dimensiones dentro de un robot autónomo limita el rendimiento.

La utilización de microcontroladores individuales dentro de un robot autónomo genera la necesidad de actualizar a cada uno de ellos. Ante un error en el sistema de proceso de los robots, deben corregirse cada uno de ellos localmente o actualizarse individualmente.

Los axiomas y motor de inferencia de un sistema tradicional inteligente deben multiplicarse por la cantidad de unidades robóticas disponibles.

Si unificamos en una única central de proceso todas las decisiones que deba tomar un robot se puede aprovechar al máximo la potencia de cálculo de un procesador de altas prestaciones.

La problemática de esta opción y su principal problema se centra en que no todas las unidades robóticas se desenvuelven en igual medio ni deben tener el mismo comportamiento ante iguales estímulos externos.

Este escollo se logra evitar aplicando las características principales del Paradigma de Orientación a Objetos como el Polimorfismo, el Encapsulamiento y la Herencia.

El Polimorfismo es la cualidad que tiene un objeto de, ante un mismo estímulo, responder con un comportamiento que le es propio.

A modo de ejemplo: ante la acción "COMER", integrantes de diferentes tipos de animales responderán como le es propio. Los carnívoros desgarrarán la

carne de otro animal, mientras que algunos herbívoros comerán las hojas de los árboles.

Tomando como base esta característica, la orden "DOBLAR A LA DERECHA" distintos robots la ejecutarán según su programación propia. El núcleo de proceso puede independizarse de las múltiples interpretaciones para cada unidad robótica, lo cual llevaría una complicación enorme que se multiplicaría con cada robot que se agregue, pudiendo dedicarse completamente a la toma de decisiones.

En resumen, el comportamiento específico de cada unidad robótica se delega en ella, pero la toma de decisiones se centraliza con la ventaja de poder generar una única Base del Conocimiento.

De esta forma, Inteligencia y el Paradigma de Orientación a Objetos confluirán potenciándose mutuamente en una interacción sinérgica que polimórficamente pueda controlar con gran eficiencia múltiples unidades robóticas.

Existen una cantidad diversas de unidades robóticas móviles, los cuales son una de las expresiones primarias de la robótica. Su función principal es la de desplazamiento en distintas direcciones programadas dentro de su procesador.

Los dispositivos móviles basados en PIC's poseen una capacidad de memoria limitada que es ocupada por el código de ejecución para realizar acciones determinadas, esta limitación genera la imposibilidad de efectuar tareas complejas pues cada trabajo extra, suma líneas de código que consumen las direcciones de memoria dentro del microprocesador.

Por este motivo distintos móviles pueden ser tomados de manera abstracta y ser comandados a distancia por un procesador externo el cual realiza los

cálculos necesarios para ejecutar distintas tareas individuales de cada uno.

La capacidad de los ordenadores modernos, permite el manejo de varios dispositivos mediante polimorfismo enviando las instrucciones básicas que deben seguir los distintos móviles que se desplazan de manera independiente hacia y desde distintos puntos. Esto genera un enorme ahorro de recursos instalados sobre los robots ya que con PIC's de baja gama es posible realizar las tareas esperadas.

Los puntos a tener en cuenta y tratar son los siguientes:

Colocar el software de control en el robot requeriría de un gran poder de procesamiento dadas las ecuaciones trigonométricas a resolver. Esto es difícil de implementar en un robot pequeño y con poca memoria RAM disponible.

Por lo tanto se requiere de un procesamiento independiente y como las correcciones deben ser en tiempo real, se requiere de un protocolo de comunicación altamente eficiente, confiable y veloz.

El software de control en la PC debe ser tal que, para aprovechar la capacidad de procesamiento central, pueda controlar varios robots. Incluso las órdenes se pueden independizar de como haría esto cada unidad robótica. Cómo lo hace cada uno de ellos depende de un software residente en la pequeña memoria del robot, que sí alcanza para eso si lo liberamos del procesamiento

Como conclusión de lo investigado hasta el momento, podemos adelantar que si se confirma la hipótesis, se obtendrán grandes ventajas como no desperdiciar capacidad de procesamiento y poder tomar decisiones en conjunto interrelacionando las experiencias de cada unidad y de generarse un error en la respuestas de eventos, poder corregirlos operando sobre una unidad única sin necesidad de operar sobre todo el

conjunto de la familia robótica individualmente.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

De este proyecto de investigación se desprenden dos líneas. La primera destinada al análisis, diseño y puesta en marcha del software de control de las unidades robóticas basado en el Paradigma de Orientación a Objetos. La segunda se centrará en el desarrollo del protocolo de comunicación para la interface de control, la cual será independiente de las características propias del objeto a ser controlado.

Resultados y Objetivos

Actualmente se ha logrado generar un sistema de software único que permite la interacción con dispositivos móviles de distintos tipos basado en las características del paradigma de orientación a objetos: Polimorfismo, Herencia y Encapsulamiento.

También se ha logrado establecer las condiciones necesarias y suficientes para la comunicación entre los dispositivos móviles y el centro de procesamiento y generar el código del sistema para el manejo de las tareas de los dispositivos que permita manejar la interrupción en la ruta establecida por un obstáculo.

Formación de Recursos Humanos

El equipo de investigación está integrado por un Director, 3 docentes investigadores en formación y dos alumnos de la carrera de Licenciatura en Sistemas.

Se estima la realización de dos tesis de grado en el marco del proyecto.

Bibliografía.

Barrientos A, y otros; FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA, McGraw-Hill. 1997

Mandado Perez, Enrique.
MICROCONTROLADORES PIC.
Marcombo. 2007

Booch Grady. ANALISIS Y DISEÑO ORIENTADO A OBJETOS CON APLICACIONES. Addison-Wesley. 1996. ISBN 9684443528

Mandado Perez, Enrique.
MICROCONTROLADORES PIC.
Marcombo. 2007

Francisco G. Mejía Duque, Rafael A. Álvarez Jiménez, Horacio Fernández Castaño; MATEMÁTICAS PREVIAS AL CÁLCULO; Editorial sello, Medellin, 2005

Bruce, P. REAL TIME UML. Ed. Addison Wesley. USA. 1999