Boletín de Robótica

Grupo Temático de Robótica del Comité Español de Automática

www.cea-ifac.es/wwwgrupos/robotica

Núm. 18 | Primavera - Verano 2010

RSS en Zaragoza

La Universidad de Zaragoza acogió la VI edición de la conferencia Robotics: Science and Systems (RSS), que tuvo lugar del 27 al 30 de Junio de 2010. La sexta edición de RSS, que se celebró por segunda vez en Europa, batió todos los récords: se sometieron un 40% más de artículos que en la edición anterior, 239, y dado que se aceptan sólo 40 artículos (20 presentaciones orales y 20 pósters), la tasa de aceptación fue excepcionalmente baja, 17%. Hubo 310 participantes inscritos, provenientes de 25 países, lo que hace que la tasa de participación haya sido excepcionalmente alta, casi 8 asistentes por cada artículo presentado.

Los ponentes invitados incluyeron a Christopher Bishop, jefe del Grupo de Inteligencia Artificial y Percepción en Microsoft Research, Larry Matthies, jefe del Grupo de Visión por Computador para Sistemas Robóticos y Movi-

CONTINÚA EN LA PÁGINA 2 >>

En este número:

- RSS en Zaragoza
- Jornadas Robótica 2010
- Reunión Hisparob
- Resúmenes de Tesis
- Noticias

Jornadas de Robótica'10

Durante los días 17 y 18 de Mayo se realizó la 6a edición de las Jornadas Nacionales de Robótica en las nuevas instalaciones de la Escuela de Ingenierías de la Universidad de Málaga. El primer día se dedicó a la reunión del Grupo Temático de Robótica. El segundo día, como ya es habitual, tuvieron lugar las reuniones de seguimiento de los proyectos de Robótica y temas afines que lleva a cabo el Plan Nacional de I+D+I dentro de su programa de Diseño y Producción Industrial (DPI).

En la reunión del GTRob, el coordinador del grupo, Alfonso J. García Cerezo, informó a los asistentes sobre las actividades realizadas por el grupo, las cuales se centran en la actualización del Libro Blanco de la Robótica. La conferencia invitada fue a cargo del Profesor Gianmarco Veruggio, el cual introdujo el concepto de Roboética que estudia la implicación social y ética de la robótica.

La asistencia a la reunión fue de unas 50 personas, y además de la revisión de la actualización del libro blanco, se presentó el concurso CEABOT 2010 y se repasó el trabajo realizado sobre la página web y el

CONTINÚA EN LA PÁGINA 3 >>

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

José Neira
Universidad de Zaragoza

>> VIENE DE LA PÁGINA 1 lidad de la NASA, Deborah Gordon, investigadora jefe del Laboratorio Gordon de Stanford, Philip S. Torr, catedrático de Visión por Computador e Inteligencia Artificial de la Universidad de Oxford Brookes, Russ Tedrake, del Massachusetts Institute of Technology, y Pieter Abbeel, de la Universidad de Berkeley.

RSS 2010 ha contado con el patrocinio de empresas de robótica como Willow Garage, que presentó su robot PR2 por primera vez en Europa, Aldebaran Robotics, que presentó su robot humanoide Nao, Barrett Technologies, que presentó la Barrett Hand, Heartland Robotics, y la española Robotnik, que hizo demostraciones de los robots autónomos Guardian y Summit. También fueron patrocinadores compañías como Google, la editorial Springer, e instituciones como el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Diputación General de Aragón. Los proceedings de RSS son publicados por la editorial The MIT Press, y una selección de los mejores artículos se publican en ediciones especiales del International Journal of Robotics Research y de Autonomous Robots.

RSS 2010 fue organizado por José Neira, Juan Tardós y Luis Montano, del Grupo de Robótica de la Universidad de Zaragoza. El presidente del comité de programa fue Hugh Durrant-Whyte, director del Australian Center for Field Robotics de la Universidad de Sydney, y la presidente del comité organizador fue Yoky Matsuoka, catedrática de Neurorobótica de la Universidad de Washington. Para más información se puede consultar la página:

http://www.roboticsconference.org/

>> VIENE DE LA PÁGINA 1 boletín del grupo. Contamos además con la presencia de Pedro U. Lima, del Instituto Superior Técnico de Portugal, el cual explicó las actividades que realizan en su país los investigadores de robótica, en las que destaca la organización de una feria/festival sobre robótica dirigida a la sociedad en general.

En la reunión también se repasaron las actividades de diferentes instituciones. Anibal Ollero repasó el estado de la red EURON, cuya actividad principal en 2010 fue la reunión anual que tuvo lugar en Marzo conjuntamente con EUROP celebrada en San Sebastian. También informó sobre la próxima reunión que se celebrará en Suecia en Abril del 2011, también conjuntamente con EUROP. Raul Suarez repasó las estadísticas de AER-ATP en referencia al parque de robots instalados hasta finales del 2009, así como las actividades que esta asociación realiza. Miguel Angel Salichs repasó las últimas actividades de la plataforma Hisparob. Y finalmente, Antonio Gimenez informó en referencia al capítulo Español del IEEE RAS.

La reunión finalizó con la realización de la fase final del premio a la mejor tesis doctoral 2009, que consistió en la presentación de las 3 tesis finalistas, sobre un total de 10 tesis presentadas. Este boletín incluye el resumen de estas 3 tesis. El concurso está coordinado por José Angel Castellanos (Univ. de Zaragoza) y está patrocinado por ABB. El jurado de esta edición estuvo formado por MªDolores Blanco (Univ. Carlos III), Vicente Feliú (Univ. Castilla la Mancha) y Martín Mellado (Univ. Pol. de Valencia). El resultado del concurso será anunciado en las XXXI Jornadas de Automática que se celebraran el próximo mes de Septiembre de 2010 en Jaén.

Reunión HispaRob 2010

El día 10 de Junio tuvo lugar la reunión general de HispaRob en el Palacio de Congresos de Madrid. La reunión ocupé todo el día y asistieron unas 80 personas, con más de 20 ponencias. La reunión empezó con el informe del coordinador de la Plataforma, seguido de la presentación de D. Arturo Azcorra Solaña, Director General del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI). Otros puntos de la reunión fueron la presentación de proyectos sobre robótica en los que participan empresas, la presentación de la nueva web, la revisión de las actividades de HispaRob previstas para el futuro, la posibilidad de colaboración con otras Plataformas Tecnológicas Españolas y la presentación de la agenda estratégica y de las principales conclusiones que se han obtenido por cada sector (Industria, Servicios profesionales, Servicios personales, Seguridad y defensa y Espacio). La reunión finalizó con una mesa redonda sobre nuevas iniciativas empresariales en el sector de la robótica, en la que se analizaron los principales retos con los que se encuentran las empresas jóvenes en robótica.

http://www.hisparob.es

Tesis

Finalista Premio mejor tesis 2009

Contributions to Localization, mapping and navigation in mobile robotics

Doctorando: Jose Luis Blanco Claraco

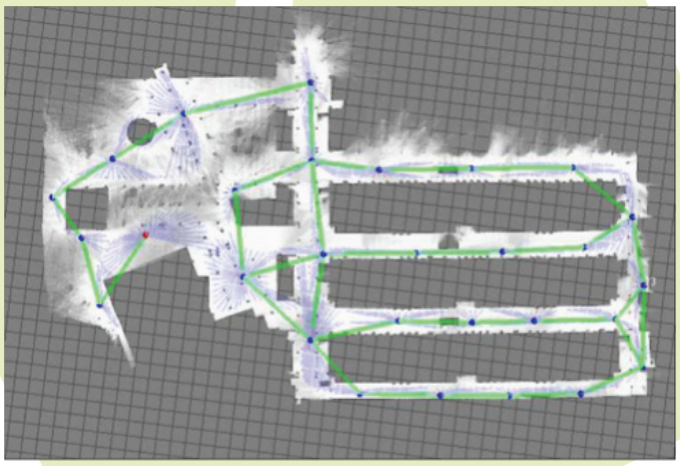
Universidad: Málaga

Fecha: 13/11/2009

Directores: Javier González Jiménez y Juan Antonio Fernández Madrigal

Las contribuciones de esta tesis son diversas soluciones avanzadas para algunos de los problemas fundamentales de la robótica móvil: localización del vehículo en un entorno conocido o desconocido (SLAM), y la navegación autónoma y segura. A continuación se describen las aportaciones más relevantes:

Mapas híbridos métrico-topológicos: Una innovadora solución Bayesiana a los problemas de la localización y SLAM basada en una estimación probabilística sobre el camino híbrido métrico-topológico (HMT) del robot. Este nuevo método, llamado HMT-SLAM, permite construir mapas de grandes espacios de forma robusta, y proporciona una elegante integración de los problemas de SLAM y localización global.

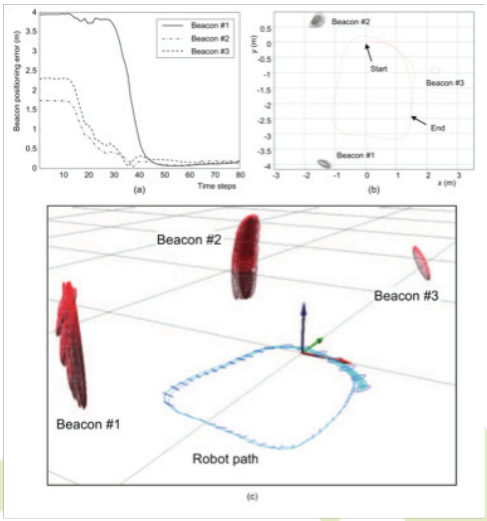


Un nuevo algoritmo de filtro de partículas, para estimación óptima en problemas con modelos de observación y del sistema que sean no paramétricos. Este algoritmo tiene aplicaciones inmediatas a localización y SLAM, y se ha demostrado que permite realizar localización de un robot móvil de forma robusta con hasta solamente una partícula.

Modelo de likelihood basado en consenso, aplicable a sensores de rango precisos con aplicaciones en localización de robots móviles en entornos dinámicos o problemáticos. El método está basado en una alternativa a la manera clásica de fusionar la información de cada uno de los rayos de un escáner láser, donde típicamente hay que asumir (incorrectamente) independencia estadística entre ellos, dando lugar a errores cuando hay grandes discrepancias entre el mapa y lo que el robot percibe.

Nueva medida de la incertidumbre global del proceso de mapeado, que unifica las estimaciones del camino del robot y el mapa y proporciona mejor información que anteriores métodos en el contexto de exploración autónoma.

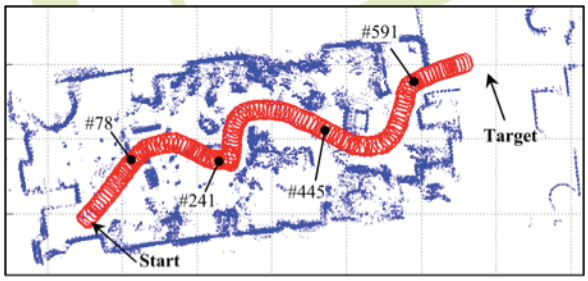
Soluciones probabilísticas a SLAM con sensores de sólo rango, capaces de reconstruir la posición de una serie de balizas de radio UWB (Ultra Wide Band) colocadas en el entorno mientras el robot navega.



Un nuevo método para segmentar secuencias de observaciones en mapas locales de observaciones prácticamente independientes, o "mapas locales", una operación necesaria dentro del contexto del HMT-SLAM. El método es suficientemente genérico como para ser usado con una gran variedad de sensores, habiéndose empleado escáneres láser y cámaras.

Técnicas para emparejar mapas de rejilla, otra operación relacionada con HMT-SLAM. El método se basa en extracción de características visuales de los mapas de grid y en su posterior emparejamiento robusto mediante un algoritmo RANSAC modificado que permite multi-hipótesis.

Un nuevo paradigma en la evitación de obstáculos, basado en transformaciones espaciales de forma que métodos diseñados para robots circulares y sencillos ahora se puedan aplicar a robots realistas. El método se ha implementado online en diversos robots con gran éxito en multitud de demostraciones y experimentos a lo largo de cuatro años.



Finalmente, los resultados de la tesis se han plasmado en la publicación de 8 artículos en revistas de prestigio del área, una veintena de artículos en congresos, y la publicación online de la librería de programación Mobile Robot Programming Toolkit (MRPT), de creciente uso entre la comunidad internacional.

Tesis

Finalista Premio mejor tesis 2009

Robot Physical Interaction through the combination of Vision, Tactile and Force Feedback

Doctorando: Mario Prats Sánchez

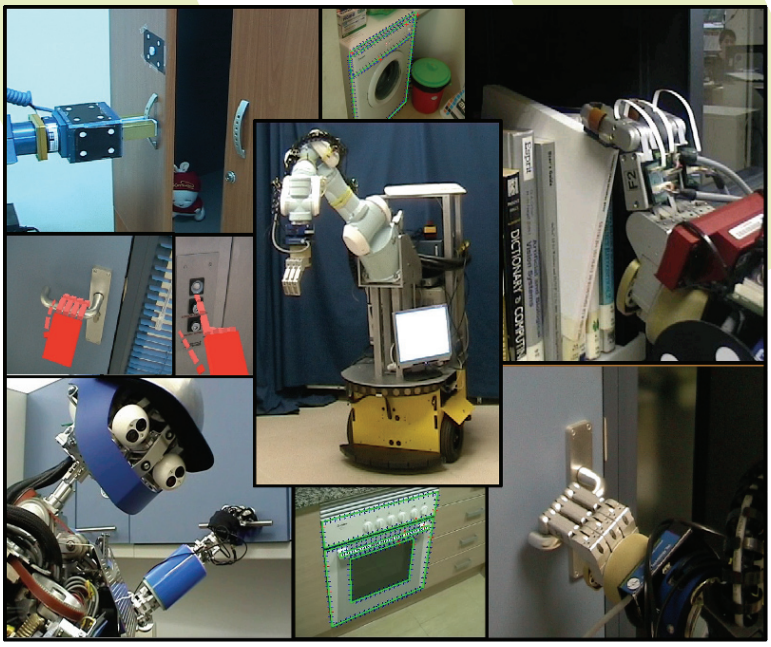
Universidad: Jaume I de Castellón

Fecha: 10/06/2009

Directores: Angel P. del Pobil y Pedro J. Sanz

Esta tesis trata sobre el problema de manipulación versátil, autónoma y fiable de un robot de servicios en entornos domésticos. Concretamente, se desarrolla un nuevo enfoque para la interacción física de un robot con su entorno, y se proponen varias contribuciones en lo que respecta a los problemas de especificación, planificación y ejecución del agarre y posterior manipulación.

En primer lugar, se define un marco teórico para la especificación integrada de tareas de interacción física, el cual soporta una gran variedad de acciones, no sólo incluyendo interacción directa entre mano y objeto, sino también el uso de herramientas, o manipulación a dos manos. Se presta una especial atención a la relación entre el agarre y la tarea, ya que los requisitos de la tarea juegan un papel muy importante en la selección del agarre, y, a la inversa, el movimiento que se puede generar después de haber establecido unos contactos depende completamente de la fuerzas que puedan ser transmitidas a través de éstos.



A continuación se trata el problema de planificación autónoma de tareas de interacción física. Partiendo de una descripción de la tarea a un alto nivel, el planificador selecciona una postura adecuada de la mano en función de esta tarea, y construye una especificación de la interacción física haciendo uso del marco teórico anterior.

Finalmente nos centramos en la ejecución fiable de estas tareas, y adoptamos un enfoque basado en sensores, compuesto por un controlador del agarre y

otro de la tarea ejecutándose simultáneamente. Concretamente, consideramos tres tipos diferentes de retroalimentación sensorial que proporcionan una información muy valiosa durante la manipulación humana: fuerza, visión y tacto. Se proponen diferentes estrategias de control combinando estos sensores, primero haciendo uso exclusivo de retroalimentación de fuerza, y luego añadiendo visión y, finalmente, tacto.

Todas estas contribuciones son validadas mediante varios experimentos en entornos domésticos y haciendo uso de tres robots distintos: el robot de servicios de la UJI en Castellón (España), un manipulador móvil en Suwon (Korea) y el robot humanoide Armar-III en Karlsruhe (Alemania). Esta tesis recibió una mención de honor en el Robotdalen Scientific Award, celebrado en Västerås (Suecia) en Septiembre de 2009.

Tesis

Finalista Premio mejor tesis 2009

Market-based distributed task allocation methodologies applied to multi-robot exploration

Doctorando: Antidio Viguria Jiménez

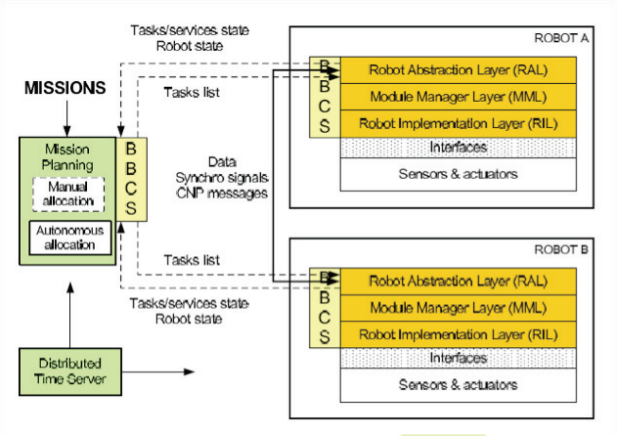
Universidad: Sevilla

Fecha: 09/11/2009

Director: Aníbal Ollero Baturone

A medida que los robots se van integrando en la vida diaria de las personas, se les pide que realicen tareas cada vez más complejas. Muchas de estas tareas se podrían ejecutar más eficientemente por un grupo de robots, en vez de por uno sólo. Trabajando conjuntamente, el equipo de robots puede completar tareas de forma más rápida, incrementando la robustez del sistema e incluso llevando a cabo tareas que son imposibles por un único robot. Sin embargo, coordinar un equipo de robot aún requiere superar importantes retos a nivel científico.

Dentro del campo de estudio de los sistemas multirobot, esta tesis se enfoca en el problema de la asignación de tareas. Este problema intenta responder a la pregunta: ¿qué robot debería ejecutar cada una de las tareas? Este problema tiene una gran importancia en misiones de exploración que hacen uso de varios robots. Por ejemplo, en futuras misiones científicas, se quiere mandar distintos robots instrumentados a lugares de interés científico, que nos permita ampliar nuestro conocimiento sobre el origen de la vida. A la hora de establecer las configuraciones de estos robots, hay que determinar cómo asignar las posiciones de estos para que finalmente se obtenga la topología deseada. Este mismo objetivo también se trata cuando se estudia el problema de la asignación de tareas con múltiples robots.



Esta tesis presenta recientes contribuciones en el campo de la cooperación entre múltiples robots. En particular, la investigación llevada a cabo se centra en algoritmos distribuidos de asignación de tareas basados en reglas de mercado. Con mayor detalle, las aportaciones de la tesis se pueden resumir en cuatro puntos fundamentales. En primer lugar, se ha desarrollado un nuevo concepto denominado servicios, que permite asignar tareas de las que se desconoce el número de robots necesarios para ser ejecutadas. El número final de robots necesario es decidido durante un proceso de negociación y depende de las capacidades de los robots. Con respecto a los algoritmos MRMT (Multiple Robots Multiple Tasks), esta tesis presenta un nuevo algoritmo distribuido de asignación de tareas que combina la reasignación y combinación de pujas, que posee tanto una alta eficiencia como tolerancia a fallos. Por otra parte, se han desarrollado mejoras de los algoritmos MRST (Multiple Robots Single Task) ya existentes. La principal diferencia es que se aumenta la información compartida, de manera que los robots eligen tareas que, no sólo son mejores para ellos, sino para el grupo en general. Finalmente, esta tesis desarrolla un marco de trabajo probabilístico para calcular medidas de eficiencia en algoritmos MRST. El análisis consiste en el cálculo del valor esperado de la función objetivo, que es usado más tarde como métrica para comparar diferentes algoritmos. Como el valor esperado de una variable aleatoria indica su valor en media, este supone una medida más informativa que las utilizadas usualmente en la literatura para medir la eficiencia del algoritmo, como por ejemplo el peor caso posible con respecto a la solución óptima.

Noticias

Antonio Giménez

Presidente IEEE RAS Spanish Chapter

Robotics & Automation Society

IEEE RAS Spanish Chapter

Una vez más agradezco la oportunidad que nos dan desde este boletín para comentaros las actividades que estamos realizando desde el IEEE-RAS Spanish Chapter.

En el marco del programa de Distinguished Lecturers, se invitó al profesor Gianmarco Veruggio, del Istituto di Elettronica e di Ingegneria dell'Informazione e delle Telecomunicazioni de Genova a impartir una conferencia. El ponente nos habló sobre la ética de los futuros robots de servicio. El profesor desgranó los posibles problemas legales y éticos con los que se encontrará la sociedad cuando se incorporen a ella los robots de servicio. La charla tuvo lugar durante las Jornadas de Robótica y Visión realizadas en Mayo de 2010 en Málaga.

Asimismo, en estas jornadas presentamos el censo actual de los miembros de nuestra asociación. Desde el año 2006 hemos crecido en 28 socios llegando hasta un total de 188 miembros, de los cuales 119 tienen la categoría de member y 9 la de senior member. Creo que muchos de los que tienen categoría member están en situación de pedir la se senior member. Si alguien tiene duda de cómo hacerlo, puede contactar con nosotros y le ayudaremos a hacerlo.

Asimismo, nuestro capítulo participó en la reunión de todos los Chapter españoles del IEEE, celebrada el 27 de octubre de 2009 en la UPM. Cada uno de los capítulos presento sus actividades y se discutió sobre diversos aspectos de la sociedad del IEEE en España y la futura renovación de cargos. El 13 de noviembre de 2009 en Madrid, fue organizada una reunión con Pedro Ray, actual presidente del IEEE, donde se habló entre otros temas sobre la buena salud de la que goza IEEE en la actualidad y los diferentes puntos de vista que se tiene del IEEE según las distintas regiones.

De estas y próximas actividades os mantendremos informados a través de este boletín.

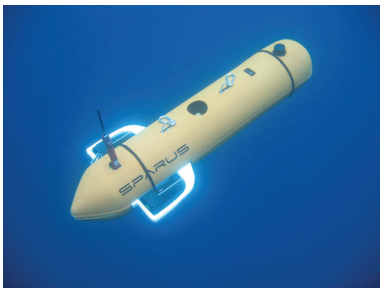
Un saludo a todos,

Antonio Giménez

Edita:
Grupo Temático de Robótica (GTRob) del Comité Español de Automática (CEA)

Coordinador GTRob:
Alfonso García Cerezo
Universidad de Málaga
alfonso.garcia@isa.uma.es

Editor boletín GTRob:
Marc Carreras
Universidad de Girona
marc.carreras@udg.edu



SAUC'E 2010, Competición Europea Robótica Submarina

El pasado mes de Julio de 2010 tuvo lugar en la ciudad Italiana de la Spezia la quinta edición de la competición europea de robótica submarina para estudiantes SAUC'E 2010 (http://www.nurc.nato.int/events/sauce10/). En la competición participaron 10 equipos de distintas universidades europeas, y ésta consistía en desarrollar un robot autónomo submarino capaz de realizar un conjunto de tareas de forma autónoma en una zona portuaria. El robot debía sumergirse y navegar hasta una posición, seguir un emisario, encontrar un target flotante y liberarlo, seguir la pared del recinto y emerger por una zona marcada acústicamente. El equipo del grupo de investigación VICOROB de la Universidad de Girona ganó la competición con el desarrollo de un nuevo robot submarino, el robot SPARUS. La segunda posición fue para el equipo escocés de la Heriot-Watt University y la tercera posición fue para el equipo francés Ensieta.

http://eia.udg.edu/sauce