

Boletín de Robótica

Grupo Temático de Robótica del Comité Español de Automática

www.cea-ifac.es/wwwgrupos/robotica

Núm. 16 | Verano 2009



5as Jornadas CEA de Robótica

La 5ª edición de las Jornadas Nacionales de Robótica se celebró los días 16 y 17 de Junio de 2009 en las instalaciones de la Universidad Carlos III de Madrid. A las Jornadas asistieron los representantes españoles de diferentes organismos internacionales y nacionales relacionados con la investigación en Robótica.

La lección inaugural de las Jornadas corrió a cargo del Prof. Klas Nilsson del Dept. of Computer Science de la Lund University de Suecia. En su conferencia, titulada “Needs-driven research and engineering of future robot solutions”, el profesor Nilsson explicó las nuevas necesidades de robots para trabajar en talleres con producción baja, en los que el tipo de tareas y la programación de los robots cambia completamente respecto a la robótica industrial clásica.

Como es habitual estas jornadas se organizaron junto a 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 [CONTINÚA EN LA PÁGINA 2 >>](#)



Jornadas Automática 2009 de Valladolid

En las Jornadas de Automática, que se celebraron del 2 al 4 de Septiembre de 2009 en la Universidad de Valladolid, se celebró la reunión ordinaria del Grupo Temático de Robótica (GTRob). La asistencia fue numerosa (entre 80 y 100 personas) y el orden del día tuvo los siguientes apartados: 1) Informe de actividades del primer año de la nueva directiva del GTRob por parte del coordinador Alfonso García Cerezo; 2) Presentación de la nueva web de CEA por parte de Antonio Barrientos; 3) Presentación del grupo de Robótica y Visión Artificial de CARTIF por parte de Eduardo Zalama. También hizo una presentación sobre las distintas ayudas que existen para realizar transferencia de tecnología. 4) Nueva wiki sobre patentes por parte de Víctor Muñoz; 5) Presentación del 2º Workshop de Robótica por parte de Josep Amat. Este evento se celebrará en Barcelona los días 23 y 24 de Noviembre de 2009, y tiene por objetivo presentar proyectos de investigación maduros a empresas e inversores; 6) Inventario de Proyectos por parte de José Luis Pons; 7) Inventario de Equipos y Software, entorno web para actualizar la información, por parte de Jorge Pomares; 8) Premio de [CONTINÚA EN LA PÁGINA 3 >>](#)



En este número:

- Jornadas Robótica 2009
- Jornadas Automática 2009
- EUROP, Agenda de investigación estratégica
- Tesis
- Noticias

>> VIENE DE LA PÁGINA 1 Diseño y Producción Industrial (DPI).

En la reunión del GTRob se informó sobre la obtención de la ayuda del ministerio para financiar la Red Nacional de Robótica, se presentó el concurso CEABOT'09 y también los proyectos de reglamento a los premios a la mejor Tesis Doctoral y al mejor Poster. Se habló también de la nueva Web de CEA que va a substituir la actual durante los próximos meses, se presentó el nuevo diseño del Boletín y se informó sobre la creación de una base de datos con información sobre las empresas que tienen relación con la robótica.

En las jornadas hubo demostraciones de los robots humanoides que participarán en el concurso CEABOT de este año y también demostraciones de robots manipuladores comerciales.



>>VIENE DE LA PÁGINA I Tesis Doctorales por parte de José Angel Castellanos, presentación de la nueva normativa. En esta edición se presentaron 10 tesis y el premio estuvo patrocinado una vez más por ABB. 9) Premio al mejor Póster por parte de Fernando Torres Medina. En esta edición se presentaron 26 trabajos y el premio también fue patrocinado por ABB.

Esta edición de las jornadas de automática destaca por el homenaje al Profesor José Ramón Perán y por la conferencia plenaria del Profesor Carlos Balaguer sobre “Los retos de la robótica en la próxima década”.





EUROP

Agenda de Investigación Estratégica



Claudio Rossi
 Universidad Politécnica de
 Madrid

El martes 7 de Julio, se presentó en Bruselas la versión oficial de la Agenda de Investigación Estratégica (Strategic Research Agenda, SRA) desarrollada por la Plataforma Tecnológica EUROP (European Robotics Technology Platform) durante los últimos tres años. La SRA recoge la visión de las aplicaciones y tecnologías más importantes que se prevén para el futuro a medio y largo plazo (2020+), y ha sido elaborada por las empresas líderes en la robótica europea, con la participación de las universidades. En total, más de 70 entidades de toda Europa participaron en las varias etapas de la elaboración. Este documento pretende estimular y promover la investigación en robótica en la Comunidad Europea. Una de las finalidades de la Agenda es servir de referencia para orientar la política y los objetivos de los programas de investigación de los organismos de financiación, como la Comisión Europea.

El acto de presentación tuvo lugar en la biblioteca Solvay, un edificio de más de cien años de antigüedad, situado cerca de la sede del Parlamento Europeo. Reiner Bischoff, el coordinador de la plataforma EUROP y Horst J. Kayser, CEO de la empresa KUKA, fueron los anfitriones encargados de la bienvenida y de la presentación oficial de la SRA, en la cual participaron también representantes y comisarios de la Comisión Europea. Además, durante la mañana tuvo lugar una rueda de prensa durante la cual el Prof. Herman Bruyninckx de la Univ. De Lueven y Horst J. Kayser (KUKA) presentaron la agenda a los medios de comunicación. Después de la presentación oficial, los asistentes tuvieron la oportunidad de charlar con los coordinadores de los diferentes grupos de trabajo elaboradores de la Agenda, a la vez que algunas empresas como KUKA, Selex Galileo y Robosoft (entre otras) exponían sus productos punteros.

El desarrollo de la edición 2009 de la SRA se ha llevado a cabo a través de numerosas reuniones durante las cuales se han analizado los posibles mercados, aplicaciones y tecnologías. EL trabajo se ha estructurado desde dos enfoques:

Market pull. Los posibles productos han sido agrupadas en seis escenarios: robots trabajadores, co-trabajadores, logística, vigilancia y defensa, exploración e inspección, edutainment (educación y ocio). Cada uno de los escenarios puede hacer referencia a uno o más sectores de aplicación: industrial, profesional, domestico, seguridad, espacio. Así, por ejemplo, un trabajador robótico puede actuar tanto en el sector industrial, como en el profesional o en el espacio. De la misma manera un robot de educación/ocio encuentra aplicación en el sector doméstico.

Technology push. Bajo este enfoque se han analizado las tecnologías más implicadas, su estado de desarrollo y su potencial evolución, a través de dos estudios Delphi. Asimismo se han evaluado las fortalezas y debilidades de Europa en las citadas tecnologías.

Finalmente, los resultados del análisis de los productos y de las tecnologías han sido fusionados con el fin de relacionar los productos y sus requisitos con las tecnologías clave para su desarrollo: Así por ejemplo un robot trabajador industrial requiere capacidad de manipulación y agarre, lo que precisa del desarrollo tecnológico en actuadores para lograr destreza y precisión, mientras que por su parte un robot móvil requiere, por ejemplo, capacidad de adaptación para la navegación en entornos no estructurados.

Numerosas universidades y empresas españolas han participado activamente en el desarrollo de la SRA. El grupo de Robótica y Cibernética de la Universidad Politécnica de Madrid ha participado en el grupo de trabajo de seguridad y defensa, siendo responsable del subgrupo de “protección de infraestructuras”. Otras contribuciones han llegado de la Univ. Carlos III de Madrid, Univ. de Oviedo, Univ. de Sevilla, Univ. Jaume I de Castelló, además de las empresas INDRA, Deimos Space, SENER, TENIKER entre otras.

Más información: <http://www.robotics-platform.eu/cms/index.php>



Tesis

Doctorando: Mario Prats
Sánchez

Universidad: Jaume I de
Castellón

Fecha: 10/06/2009

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

Robotic Physical Interaction through the Combination of Vision, Tactile and Force Feedback, with Applications to Assistive Robotics

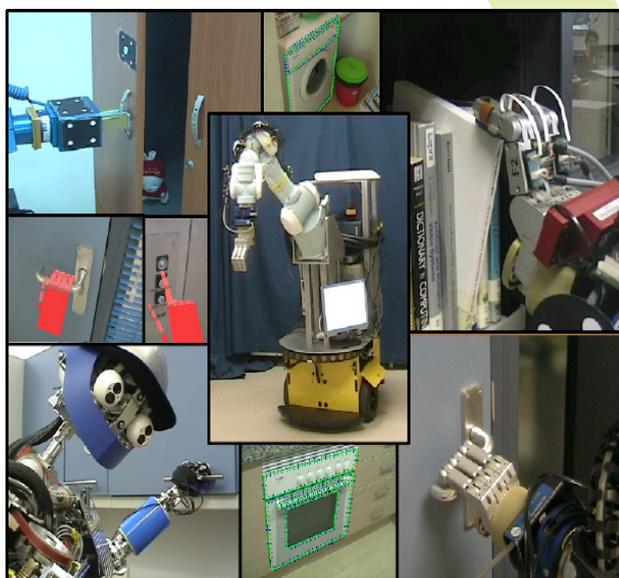
Esta tesis trata sobre el problema de manipulación versátil, autónoma y fiable de un robot de servicios en entornos domésticos. Concretamente, se desarrolla un nuevo enfoque para la interacción física de un robot con su entorno, y se proponen varias contribuciones en lo que respecta a los problemas de 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 ha recibido una mención de honor en el “robotdalen award 2009”.





Grasp Planning Methodology for 3D Arbitrary Shaped Objects

La prensión y manipulación de objetos se ha convertido en un área de gran interés en robótica, especialmente debido al desarrollo de dispositivos de prensión diestra como las manos antropomórficas, que incrementan la flexibilidad y versatilidad de los brazos robóticos, permitiendo así la prensión y manipulación de una gran variedad de objetos con un solo efector final. Esta tesis aborda varios problemas de planificación asociados a la prensión y manipulación de objetos discretos arbitrarios, esto es, objetos de forma arbitraria descritos mediante nubes de puntos o mallas poligonales.

La obtención de una prensión con clausura de fuerza (force-closure) y de una prensión localmente óptima se realiza mediante procedimientos de búsqueda orientada basados en razonamientos geométricos en el espacio de prensiones. La medida de calidad de prensión considerada es la mayor fuerza generalizada de perturbación que la prensión puede resistir, independientemente de la dirección de la perturbación. Sin embargo, las manos mecánicas y dispositivos de prensión reales difícilmente pueden asegurar que los dedos toquen el objeto justamente en los puntos de contacto calculados. Las regiones de contacto independiente (ICRs) se definen de forma tal que un dedo colocado en cada ICR asegura una prensión con clausura de fuerza; estas regiones otorgan robustez frente a errores en el posicionamiento de los dedos. Esta tesis presenta un algoritmo para obtener las ICRs con cualquier número de contactos con o sin fricción sobre la superficie de cualquier objeto tridimensional, asegurando también una calidad mínima controlada. La aproximación planteada genera las ICRs creciéndolas alrededor de los puntos de contacto de una prensión inicial apropiada, por ejemplo una prensión localmente óptima. Este método se extiende también por el cálculo de ICRs cuando varios contactos están fijados de antemano.

El concepto de regiones de no prensión (NGRs) se introduce en este trabajo. Las NGRs se definen de forma tal que un dedo colocado en cada NGR siempre produce una prensión sin clausura de fuerza, independientemente de la posición exacta de cada dedo. Las ICRs y NGRs se utilizan para explorar de forma eficiente el espacio de prensiones. Este espacio es construido mediante un método de muestreo que provee muestras de prensiones con o sin clausura de fuerza, que luego se utilizan para calcular ICRs o NGRs respectivamente, y que luego sirven para etiquetar las configuraciones del espacio de prensiones. Se presenta también una secuencia de muestreo determinístico que permite una buena exploración incremental y uniforme del espacio de prensiones. La generación del espacio de prensiones se utiliza posteriormente para resolver el problema de reprensión (regrasping), esto es, la obtención de trayectorias de las puntas de los dedos sobre la superficie del objeto para cambiar de una prensión inicial a una final sin perder la condición de la clausura de fuerza.

Doctorando: Máximo Roa
 Universidad: Politécnica de Catalunya
 Fecha: 16/06/2009
 Director: Raúl Suárez



**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



Noticias

Concurso CEABOT 2009

Como viene siendo habitual en estos últimos cuatro años, dentro de las Jornadas de Automática se ha realizado la competición de robots humanoides CEABOT. La XXX edición se celebró en Valladolid del 2 al 4 de septiembre.

En el presente año, ha habido varias novedades. La novedad más importante ha sido la gran acogida del concurso, pues en total se han inscrito 10 equipos representando a 7 universidades: Alicante, Almería, Bilbao, Castellón, Cataluña, Madrid y Valencia. Además, no solo se ha contado con una gran cantidad de participantes, sino con un altísimo nivel, pues hasta la última prueba no se supo qué equipo iba a ser el ganador. Otra de las novedades, ha sido la evolución de los sistemas utilizados, ya que en algunos casos, se han presentado robots comerciales con evoluciones para añadirles un sistema pan-tilt de visión, o una placa base más potente para mejorar el control y la programación.

En cuanto a las pruebas, se realizaron tres. En la primera, los robots debían subir y bajar una escalera, cuyos peldaños tenían diferentes medidas y estaban colocados de forma asimétrica respecto a la subida o la bajada, aunque con la altura de los peldaños siempre fija. Fue interesante ver las técnicas utilizadas por los concursantes para subir o bajar los peldaños, todas diferentes entre sí. Sin duda, una de las pruebas más llamativas. Posteriormente, el robot debía realizar una ida y vuelta al campo salvando unos obstáculos puestos de forma aleatoria por el jurado. Por último, y como viene siendo tradicional, se realizó un combate de sumo entre los participantes, usando un sistema de clasificación por eliminatorias para una primera fase, y de liguilla para establecer los primeros puestos.

Tras las dos primeras pruebas, el primer clasificado era Johnny5 de la Universitat Jaume I, seguido muy de cerca por Twiki del IRI-Universitat Politècnica de Catalunya. El resultado final lo decidió la prueba de lucha, en la que el ganador fue Clon del IRI-UPC. Jonny5 tras quedar en tercera posición en la última prueba, obtuvo los puntos necesarios para alzarse con la victoria final por tercer año consecutivo. El segundo clasificado fue Clon y el tercero Aurova de la Universidad de Alicante.

Mejor Póster GTRob

En las XXX Jornadas de Automática de Valladolid en el grupo de robótica del Comité Español de Automática se presentaron 26 comunicaciones con sus correspondientes póster. El jurado para la elección del mejor trabajo presentado estuvo formado por los profesores Luis Montano de la Universidad de Zaragoza y Luis Moreno de la Universidad Carlos III de Madrid. El trabajo premiado fue “¿Como encontrar la estrategia de recuperación más simple para robots bípedos de ciclo límite?” realizado por A. Montellano López, J.A. Gallejo, A. Forner-Cordero, E.A. Turowska, J.C. Moreno y J.L. Pons del Grupo de Bioingeniería, del IAI – CSIC.