

Resumen Jornadas Arganda del Rey

La 2ª edición de las Jornadas Nacionales de Robótica se celebró los días 25 y 26 de Abril de 2006 en las instalaciones del Instituto de Automática Industrial del CSIC en Arganda del Rey (Madrid). A las Jornadas asistieron los representantes españoles de diferentes organismos internacionales y nacionales relacionados con la investigación en Robótica: Euron, AER/IFR, IEEE.

La lección inaugural de las Jornadas corrió a cargo del Prof. Roland Siegwart, Director del "Autonomous Systems Lab" del "Swiss Federal Institute of Technology" (EPFL), Lausanne, Suiza, *distinguished lecturer*



del IEEE Robotics and Automation Society. Su conferencia se centró en las actuales y futuras líneas de investigación en robótica.

→ Continúa en la página 2

En este número:

- Resumen Jornadas Robótica
- ICRA'06
- Grupos Robótica
- Proyectos CICYT
- WAF'06
- Entrevista A. P. del Pobil
- Noticias

ICRA'06

Los pasados 16-18 de mayo tuvo lugar en Orlando el 2006 IEEE Conference on Robotics and Automation, ICRA'06, con dos días de Workshops y Tutorials, el 15 y 19. Este año hubo una participación de 1130 asistentes, ligeramente por debajo del ICRA'05 celebrado en Barcelona, pero se mantiene la participación a un nivel ya por encima del millar.

Este año hubo como novedad la posibilidad de enviar posters, aunque la iniciativa fue algo controvertida al inicio. Se enviaron 123 de los que se aceptaron 59 que estuvieron expuestos un día entero, aunque no fueron muy visitados. De los 1.756 papers enviados se aceptaron 680, lo que implica un ratio de aceptación del 39%, el más bajo hasta el momento. Aparte de las sesiones regulares y las tres plenarias, tuvo lugar como actividades técnicas los posters; los workshops y tutorials, 14 en total; y 3 sesiones para presentar 40 videos. Las sesiones plenarias con clara tendencia a la biorrobótica y miniaturización fueron: "Biorobotics Science and Engineering", por Paolo

Dario; "Brain-Inspired Robotics, A Dynamical Systems Account for Cognitive Behavior", por Jun Tani; y "Challenges for Effective Millirobots" por Ron Fearing. Como actividades complementarias, y básicamente para fomentar la participación en la IEEE / RAS se celebraron las reuniones: "Town-Hall" o asamblea de miembros de la Robotics and Automation Society, y la "Young Professional Lunch", ambas para animar a los participantes a ser más activos en la sociedad y también a conocer sus opiniones para poder mejorar los servicios.

El entorno, como era de esperar, muy americano, con todos los actos realizados en el propio hotel y lejos del centro-ciudad. Cómodo por una parte y con mucha interactividad de los asistentes en el entorno jardín - piscina y espacios entre salas, aunque se hecha de menos un entorno más apetecible, una ciudad por la que pasear. En Roma, en el 2007, ya encontraremos otra vez un entorno más mediterráneo.

Alicia Casals, UPC.



Resumen Jornadas Arganda del Rey (continuación)



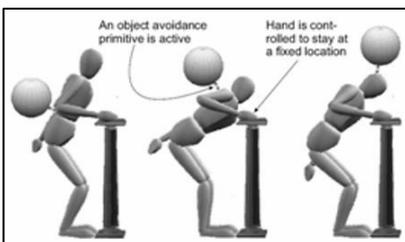
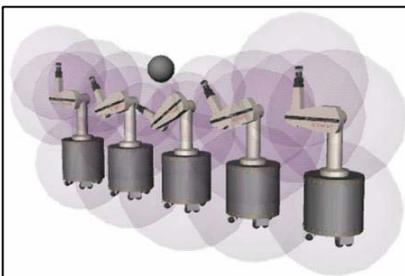
El objetivo de estas 2as Jornadas Nacionales de Robótica fue agrupar las reuniones periódicas que organiza desde hace unos años el Grupo Temático de Robótica del Comité Español de Automática (CEA-GTRob) con las reuniones de seguimiento de los proyectos de Robótica y temas afines que lleva a cabo el Plan Nacional de I+D+I dentro de su programa de Diseño y Producción Industrial (DPI). Por segunda vez ambos acontecimientos fueron

coordinados y se celebraron en días consecutivos. Además, en estas Jornadas se presentó el primer borrador del Libro Blanco de Robótica, que está desarrollando CEA-GTRob, y se debatieron aspectos sobre su contenido.

Los asistentes pudieron visitar las instalaciones del CSIC y los resultados de algunos de sus proyectos sobre robots cuadrúpedos y sobre conducción de automóviles automática.



Workshop ICRA'06: Autonomous Sensor-Based Motion



Dentro del ICRA'2006 celebrado en Orlando (EEUU) en Mayo de 2006 se celebró un Workshop bajo título "Autonomous Sensor-Based Motion for Complex Robots in Complex Environments" organizado por Javier Mínguez de la Universidad de Zaragoza y Florent Lamiroux del LAAS, CNRS. El objetivo del Workshop fue mostrar y debatir sobre las diferentes direcciones de investigación en el dominio de movimiento autónomo para robots complejos que operan en escenarios complejos. El evento tuvo una gran aceptación y asistieron más de 60 personas, de las cuales más de la mitad eran estudiantes.

La primera parte del Workshop abordó problemas de movimiento en robots con pocos grados de libertad (móviles con ruedas). La segunda parte del Workshop abordó las técnicas de evitación de obstáculos existentes para vehículos con elevado número de grados de libertad.

Después de comer, el workshop se dedicó al aspecto modelado del entorno para generación de movimiento y se presentaron demostradores y problemas abiertos. Finalmente se cerró el workshop con una ponencia sobre problemas abiertos en generación de movimiento basado en los sensores, mostrando así direcciones posibles de trabajo futuro.

Los ponentes fueron P. Jensfelt (KTH, Suecia), J. Mínguez (Universidad de Zaragoza, España), T. Fraichard (INRIA Rhône-Alpes, Francia), R. Philipsen (EPFL, Suiza), O. Brock (UMASS, EEUU), L. Sentis (University of Stanford, EEUU), A. Nelly (CMU, EEUU), L. Montesano (Universidad de Zaragoza, España), K. Konolige (SRI Internacional, EEUU), S. Fleury (LAAS-CNRS, Francia), F. Lamiroux (LAAS-CNRS, Francia).

Más información en : <http://webdiis.unizar.es/~jminquez/>

Grupo RobInLab (Robotic Intelligence Lab)

El Grupo de Inteligencia Robótica (RobInLab) se forma durante 1991, poco después de establecerse la Universidad Jaume I de Castellón, donde se ubica. Aglutina distintos miembros (6 doctores y 6 titulados superiores) pertenecientes al departamento de Ingeniería y Ciencia de los Computadores con interés en promover líneas de investigación que complementan la Robótica con determinados aspectos de la Inteligencia Artificial principalmente. Así pues, el razonamiento espacial, la manipulación, la percepción, la planificación del movimiento, las arquitecturas, los sistemas teleoperados, las redes y las interfaces multimodales, desde el punto de vista de la robótica de servicios, constituyen los principales objetivos de este grupo.

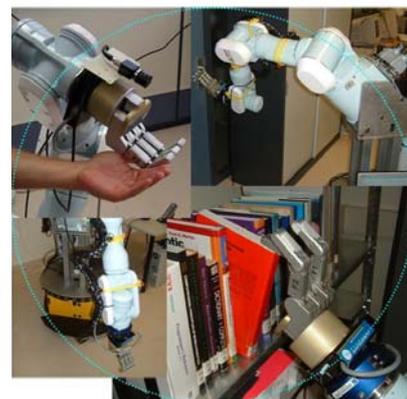
El grupo posee una fuerte proyección internacional, estando presente como miembro activo de la red europea EURON, desde su "kickoff meeting" (Salford 2000) hasta la actualidad.

Finalmente, como muestra de actividad reciente se citan a continuación tres proyectos en marcha con financiación nacional:

- "Sistema Completo de Manipulación Autónoma basado en Fusión de Información Sensorial y Técnicas de Aprendizaje Orientado a la Robótica de Servicios" (DPI2004-01920; 2004-07).
- "E-RIADS: E-Laboratorio de Robótica e Inteligencia Artificial para el Aprendizaje colaborativo a distancia usando sistemas robóticos reales" (TSI2004-05165-C02-01; 2005-07).
- "Teleoperación y Control Visual de Alta Confiabilidad para Tareas Robóticas Cooperativas en Aplicaciones Médicas y Quirúrgicas" (DPI2005-08203-C02; 2005-08)

Contacto:

Pedro J Sanz
sanzp@icc.uji.es
www.robot.uji.es



Grupos
Robótica

Grupo AUTOPIA del IAI-CSIC

El programa AUTOPIA engloba un conjunto de proyectos, COVAN, GLOBO, COPOS, ISAAC, CyberCars, cuyo fin es la obtención de sistemas automáticos y de ayuda a la conducción de automóviles, ITS. Los experimentos se realizan en una zona privada, ZOCO que simula un pequeño barrio con cruces, plazas, rotondas y calles que permiten doble circulación. ZOCO está cubierto por una estación diferencial de GPS y una red inalámbrica que permite enviar la corrección diferencial a todos los coches, así como compartir cualquier otra información, posiciones, programas, advertencias, etc. Los automóviles utilizados son de dos clases: eléctricos BERLINGO, Babieca y Rocinante, y térmicos C3 Pluriel, Clavileño. Todos los coches llevan instalado un computador al que se conectan un sistema de posicionamiento global basado en satélites, GNSS, un equipo de comunicaciones y los

actuadores del coche. Los GNSS son de tipo GPS y EGNOS, el antecedente de GALILEO. Las técnicas de control utilizadas están basadas en el control borroso.

Se han realizado experimentos y exhibiciones de complejidad creciente: conducción automática en rectas y curvas, controladores de la velocidad, CC y ACC, control de parada y arranque y adelantamientos automáticos. Actualmente estamos interesados en estrategias de coordinación de muchos vehículos en lugares peligrosos como son rotondas y cruces mediante sistemas de comunicación y en el control geométrico para conducir en diversas situaciones y a distintas velocidades.

Contacto:

Ricardo García Rosa
ricardo@iai.csic.es
www.iai.csic.es/autopia



Proyecto sobre escenarios de manipulación inteligentes para ensamblado y desensamblado automático (programa DPI)

Universidad de Alicante

La finalidad del proyecto es diseñar, implementar y experimentar un escenario inteligente, adecuadamente sensorizado, que permita abordar con garantías tareas complejas de manipulación tales como ensamblado y desensamblado, a realizar bien de forma totalmente automática por un sistema robotizado o por semi-automáticamente con intervención humana. Entre los objetivos que se buscan destacan:

- El diseño e implementación de un escenario inteligente sensorizado de manipulación flexible.
- La investigación y desarrollo de nuevas técnicas y algoritmos en sistemas multisensoriales, especialmente en control visual, control visual-fuerza e incorporación de información de sensores táctiles, para controlar la interacción con objetos desconocidos y entornos poco estructurados.

- La investigación y desarrollo de nuevas técnicas y algoritmos en sistemas de visión por computador, especialmente en detección automática de brillos, sombras y oclusiones. Eliminación de zonas de brillos y sombras, e identificación de objetos parcialmente ocluidos.
- La investigación y desarrollo de nuevas técnicas y algoritmos en sistemas de manipulación, fundamentalmente en resolución de problemas de agarre de piezas complejas, realización de tareas de forma cooperativa entre robots, y cooperación robot-hombre.
- La investigación y experimentación de los resultados anteriores a tareas complejas de ensamblado y desensamblado automático y semi-automático.

Contacto:

Fernando Torres Medina
Fernando.Torres@ua.es
www.aurova.ua.es

Proyecto sobre Teleoperación y Control Visual para aplicaciones Médicas y Quirúrgicas (programa DPI)

Universidad de Miguel Hernández de Elche

Este proyecto coordinado está siendo realizado por el Laboratorio de Realidad Virtual y Robótica de la Universidad Miguel Hernández de Elche, junto con el Laboratorio de Robótica Inteligente de la Universidad Jaume I. El objetivo principal de este proyecto es avanzar en técnicas de teleoperación y control visual en grado suficiente de confiabilidad como para ser utilizadas eficazmente en entornos reales, cuya referencia será las aplicaciones robóticas e informáticas en medicina y cirugía (CIS/CAS).

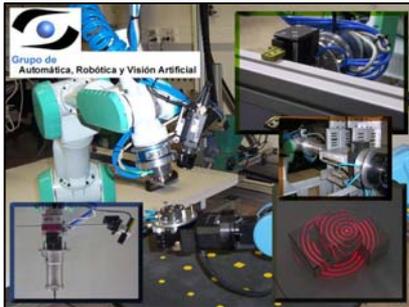
El subproyecto "Técnicas avanzadas de teleoperación y realimentación sensorial aplicadas a la cirugía asistida por robots", a cargo del Laboratorio de Realidad Virtual y Robótica, tiene como principales objetivos:

- Desarrollo de un simulador de teleoperación con aplicación a tareas quirúrgicas, y su integración en un entorno real.

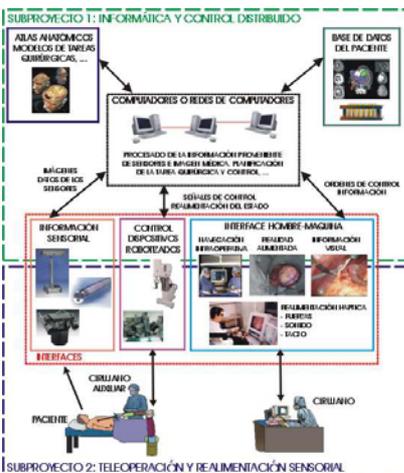
- Desarrollo de un sistema de realimentación de fuerzas basado en información visual de cuerpos sólidos reflectantes potencialmente deformables.
- Estudio de estrategias de control visual de un sistema móvil de visión estereoscópico con el objetivo de maximizar la observabilidad de la tarea, y la seguridad con personas circundantes, según el nivel de exigencia de entornos CIS/CAS.
- Desarrollo de un sistema de realidad aumentada con el objetivo de permitir la visualización precisa y no invasiva del modelo de la anatomía interna de un paciente junto con la imagen real del mismo.

Contacto:

Nicolás M. García Aracil
nicolas.garcia@umh.es
www.isa.umh.es/vr2



Proyectos
CICYT



VII Workshop de Agentes Físicos, WAF'06

Durante los días 27 y 28 del pasado mes de abril se desarrolló en la sede del Instituto Universitario de Sistemas Inteligentes y Aplicaciones Numéricas en Ingeniería (IUSIANI) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria la séptima edición del Workshop de Agentes Físicos (WAF'06). Dicho evento contó con la participación de más de 40 asistentes, provenientes de diferentes universidades españolas, la Universidad de Génova y de la Universidad Islámica de Azad de Irán, que presentaron 21 trabajos organizados en sesiones de Robótica Cooperativa, Interacción, Visión, Arquitecturas Multiagentes y Robótica de Campo y Aplicaciones. Asociados al WAF'06, se desarrollaron una exhibición de los robots Aibo de Sony y el 2º Open Español de Cuadrúpedos RoboCup, con la participación de equipos de las universidades de Murcia, Alicante y Rey Juan Carlos de Madrid.

Los asistentes a la edición de este año tuvieron la oportunidad de disfrutar de las conferencias invitadas impartidas por los profesores Juan Domingo Tardós (Univ. de Zaragoza) y Manuela Veloso (Carnegie Mellon Univ.), que tuvieron la amabilidad de aceptar la invitación del WAF'06. El profesor Tardós, en su charla titulada "Mapping Large Environments", realizó una clara introducción al problema del SLAM en robótica y presentó los problemas que actualmente se consideran abiertos en este campo de trabajo, particularmente centrados en la elaboración de mapas de entornos cíclicos y de grandes dimensiones. En esa línea presentó los últimos resultados alcanzados por su grupo en Zaragoza empleando mapas locales. Por otra parte, la exposición de la profesora Veloso, titulada "Integrated Intelligence in Teams of Robot", versó sobre el concepto de inteligencia en sistemas robóticos que deben integrar percepción y acción en entornos de tiempo real, sirviéndose para ello de la amplia experiencia acumulada por el equipo de CMU en la liga de cuadrúpedos de la RoboCup desde 1998.

Concluyó la edición de 2006 del Workshop de Agentes Físicos con una mesa redonda



abierta a todos los participantes donde se acordó, por un lado, promover la creación de una red en Agentes Físicos, solicitando para ello ayuda al Ministerio de Educación y Ciencia, y, por otro, la integración de la próxima edición, WAF 2007, en el marco del II Congreso Español de Informática (CEDI) a celebrar en Zaragoza en septiembre de 2007.

(Para más información:
<http://sias.iusiani.ulpgc.es/waf06>)

Jorge Cabrera Gámez
 Responsable del Comité Organizador del
 WAF'06.



Entrevista a Angel P. del Pobil



Angel P. del Pobil es catedrático del departamento de Ingeniería y Ciencia de los computadores de la Universidad Jaume I de Castellón. Con una larga y reconocida trayectoria en la investigación de robótica, actualmente dirige el Robotic Intelligent Lab en su universidad y es co-chair de la Research Key Area de Euron-II.

Pregunta. ¿Cómo ve Vd. el futuro de la robótica?

Respuesta. La robótica se ha desarrollado mucho en los últimos años especialmente en el ámbito de la robótica móvil y la mecatrónica de los humanoides. Sin embargo, este desarrollo no es uniforme, avanza en forma desigual y a veces incoherente. Así, trabajamos en robots con expresión facial que muestran emociones o que aprenden por imitación, mientras problemas simples que requieren coordinación sensomotora, como coger cosas o abrir puertas, no están resueltos en forma general y fiable. Un buen ejemplo de esto es comprobar cómo un impresionante robot humanoide es incapaz de realizar una tarea tan sencilla como coger un objeto de una mesa, como los visitantes a la Expo 2005 en Japón tuvimos ocasión de constatar. Este desfase se manifiesta también en el retraso en problemas de manipulación frente a la robótica móvil.



P. ¿Cree que en pocos años podemos asistir a una revolución de la robótica de consumo comparable a la de la telefonía móvil?

R. Sinceramente no, salvo quizás en dos sectores: el del entretenimiento y el de la robótica como reclamo publicitario, o en algún producto concreto como los robots aspiradoras actuales. El problema fundamental es lo que se ha dado en llamar *dependabilidad* que se puede entender como una conjunción de robustez, fiabilidad y seguridad. Los prototipos que desarrollamos ahora para aplicaciones muy específicas requieren la continua supervisión de expertos para un funcionamiento correcto durante un tiempo mínimo, y ese salto desde el prototipo al producto comercial no es una cuestión de *pequeños ajustes* sino que afecta plenamente a todo el diseño del sistema. Esta carencia va a impedir que a corto plazo un robot se pueda convertir en un producto con un funcionamiento fiable y seguro que satisfaga al consumidor ordinario.

P. ¿Cuáles son los puntos claves para que España coja el tren de esa nueva robótica?

R. En los últimos quince años la presencia de la robótica española a nivel mundial ha crecido en forma espectacular. Las recetas para avanzar son siempre las mismas: mayor apoyo institucional para la incorporación de jóvenes investigadores, y la eterna mejora del sistema de investigación universitario que facilite que los profesores podamos realizar una labor investigadora en forma eficaz, sin que el tiempo se pierda como la arena entre los dedos. Más concretamente, quizás fuera una buena estrategia dedicar nuestros esfuerzos a ciertos ámbitos de la robótica en que podamos ser más competitivos a nivel europeo. Definir estos ámbitos, sin

embargo, no es tarea fácil.

P. Dado que la plataforma europea de robótica EURON llega a su fin, ¿cuáles serían los siguientes pasos a dar para fortalecer y coordinar la investigación en robótica en Europa?

R. EURON ha jugado sin duda un papel fundamental en la cohesión de la robótica europea, si bien ha pasado por altibajos. Ciertamente su futuro es incierto. Percibo algunos indicios de desencanto tras el entusiasmo inicial, quizás motivado por la desaparición de los grupos de trabajo, el escasísimo éxito de las convocatorias de investigación o el descenso de la participación en los últimos eventos. En la nueva etapa que se abre tras EURON debemos aprender de la experiencia acumulada para impulsar lo que ha funcionado bien: escuelas de verano, grupos de trabajo, encuentros anuales,... No creo que una reducción en la financiación por parte de la Comisión Europea deba preocuparnos, no son subvenciones lo que los investigadores buscamos en EURON, véase el ejemplo del IEEE cuyos comités técnicos no reciben un solo dólar de la sociedad.

P. Por último, ¿cual es, en su opinión, la posición de Europa frente a Estados Unidos y Japón?

R. Creo que la posición de Europa es competitiva. Japón es especialmente fuerte en los avances en mecatrónica que han dado lugar a sus espectaculares humanoides, mientras Estados Unidos invierte grandes sumas en aplicaciones militares (DARPA, etc.) y presenta grandes avances en robótica móvil. Ante este panorama Europa debería incidir, en mi opinión, en los puntos débiles de estos dos gigantes: la *dependabilidad*, el comportamiento inteligente en general, y la manipulación avanzada en particular.

NOTICIAS

Nuevo libro de texto sobre Quadrupedal Locomotion!

Quadrupedal Locomotion: An Introduction to the Control of Four-legged Robots, Pablo González de Santos, Elena García y Joaquín Estremera, Springer, London, 2006.

Los robots caminantes ya han demostrado ser un sistema de locomoción capaz de realizar tareas que los vehículos convencionales basados en ruedas u orugas no pueden llevar a cabo. Además, constituyen un campo de investigación muy interesante en una variedad de disciplinas que incluyen la biología, la zoología y el diseño de prótesis, por ejemplo. La locomoción caminante se ha desarrollado en todo el mundo a lo largo de las tres últimas décadas, obteniéndose un número importante de prototipos y métodos de diseño y control. Sin embargo, su utilización en la industria y los servicios está aún muy limitada

El principal objetivo de este libro fue agrupar algunos de los resultados más significativos de sus autores, realizados con el propósito de conseguir una mayor utilización de estos robots móviles en aplicaciones reales. Un segundo objetivo fue escribir un libro dedicado a los robots cuadrúpedos, el primero

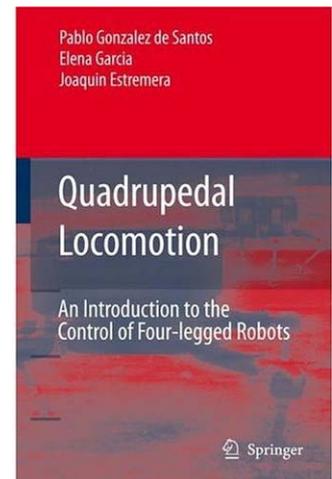
consagrado a este tipo de robots.

El libro se divide en dos partes. La primera parte *Walking Measurements and Algorithms* se centra exclusivamente en los aspectos teóricos de los robots cuadrúpedos. La segunda parte se centra en el diseño de algoritmos de control (cinemáticos y dinámicos) y en la descripción de técnicas encaminadas a mejorar algunas características de estos robots (velocidad, detección del terreno, interfaces, etc.). Estas técnicas, aunque son generales, se particularizan para robots cuadrúpedos.

Quadrupedal Locomotion: An Introduction to the Control of Four-legged Robots ilustra algoritmos y métodos a través de resultados obtenidos tanto en simulación como experimentalmente en un robot real, el robot SILO4. Estos resultados pueden encontrarse en:

<http://www.iai.csic.es/users/silo4>.

Este libro puede ser una herramienta valiosa tanto para investigadores y estudiantes de disciplinas relacionadas con la robótica como para ingenieros de determinadas áreas industriales.



RoboCampeones'06

El pasado 12 de mayo se celebró en la Universidad Rey Juan Carlos la 3ra edición del campeonato RoboCampeones. En este concurso los estudiantes de secundaria de la Comunidad de Madrid compiten con los robots que han construido y programado. Este año las pruebas fueron dos: "el robot transportista", en la cual los robots tenían que trasladar dos latas de refresco siguiendo una línea, y la prueba "futbol 2 contra 2", donde los robots jugaban un partido de fútbol siguiendo las reglas de la RoboCup Junior.

El objetivo fundamental de RoboCampeones es fomentar las carreras científicas e ingenierías entre los chavales y presentar la tecnología, en particular la robótica, de manera atractiva. Con más de 40 equipos inscritos, este año se batió el record de asistencia, y la competición se dividió en una fase de liguilla por grupos y una fase eliminatoria. Se repartieron premios en forma de kits robóticos LEGO para los institutos participantes y para los estudiantes ganadores.

Para más información:

www.robocampeones.com



NOTICIAS (continuación)

IEEE RAS Spanish Chapter



Editado por

Grupo Temático de Robótica

Comité Español de Automática

Coordinador:

Carlos Balaguer

Universidad Carlos III
balaguer@ing.uc3m.es

Editor:

Marc Carreras

Universidad de Girona
marc.carreras@udg.es

Desde el Capítulo Español de la Sociedad de Robótica y Automatización del IEEE nos proponemos ir informando a través del boletín de las actividades que se llevan a cabo en la sociedad y de nuestras propias actividades. Agradecemos la oportunidad que se nos ha ofrecido que nos permitirá impulsar aún más la presencia de la investigación española en la IEEE-RAS. Entendemos que el boletín es una vía excelente para conseguirlo.

Tal como aparece ya en otra sección de este boletín, el pasado mes de mayo tuvo lugar en Orlando la *IEEE International Conference on Robotics and Automation*, la actividad más importante de la sociedad que contó con una excelente participación española. Los asuntos más destacados de las reuniones que tienen lugar durante los días del congreso fueron el aumento de número de socios del RAS (más de 6.300) superando el bache del periodo 2003/2004 pese a que la tendencia general en IEEE aún es decreciente.

La sociedad ha crecido aumentando el número de capítulos hasta 30; pese a que muchos países sudamericanos

tienen problemas para mantener el *Chapter*. Se comentó que para muchos países el modelo español, con la relación RAS-SC y GTROB, podía ser un referente.

Como actividad nueva de RAS, la Sociedad forma parte del nuevo IEEE *Systems Council*, este consejo pretende abordar temas globales que no pueden ser asumidos por una única sociedad, considerando los sistemas en su sentido más amplio.

Entre otras acciones, se ha empezado una iniciativa a nivel internacional para unificar los reglamentos (*Charters*) de todos los Capítulos, así que el reglamento del Capítulo Español deberá seguir esperando aún un poco más.

A nivel nacional, el próximo 9 de Junio, se realizará un encuentro de todos los presidentes españoles de las diferentes sociedades de IEEE para compartir experiencias y tomar nuevos impulsos.

Muy atentamente,

Manel Frigola
Presidente del RAS-SC

Premio GTRob a la mejor tesis en robótica

El Grupo Temático de Robótica (GTRob) de CEA-IFAC ha convocado el premio a la mejor tesis doctoral sobre robótica defendida durante el año 2005. El periodo de presentación de candidaturas ya ha finalizado y la entrega del premio se hará de forma pública en las Jornadas de Automática

de Almería del 6 al 9 de Septiembre de 2006. Al igual que el año pasado, el boletín deL GTRob publicará los resúmenes de tesis de los finalistas.

Contacto

Juan Domingo Tardós Solano,
email: tardos@unizar.es



© ComicsBot, 2006