

Boletín Robótica



Bienvenida

En este número:

- Jornadas Automática'04
- Organización GTRob
- Grupos investigación
- Proyectos CICYT
- Proyectos industria
- Proyectos Europeos
- Entrevista E.A. Puente
- Noticias

Estimado lector,

El *Boletín Robótica* pretende ser el inicio del relanzamiento de uno de los grupos más numerosos y fuertes del CEA, el Grupo Temático de Robótica (GTRob). El Boletín se crea con el objetivo de ser el foro de debate y análisis de la Robótica y las temáticas afines.

La investigación innovadora y la proyección futura serán unos de los aspectos más prioritarios de esta publicación. Todo ello, sin olvidar las aplicaciones y desarrollos industriales más avanzados. Se apuesta también por una coordinación y complementariedad de nuestros grupos de investigación y desarrollo tanto en el ámbito nacional como internacional.

El GTRob esta abierto a la colaboración y participación de los que quieran y tengan algo que aportar al grupo. El Boletín se difundirá prioritariamente entre los socios de CEA adscritos al grupo, pero también servirá de enlace con otras comunidades robóticas de este país.

Espero que la andadura que el *Boletín Robótica* inicia con este primer número sea próspera y duradera. Pero sin duda esto no será posible sin nuestra dedicación y esfuerzo, por lo que os animo a colaborar activamente con el Boletín apoyando al equipo redactor. ¡Mucha suerte!

Carlos Balaguer

Coordinador Grupo Temático Robótica



Durante los días 8, 9 y 10 de Septiembre se han celebrado las XXV Jornadas de Automática en el Universidad de Castilla La Mancha. La organización del evento correspondió al grupo ISA que es liderado por el profesor Prof. Vicente Feliú.

En las Jornadas han participado más de 230 personas y varias empresas. La inauguración fue a cargo de Rector de UCLM Prof. Ernesto Martínez Ataz y del Presidente de CEA el Prof. Sebastián Dormido. Durante este acto se entregaron los premios de Automática a dos de los fundadores D. Gabriel Ferraté Pascual y D. Eugenio Andrés Puente.

A lo largo de estas Jornadas se han realizado tres reuniones del Grupo Temático de Robótica (GTRob) con una masiva asistencia de sus miembros y afiliados. Durante estas reuniones la Comisión Gestora elegida en las Jornadas de 2003 en León dio cuenta de la propuesta de *Estructura y Funcionamiento del Grupo Temático de Robótica y de la Red de Robótica*. Como resultado de una amplia discusión fue aprobado el nuevo *Reglamento del Grupo de Robótica*. Este reglamento se enviara a la Junta Directiva de CEA para su aprobación final. Así mismo, fue elegida una nueva dirección del GTRob que presentó su plan de actuaciones para los próximos años.





Organización GTRob



La nueva estructura organizativa del Grupo Temático de Robótica de la CEA esta basada en la responsabilización por tareas y en una amplia participación y distribución geográfica. La lista completa del equipo de trabajo del GTRob es la siguiente:

Coordinador: Carlos Balaguer (UC3M)
Suplente: Alicia Casals (UPC)
Secretario: Rafael Sanz (UVigo)

Responsables de actividades:

Boletín: Marc Carreras (UdG)
Cursos: Pedro J. Sanz (UJI)
Docencia: Juan Carlos Álvarez (UniOvi)
Equipos Hardware: Joaquín Ferruz (US)
Grupos: Andrés García (UCLM)
Industria: Pablo González (CSIC-IAI)
Internacional: Enric Xavier Martín (UPC)
Sensores: Jesús Manuel Gomez (UMa)
Software: Martín Mellado (UPV)
Tesis: Juan Tardos (UniZar)
web: Antonio Barrientos (UPM)

Perfil del equipo (I)



Pedro J. Sanz es Profesor Titular de Universidad en la Universidad Jaime I. Pertenece al Laboratorio de Robótica Inteligente, donde dirige el grupo de Interfaces Avanzadas. Su investigación se centra en la robótica de servicios y, en particular, en la manipulación autónoma, la telemanipulación, y las interfaces hombre-robot.



Andrés García Higuera es Profesor Titular de la Universidad Castilla la Mancha. Pertenece al Departamento ISA. Sus área de interés son: identificación y seguimiento por radio frecuencia, etiquetas inteligentes y/o sensorizadas, optimización de tareas en centros de distribución y logística altamente automatizados.



Rafael Sanz es Catedrático en la Universidad de Vigo. Es Director del Departamento de ISA y responsable del grupo de Robótica Móvil en la ETSII de Vigo. Sus líneas de investigación son técnicas de IA en control y supervisión de procesos, control inteligente de procesos industriales y aplicación de técnicas de IA a la robótica móvil.



Juan Carlos Alvarez es Profesor Titular de Universidad de la Universidad de Oviedo. Es coordinador del Laboratorio de Sistemas Multisensor y Robótica del Departamento ISA. Su interés científico es robótica móviles autónoma, navegación basada en sensores, sistemas multisensor y redes de sensores.



Antonio Barrientos es Profesor Titular de la Universidad Politécnica de Madrid. Es miembro de DISAM y desde el comienzo de su actividad investigadora en 1982 sus líneas se centran en el desarrollo de robots manipuladores, robots de servicio y células robotizadas. En los últimos años trabaja en robots aéreos, telerobótica y robots sociales.



Continuará en el próximo número

Universidad de Castilla la Mancha

El Grupo de Robótica de la Universidad de Castilla la Mancha (UCLM), ubicado en torno a las Escuelas de Ciudad Real, centra su investigación en las siguientes líneas de investigación: Robots flexibles y robots móviles con capacidad de relación social; Control de vibraciones en estructuras mecánicas ligeras y control de mecanismos; Automatización de la identificación y seguimiento de productos en actividades de manipulación, producción y logística. Entre sus proyectos más relevantes destacan:

- Diseño de un robot flexible de materiales compuestos. Control robusto y no lineal, modelado dinámico, sistema sensorial, caracterización de vibraciones.
- Robot Autónomo con Capacidad de Relación Social para Visitas Guiadas

a Museos.

- Célula multirobot para Inspección y ensamblado automático.
- Programa de monitorización y control de vibraciones en estructuras flexibles aeroespaciales
- Ampliación y mejora de la automatización en una planta de envasado y centro de distribución.

Contacto:

Vicente Feliú (Vicente.Feliu@uclm.es)
www.dieea.uclm.es



Universidad de Girona

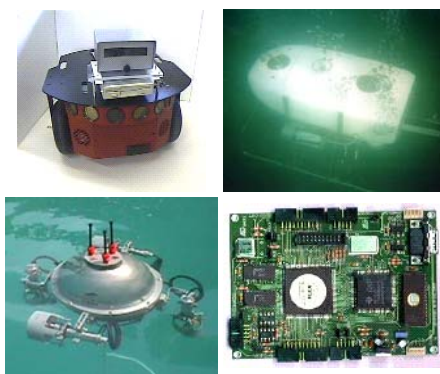
El grupo de Grupo de Visión por Computador y Robótica (VICOROB) de la Universidad de Girona, centra su investigación al desarrollo de robots autónomos submarinos y móviles, y al desarrollo de sistemas basados en visión artificial. Actualmente el grupo está formado por 25 investigadores que trabajan en los siguientes temas:

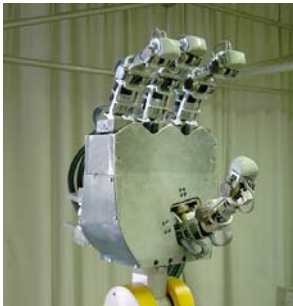
- Desarrollo de vehículos autónomos submarinos (AUVs).
- Modelización e identificación de la dinámica de robots submarinos.
- Desarrollo de robots móviles.
- Arquitecturas de control para robots autónomos.
- Aprendizaje automático de comportamientos.
- Simulación 3D de robots.
- Visión 3D aplicada a robots móviles.
- Visión submarina para la navegación y la realización de mosaicos.

- Segmentación de imágenes, descripción de escenas y análisis de textura.
- Fusión sensorial y SLAM.
- Desarrollo de hardware para el procesamiento de video en tiempo real.

Contacto:

Xavier Cufí (xcuf@eia.udg.es)
http://vicorob.udg.es





Proyecto MaDi (programa DPI)

Universidad Politécnica de Cataluña - IOC

Este proyecto se centra en la creación de una herramienta de alta versatilidad para robótica industrial y de servicios, con capacidad para realizar de forma semiautónoma aprehensión y manipulación de diversos tipos de objetos con un amplio rango de formas y volúmenes, equiparable al que puede manipular un ser humano con sus propias manos. Se plantea como aplicación de especial relevancia de esta herramienta su uso en teleoperación asistida, obteniendo así un dispositivo de acción remoto de capacidad similar a la de la mano humana.

La finalidad del proyecto coincide con la tendencia actual de desarrollo de actuadores adaptativos, que permitan

su aplicación en entornos no estructurados (de los que no se conoce a priori el modelo) y que eviten la necesidad de disponer de un conjunto de elementos terminales que se han de cambiar durante la realización de una tarea. El proyecto toma como base experimental la mano mecánica MA-I desarrollada en el IOC. El amplio campo de aplicaciones potenciales, tanto en robótica industrial como de servicios, hace que el proyecto propuesto pueda significar un interesante avance en la próxima generación de dispositivos de alta versatilidad de características antropomórficas.

Contacto:

Raúl Suárez (raul.suarez@upc.es)
www.ioc.upc.es

Proyecto Urbano (programa DPI)

Universidad Politécnica de Madrid - DISAM

El objetivo del proyecto es el desarrollo de un sistema de tele-presencia que permita el acceso personalizado de ciudadanos a lugares públicos, así como una interacción fluida con la información y con otros ciudadanos allí presentes.

El sistema se compone de un cuerpo artificial (robot móvil) con cierto nivel de inteligencia (autonomía), con el cual es posible interactuar a través de Internet y de manera presencial, pudiendo ser operado mediante lenguaje hablado. Los usuarios a los que va dirigido el proyecto son: ciudadanos con condicionantes especiales necesitados de integración social, personas de negocios que por motivos de economía o tiempo se decantan por hacer una visita virtual, y empresas públicas y privadas, o ciudades españolas en su conjunto, que desean difundir su bagaje cultural, educativo o

En lo que se refiere a la interacción hablada, este proyecto desarrolla nuevas líneas tecnológicas no previstas anteriormente para la mejora de la interacción hombre-robot en el sistema de visita presencial o remota con ayuda automática. El sistema se compone de los siguientes módulos:

- Navegación: control reactivo y SLAM basado en láser de proximidad.
- Web: control del robot para la realización de visitas remotas.
- Habla: reconocimiento y síntesis de voz, gestión de diálogos.
- Cabeza: expresión de emociones.
- Kernel: coordinación de los módulos y gestión de las comunicaciones.
- Inteligencia: toma de decisiones y gestión de comportamientos del robot.

Contacto:

Fernando Matía (matia@etsii.upm.es)
www.disam.upm.es/robotica



Proyecto RoboTab2000

CSIC - Instituto de Automática Industrial

El montaje de tabiquería mediante la instalación de paneles prefabricados aporta, frente a los métodos tradicionales de construcción de tabiquería, muchas ventajas técnicas, pero resultan muy difíciles de manipular y transportar por operarios por su elevado peso (70 Kg) y sus grandes dimensiones (300 x 50 x 9 cm). La manipulación de estos paneles exige un gran esfuerzo a los operarios quienes tienden a padecer graves lesiones de espalda y a sufrir múltiples accidentes.

Con el fin de proteger a sus operarios y adelantándose a una futura normativa, la empresa Tabiquería 2000, líder en la fabricación e instalación de paneles de yeso con fibra de vidrio para montaje de tabiquería en la construcción de edificios, encargó al IAI - CSIC el desarrollo de este proyecto.

El manipulador está basado en una configuración SCARA de 6 gdl que guía el operario directamente y para evitar vuelcos cuando carga los paneles dispone de un dispositivo de anclaje al techo. El sistema debe ensamblarse fácilmente para facilitar su transporte entre lugares de trabajo y ser suficientemente liviano para permitir a los operarios la manipulación de sus elementos. Éste es el condicionante técnico más delicado ya que el manipulador pesa sólo 150 kg, pero es capaz de manejar hasta 80 kg. El sistema ya ha mostrado su funcionalidad en el levantamiento, desplazamiento e instalación de paneles para tabiquería.

Contacto:

Pablo González de Santos
pgds@iai.csic.es
www.iai.csic.es/



Proyectos
Industria



Proyecto Sidesauto

Universidad Miguel Hernández

El proceso de inyección de calzado genera restos (rebabas) provocados por la separación entre moldes que afectan a la calidad final del producto fabricado. Tras este proceso es preciso continuar con un desbarbado que elimine estos restos previamente generados.

Con este fin, el grupo de ISA de la Universidad de Miguel Hernández en Elche ha desarrollado el proyecto "Sistema de desbarbado automático para la industria del calzado". El proyecto ha sido co-financiado por IMPIVA y la empresa "Francisco Muñoz Irlés".

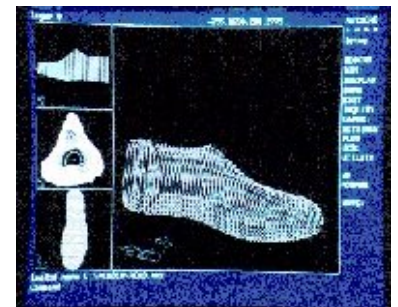
El sistema utiliza un brazo robotizado con sensores visuales que posibilitan el adecuado tratamiento de los diferentes modelos en producción. El

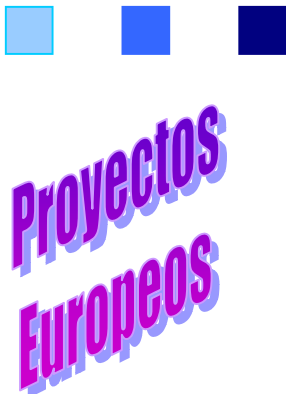
proceso de desbarbado automatizado necesita, en primer lugar, un conocimiento a priori del modelo tridimensional del producto.

A partir de la base de datos de modelos CAD utilizados en el diseño, es posible generar las trayectorias a efectuar por la máquina herramienta. Ésta va situada en el extremo del brazo del robot, el movimiento del cual se ve continuamente realimentado a partir de la información visual que proporcionan los sensores. De este modo, es posible efectuar pequeños desplazamientos sobre las trayectorias previstas, para asegurar un contacto permanente entre la herramienta y la pieza a desbarbar.

Contacto:

Oscar Reinoso (o.reinoso@umh.es)
lorca.umh.es/isa/es/





Proyecto COMETS (programa IST)

Universidad de Sevilla

El proyecto COMETS está financiado por la Comisión Europea en el programa IST. COMETS está dedicado a la coordinación y el control de múltiples vehículos aéreos no tripulados para misiones tales como la detección y monitorización de catástrofes ambientales. En el proyecto participan 7 centros de investigación y empresas de 5 países diferentes.

Los vehículos aéreos no tripulados están dotados de cámaras visuales, cámaras de infrarrojos y otros sensores que se utilizan para su navegación autónoma y para la realización de misiones en lugares en los que es no es posible acceder con vehículos terrestres

En el sistema COMETS se integran vehículos aéreos de diferentes características y prestaciones. En la actualidad se han integrado helicópteros y dirigibles no tripulados. Pueden

utilizarse tanto vehículos aéreos con inteligencia y capacidad de procesamiento a bordo, como pequeños vehículos de radio control teleoperados desde tierra a los que se añade sistemas electrónicos a bordo capaces de registrar y transmitir datos e imágenes.

En COMETS se están desarrollando diversas tecnologías para el guiado y coordinación de vehículos autónomos no tripulados incluyendo nuevos sistemas de control, planificación automática de misiones, ayudas a los operadores en tierra, comunicaciones, etc.

Se han desarrollado experimentos de aplicación en incendios forestales y construcción de mapas del terreno. La demostración final de COMETS tendrá lugar en Mayo de 2005 en Portugal.

Contacto:

Aniball Ollero (aollero@cartuja.us.es)
www.comets-uavs.org



Carta del Editor



Bienvenido al boletín nº 1 del Grupo Temático de Robótica del CEA. Este boletín se publicará trimestralmente y en el encontraréis las últimas noticias y tendencias relacionadas con la robótica. También conocerás, en cada nueva edición, algunos grupos de investigación y algunos proyectos. Esperamos poder contactar con todos vosotros y así ofrecer una visión completa de la robótica actual.

Aprovecho para animaros a colaborar con el boletín transmitiéndonos noticias, comentarios o información de vuestro grupo y proyectos. También os pido que hagáis la máxima difusión del boletín entre vuestros colegas, que podrán suscribirse a la lista de distribución a través de:

www.cea-ifac.es/wwwgrupos/robotica

Marc Carreras
 Editor Boletín Grupo Temático Robótica

Entrevista Eugenio Andrés Puente



En las últimas Jornadas de Automática celebradas en Ciudad Real el Prof. Eugenio Andrés Puente de la UPM fue distinguido con el premio "Comité Español de Automática". Este premio es la máxima distinción que CEA otorga a sus miembros como reconocimiento de los méritos en el campo de la automática. El profesor Puente ha sido distinguido con este premio por su enorme impulso y contribución a la Robótica en nuestro país.

Pregunta. Como uno de los "padres" de la Robótica nacional ¿cómo vivió el lanzamiento robótico?

Respuesta. La aparición del primer robot industrial de J. Engelberger originó un material sobre Robótica, que me permitió seguir el desarrollo incipiente de esta. Por ello, cuando en 1980 en Stuttgart el profesor japonés Makino presentaba su prototipo de laboratorio del robot SCARA, decidí asistir. De Stuttgart salí convencido de que un robot semejante era abordable para nosotros y de que el campo tenía un gran futuro. Al regresar a España, reuní a mis colaboradores y les dije que la Robótica era nuestra nueva línea de investigación. Un año más tarde diseñamos y construimos nuestro primer "robot experimental", prácticamente sin medios. Utilizamos perfiles de aluminio de ventanas, motores de limpiaparabrisas de camión, potenciómetros de desguaces y cables de frenos de bicicletas. ¡Y además lo controlamos!, aunque parezca un milagro. De precisión o repetitividad, mejor no hablar. En 1982 ya con más medios desarrollamos nuestro primer SCARA real, con estructura fundida en la Escuela y mecanizada por Duro Felguera. Un camino paralelo siguieron nuestros compañeros del IAI y de Labein.

P. Durante todos estos años la Robótica ha conseguido indudables logros pero también ha creado algunas sobre expectativas. ¿Qué retos ve en el desarrollo de la Robótica actual?

R. La nueva tendencia se centra en los denominados "robots de servicios", tanto para el mantenimiento de complejas estructuras, sea sobre tierra, en el espacio o submarino, como para la asistencia a personas. El hombre poco a poco va siendo sustituido en los procesos de producción fabril y además se va retirando de su vida activa a edades tempranas; tiene más tiempo libre y mayor esperanza de vida. Sea en las fábricas o en los servicios, puede decirse que el hombre y los robots cada vez están más próximos. Surgirán nuevas aplicaciones en la robótica pesada de servicios, para las industrias de la construcción, naval y aeronáutica.

P. ¿Cual es a su juicio la proyección internacional de los grupos de investigación españoles?

R. Esta pregunta es muy sencilla, de responder es ESPLENDIDA. La proyección internacional en el campo de la Robótica que está adquiriendo una importante parte de nuestros jóvenes doctores y profesores es realmente digna de admiración. Tienen una alta calidad científica, una importante capacidad de trabajo y unas magníficas posibilidades de futuro. Como pionero en este campo me siento orgulloso de ellos. Cuentan con mi mayor admiración y respeto.

P. Finalmente, ¿que consejo les daría a los jóvenes investigadores que empiezan sus desarrollos en Robótica?

R. Les diría que traten de emular a la generación actual de profesores e investigadores. Les diría que analicen la trayectoria de los investigadores que más admiren y que vean como empezaron desde abajo, como principiantes en Robótica, y como llegaron a lo que son actualmente. Estrictamente mi consejo se puede resumir en cuatro palabras: iniciativa, trabajo, sacrificio y humor, para disfrutar de los buenos resultados, cuando lleguen.





Editado por

Grupo Temático de
Robótica

Comité Español de
Automática

Editor:

Marc Carreras Pérez

Universidad de Girona
marc.carreras@udg.es



NOTICIAS

IEEE-RAS

La Robotics and Automation Society (RAS) de IEEE ha iniciado un proceso de análisis para tratar de que la Sociedad sea más conocida entre sus miembros y ofrecer mejores servicios. Una primera actuación fue la convocatoria de un *Town Hall*, que tuvo lugar durante ICRA'04 y que se repetirá en el ICRA'05 en Barcelona, para informar de las actuaciones.

Este último año ha habido una actualización de numerosos Technical

Committees, con bajas de los poco activos, reorganización de otros y creación de nuevos en temas emergentes. Esta información esta en: <http://www.ncsu.edu/IEEE-RAS/RAS/RAScommittee.html>

Se establecen también fórmulas para facilitar la participación de estudiantes en actividades de formación, tales como cuotas simbólicas para asistir a Workshops y Tutorials en ICRA y IROS.

EURON

Durante los días 19 y 23 de Julio se ha celebrado en Volterra (Italia) el curso de verano *Human-Robot Interaction*. El curso ha sido organizado por la Red Temática Europea EURON. Este evento ha sido también coordinado por primera vez conjuntamente con el IEEE-RAS y el IFR.

En el curso participaron 32 estudiantes, siendo 6 de Asia, 12 de Norte América y 16 de Europa, entre ellos dos españoles. En el curso se inicio con un *tutorial* de la Prof. Erika Rogers seguido de las clases de 5 ponentes de primera fila. www.euron.org

CLAWAR

Entre los días 22 y 24 de Septiembre celebro en Madrid el 7º *Internacional Conference on Climbing and Walking Robots (CLAWAR'2004)*. El evento fue organizado por el Instituto de Automática Industrial del CSIC con la colaboración de la Red Temática Europea CLAWAR 2. El Presidente del IPC ha sido el Prof. Manuel Armada.

El congreso contó con cinco interesantes sesiones plenarias (de los Prof. McNeill

Alexander, Prof. Rüdiger Dillmann, Prof. Andy L. Ruina, Prof. David A. Winter y Prof. Ming Xie) y 18 sesiones técnicas.

En paralelo con el CLAWAR'2004 se desarrollo una exposición de robots escaladores y caminantes, así como la cuarta edición de la competición de robots escaladores.

<http://www.iai.csic.es/clawar04>

IFAC

En Julio de este año se celebro en Lisboa (Portugal) el 5º *Internacional Symposium on Intelligent Autonomous Vehicles (IAV)*. El congreso fue apoyado por el IFAC Technical Committee in Robotics - <http://icat2.snu.ac.kr/ifac-tc/>. Durante la celebración del simposium fueron presentadas las nuevas capacidades de navegación 3D del robot humanoide QRIO.

El congreso contó con una gran asistencia de participantes de todo el mundo. Las sesiones plenarias fueron a cargo de: Dr. James Albus, NIST (USA), Prof. Shigeo Hirose, Tokyo Institute of Technology (Japon), Dr. Raja Chatila, LAAS (Francia), Dr. Samad Hayati, Jet Propulsion Laboratory (USA), Prof. George Vachtsevanos, Georgia Institute of Technology (USA), Prof. Gianmarco Veruggio, CNR-Robotlab (Italia).