Boletín de automar

Grupo temático de automática y robótica para la industria marítima y las ciencias marinas del Comité Español de Automática

Escuela de verano de Sóller

El equipo del proyecto Europeo Trident, que participa en el 7º Programa Marco europeo organizó el "2nd I-AUV Field training workshop" en el puerto de Sóller, en Mallorca en la semana del 1 al 5 de Octubre de 2012. Este workshop tenía dos objetivos, por una parte se reunió a un conjunto representativo de expertos de cada una de las entidades participantes el proyecto con la finalidad de realizar un curso que abordase los temas de mayor actualidad en la robótica submarina. Por otra parte se realizaron las pruebas finales del proyecto Trident ("Marine Robots and Dexterous Manipulation for Enabling Autonomous Underwater Multipurpose Intervention Missions").

Escuela de verano:

El curso, financiado parcialmente por la Red española de investigación AUTOMAR y la sociedad IEEE-OES, comenzó con la presentación del grupo de trabajo del Proyecto Trident. Se describieron la organización del Proyecto en grupos de trabajo y las responsabilidades de cada uno de los participantes. A continuación, el profesor Peter Kampmann del DFKI GmbH (Centro Alemán para la investigación en Inteligencia Artificial) impartió una ponencia titulada "Artificial Intelligence In Underwater Manipulation", que trató acerca de los problemas fundamentales que se presentan en la manipulación diestra submarina, describiendo en detalle las dificultades especiales y los retos fundamentales que aparecen cuando la manipulación no se realizan en el aire sino en un medio mucho más hostil como es el medio submarino.

A continuación, el Profesor Gianluca Antonelli de la Universidad Studi di Cassino, (Italia) impartió una ponencia titulada "Intoduction to modelling and control of underwater vehilce-mabipulator systems" en la que describe el modelado matemático de un manipulador robótico que está instalado en un robot sumbarino autónomo. Esta ponencia introduce las bases matemáticas para tratar los efectos hidrodinámicos del movimiento del manipulador así como un posible método de solución del problema de coordinación entre el manipulador y el vehículo sobre el que está emplazado, con el fin de realizar una tarea de agarre en colaboración.

La jornada concluyó con las demostraciones de los diferentes grupos y equipos que continuaron su labor durante la mañana de la segunda jornada.



En dichas presentaciones se pudo disfrutar de una maravillosa conjunción de vehículos marinos de diversa índole tales como el catamarán Delfim del Instituto Superior Técnico de Lisboa, los vehículos sumergibles autónomos Girona 500 y Sparrus de la Universidad de Girona, el Glider SLOCUM del SOCIB, el perfilador ECOMAPPER del UTM-CSIC, el vehículo autónomo Nessie-IV de la Universidad Herriot Watt del Reino Unido equipado con un posicionador USBL del IST y el FUGU de la Universidad de las Islas Baleares.

En este número:

Escuela de verano de Sóller 1

Sismómetro marino de Vilanova i la Geltrú 4

Proyecto Procodac 5

V Jornadas de Automar 6

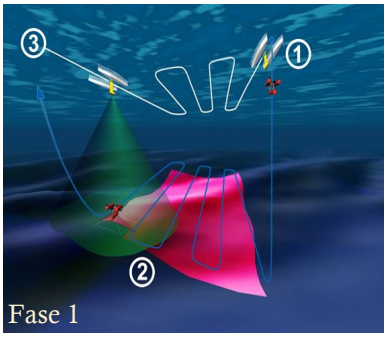
Congreso Martech 8



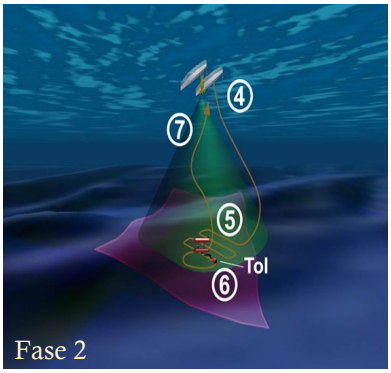
Girona 500


SLOCUM


FUFU



Fase 1



Fase 2

Esta demostración nos ofreció un gran despliegue de medios y representó una magnífica oportunidad para que los participantes en el curso pudieran ver una amplia gama de vehículos y tecnologías puntas así como estimular su interés por estos vehículos.

El workshop concluyó con una ponencia impartida por Hubert Thomas de ACSA, división submarina del grupo tecnológico francés ALCEN que desarrolla aplicaciones de localización mediante GPS submarinas. La ponencia se titulaba "Dealing with aircraft accidents at sea". En esta ponencia se describen los principales problemas de detección y localización de cajas negras y también se discutieron los principales problemas prácticos que surgen en las operaciones reales de rescate.


Ecomaper


Nessie VI+USLB

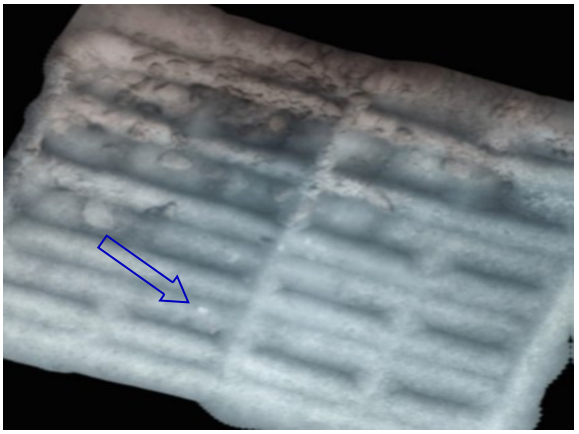

Sparrurs

Resultados del proyecto TRIDENT:

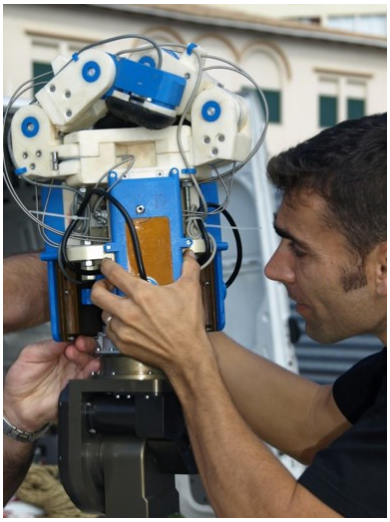
A partir de la tarde de la Segunda jornada comenzaron los preparativos de las sesiones experimentales del proyecto TRIDENT que concluyeron el viernes 4 de Octubre de 2012.

El objetivo final del proyecto era proponer una nueva metodología de intervención basada en dos fases:

1) Reconocimiento automatizado de la zona: en el cuál un vehículo autónomo de superficie (ASC) trasporta el vehículo sumergible (AUV) hasta la zona de intervención y a continuación ejecuta un seguimiento de camino colaborativo entre ambos vehículos para hacer el reconocimiento de la zona. La colaboración entre los vehículos permite obtener planos detallados (imágenes del suelo y batimetría multihaz) que son geo referenciadas (gracias a la localización GPS que aporta el vehículo de superficie).



2) Intervención: una vez seleccionado el objetivo en el mapa, el operador planifica una intervención autónoma. En dicha intervención el vehículo de superficie ejecuta una maniobra de posicionamiento dinámico para mantenerse sobre el objetivo de la intervención mientras guía al vehículo sumergible mediante posicionamiento acústico de alta precisión USLB. Una vez terminada la intervención el vehículo submarino se acopla de nuevo al vehículo de superficie.





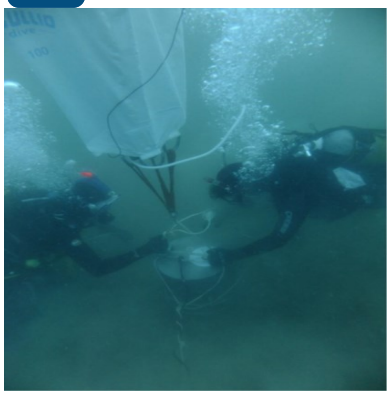
Los experimentos se realizaron en tres fases:

I) Integración del Hardware y Software: Esta etapa resultó crucial para el funcionamiento del vehículo autónomo sumergible Girona 500 que debía integrarse con el manipulador de 7 grados de libertad de Graal Tech, el sistema de visión estereoscópica de la UIB que incluia las cámaras y el ordenador dedicado para el procesamiento de la información 3D, el módulo flotante de UNIGE y el software de control de agarre desarrollado por UJI.

II) Reconocimiento de la zona: en esta fase se realizó un reconocimiento del terreno usando la metodología propuesta en el Proyecto. Para conseguir este objetivo se empleó el vehículo Girona 500 equipado con sofisticados sensores de velocidad de efecto Doplper (DVL), un sensor de altitud y alabeo (AHRS), otro sensor de velocidad acústico (SVS) y un sensor de presión integrado para la corrección de la profundidad así como el sistema de visión formado por dos cámaras de vídeo de alta resolución en color.

III) Detección, Agarre y Recuperación: en esta parte de la intervención el vehículo sumergible debe localizar agarrar y recuperar una caja negra. El vehículo es liberado en un punto arbitrario de la zona de intervención y realiza un mosaico de la zona para detectar la caja negra. Una vez detectado el objetivo previamente programado en la misión, el vehículo pasa a la fase de agarre donde de forma completamente autónoma y basándose en el sistema de visión el robot y el vehículo colaboran con la finalidad de posicionarse adecuadamente y agarrar el objetivo. Una vez que el brazo detectó que el agarre era correcto el vehículo emergió con la caja negra a la superficie, consiguiendo alcanzar los objetivos del Proyecto.



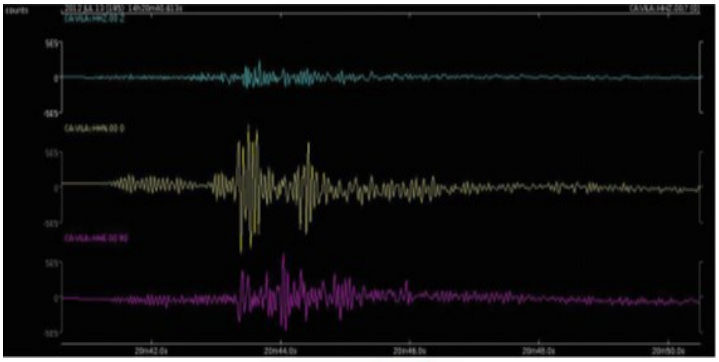


Sismómetro marino de Vilanova i la Geltrú

IGC Institut Geològic de Catalunya

El instituto Geológico de Cataluña (IGC) incorpora el nuevo sensor OBSEA para la obtención de sismos.

Fruto de un acuerdo de colaboración entre la UPC y el IGC, en junio de 2012 se instaló un sismómetro marino conectado al observatorio OBSEA. Los datos generados por el sismómetro son recibidos de manera permanente por el IGC vía internet, completando así su red terrestre de sensores. De la información recogida por el sismómetro, en una de la imágenes se puede ver el registro de un sismo de 2.2 grados en la escala de Richter que se produjo el pasado 13 de julio, con epicentro en Sant Pere de Ribes (Barcelona).



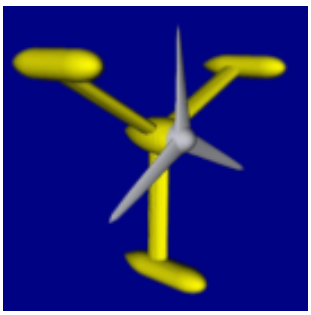
El Observatorio Submarino Expansible (OBSEA, http://www.obsea.es/), primer observatorio submarino cableado del estado español y de los pocos de Europa, fue instalado en el año 2009 por el Grupo de Investigación SARTI de la Universitat Politècnica de Catalunya, a una distancia de 4 km de la costa de Vilanova i la Geltrú (lat. 41º 10'54 87N; Long 1º 45'8 43''E) y a una profundidad de 20 m, está conectado mediante cable mixto de fibra óptica y energía a la estación de tierra, ubicada en el Centro Tecnológico de Vilanova i la Geltrú.

OBSEA está equipado con:

⇒ Una cámara de vídeo que proporciona imágenes en tiempo real de la fauna del entorno de la plataforma.
⇒ Un hidrófono de banda ancha (de 7Hz a 100kHz) para caracterizar acústicamente el ruido ambiental y discriminar señales coherentes de fondos naturales de las antropogénicas.
⇒ CTD (Conductivity Temperature Depth), que registra a diferentes intervalos de muestreo la temperatura, salinidad y presión.
⇒ Un correntómetro perfilador AWAC (1MHz), equipo que proporciona datos de corrientes marinas, oleaje, turbidez del agua y clorofila.
⇒ Una Boya oceanográfica de superficie, que contempla los datos de los equipos sumergidos.



Proyecto Procodac



Desde el año 2008 la Fundación C.T. Soermar y la UPM, a través del Grupo de Investigación GITERM, están colaborando en el desarrollo del Proyecto GESMEY (Generador Eléctrico Submarino con Estructura en Y), consistente en un dispositivo para el aprovechamiento de la energía de las corrientes marinas, de segunda generación, es decir, apto para trabajar en zonas de más de 40 m de profundidad. Este Proyecto tiene su origen en una patente del Prof. A. López Piñeiro, premiada por la Fundación Madri+d.

En el año 2010 el Proyecto recibió un impulso significativo gracias a la entrada en el mismo de Astilleros Balenciaga y a la concesión de una importante ayuda del entonces Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través del Programa de Actuación de I+D del Sector Naval, con la que ha sido posible desarrollar el Proyecto de Investigación PROCODAC (Proyecto Constructivo y Operativo de un Dispositivo para el Aprovechamiento de la Energía de las Corrientes Marinas), del que ha sido socio principal Astilleros Balenciaga, socio colaborador la F.C.T. Soermar y en el que GITERM-UPM ha tenido una presencia destacada.

El objetivo fundamental del Proyecto PROCODAC ha sido el diseño, construcción y pruebas en un entorno marino de un prototipo de experimentación, a escala 1/10 de lo que será una unidad industrial capaz de dar una potencia de 1 MW, complementado con un modelo de la boya BOSCEM (patente conjunta de Soermar y la UPM). Este trabajo se ha complementado con diversos estudios hidrodinámicos, estructurales y energéticos, plasmados en diversas simulaciones numéricas.

El diseño conceptual y de detalle del prototipo PROCODAC (denominado internamente GSY-ME10) ha sido realizado por un equipo conjunto de la UPM y Soermar, la construcción del mismo ha sido realizada por Astilleros Balenciaga, con la colaboración del LEEyS de la ETSIN para la puesta a punto del tren de potencia y del complejo sistema de instrumentación.



Cuerpo central

El prototipo consta de una estructura construida en acero inoxidable con un cuerpo central y tres periféricos, unidos por medio de brazos. En el interior del cuerpo central están situados el generador, la multiplicadora y la instrumentación.

En los cuerpos periféricos se ha instalado un sistema de control de lastrado. El conjunto se completa con un rotor construido en fibra de carbono

El modelo de boya BOSCEM también se ha construido en acero inoxidable, cuenta con un sistema de lastrado independiente y ganchos de disparo rápido para simular maniobras críticas.

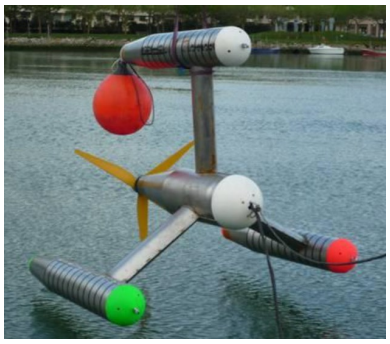
El prototipo tiene una longitud de 2,9 m, un diámetro envolvente de 2,9 m y pesa (sin lastrar) 380 kg, estando diseñado para dar una potencia de salida de 10 kW cuando la velocidad del agua es de 3 m/s. Las dimensiones de la boya son 1,0 x 0,8 x 04 m y pesa sin lastrar 60 kg.



Boya BOSCEM



Cuerpo periférico











A lo largo de 2012, se han realizado diversas pruebas de integración y puesta a punto en el Astillero, completándose con unas pruebas de mar (en zonas abrigadas dado el reducido tamaño del prototipo) en Zumaia y Zierbena, divididas en ensayos de maniobras y ensayos de remolque. Para la realización de estos ensayos se ha desarrollado un protocolo detallado, que refleja los aspectos fundamentales del ciclo de vida (instalación, operación, mantenimiento y desmontaje) del dispositivo industrial.

La parte crítica de los ensayos de maniobra ha sido la realización de las maniobras de inmersión y emersión de la boya y del prototipo de generador. Las del generador son especialmente críticas ya que incluyen, además de los desplazamientos en vertical, los giros de la posición en flotación o mantenimiento (con el eje en vertical), a la posición en operación, totalmente sumergido y con el eje horizontal en la dirección de la corriente. A la izquierda se puede ver la secuencia de uno de los ensayos de maniobras.

Los ensayos de remolque se han realizado arrastrando el conjunto boya (colgada de una embarcación neumática) y generador desde una embarcación de remolque. Esta disposición más compleja que en operación real ha sido necesaria por la falta de lugares con corrientes adecuadas en la Cornisa Cantábrica. El objetivo de los mismos ha sido comprobar el funcionamiento de la hélice, la potencia entregada y la respuesta hidrodinámica del conjunto.

Los resultados de estos ensayos han resultado altamente satisfactorios, con la salvedad de que no se pudo comprobar la potencia máxima del prototipo, dado que durante el día previsto para finalizar las pruebas, el oleaje en la zona estaba fuera de los límites de seguridad debido a la existencia de una galerna.

Las conclusiones principales del proyecto PROCODAC y en especial de estos ensayos son:

- ⇒ El procedimiento constructivo, de integración y alineamiento del PTO con la estructura principal son extrapolables para unidades de mayor tamaño, pudiendo utilizarse acero naval cuando sea aplicable un esquema de pintura estándar a toda la estructura.
- ⇒ La boya y el generador se pueden sumergir y sacar a la superficie de forma controlada gracias a sus sistemas de lastrado.
- ⇒ Tal como se había comprobado en las simulaciones, el control detallado y combinado de los movimientos de emersión, inmersión y giro, requiere una división de los tanques de lastre de los cuerpos exteriores.
- ⇒ La estabilidad en profundidad y orientación del generador durante la operación es muy buena y el ángulo de escora es limitado y acorde con las predicciones.
- ⇒ El diseño de la hélice y del PTO son adecuados, habiéndose obtenido potencias de salida acordes con lo esperado.
- ⇒ El desarrollo y construcción de unidades de producción de energía renovable de origen marino es abordable por un astillero de tamaño medio.

Finalmente, se desea remarcar que gracias al trabajo realizado, se ha confirmado que el diseño GESMEY cumple sus objetivos de reducción de los costes de construcción (para un prototipo de 1 MW trabajando con corrientes de 2,5 m/s, el conjunto generador+boya pesaría alrededor de 150 t), instalación (se puede transportar flotando con un remolcador de puerto) y mantenimiento (emerge y sumerge de forma autónoma, por control remoto).

V Jornadas de AUTOMAR



La Universidad de Girona acogió la Quinta Edición de las Jornadas de Automática Marina, que tuvieron lugar del 19 al 21 de Diciembre de 2012 en el Parque Científico y tecnológico de la UdG. Dichas Jornadas se vienen celebrando desde el año 2004, con un carácter bianual y constituyen un punto de encuentro entre los profesionales de la empresa y centros de investigación interesados en las aplicaciones de la automática en los sectores marítimos y navales.



Las Jornadas se inauguraron con el tutorial "AUV Technology and Application Basics" impartido por el ingeniero e investigador Bill Kirkwood, de Monterey Bay Aquarium Research Institute (MBARI) localizado en la Bahía de Monterey, California. Dicho tutorial abordó los distintos vehículos autónomos submarinos AUVs ("Autonomous underwater vehicle") así como las tecnologías de navegación que utilizan.

Además, se expusieron las principales dificultades que se plantean en una misión como son la estimación del consumo energético, las consideraciones de resistencia y durabilidad de los equipos y la planificación de la misión para cumplir ciertos objetivos científicos.



La jornada del Jueves 20 comenzó con la conferencia plenaria "Coordination and control of multi-vehicles systems: tools, thechnologies and experimentation", impartida por el Profesor João Borges de Sousa, Director del LSTS (Underwater Systems and Technologies Laboratory) de la Universidad de Porto, (Portugal).

Seguidamente se dio paso a un conjunto de ponencias acerca de las aplicaciones y capacidades de la robótica marina. El objetivo de estas charlas era unir a los diferentes actores del entorno científico y tecnológico marino.



En primer lugar, los científicos expusieron las dificultades y necesidades técnicas que se presentan en las diferentes disciplinas, y hubo representación de arqueólogos (Guatau Vivar de CASC), geólogos (Laia Gràcia ICM1CSIC), oceanógrafos (Jaume Piera ICM1CSIC) y ecólogos marinos (Francisco Sanchez IEO).

A continuación, los científicos e ingenieros mostraron las diferentes herramientas y plataformas tecnológicas que existen a disposición de los objetivos científicos planteados por los primeros, y también se contó con representación de los observatorios marinos (Joaquin del Rio SARTI1UPC), Glidders (Simó Cusí SOCIB), vehículos tripulados submarinos (Carme Parareda ICTINEU Submarins), Instrumentos y robots marinos (Gabriel Donarie ALBATROS), AUVs (Pablo Rodríguez UTM1CSIC y Pere Ridao CIRS1UdG) y plataformas oceánicas Carlos Barrera PLOCAN).

La Jornada concluyó con una mesa redonda acerca de las aplicaciones y retos de la robótica Marina moderada por el Dr. Marc Carreras (CIRS1UdG), en la que participaron Pere Ridao (CIRS1UdG), Gabriel Donaire (Albatros), Simó Cusí (SOCIB), Joaquin del Rio(SARTI1UPC), Pablo Rodríguez (UTM1CSIC), Jaume Piera (ICM1CSIC), Laia Gràcia (ICM1CSIC), Gustau Vivar (CASC), Carme Paradeda (ICTINEUS Submarins) y Carlos Barrera (PLOCAN).



Editado por la Red temática Automar en la ETSI. Informática UNED, Calle Juan del Rosal 16, 28229, Madrid, España.
Editor:
Dictino Chaos García

Congreso Martech 2013

Este año se celebrará en Ia Universidad de Girona, el "5th International Workshop On Marine Technology" que tendrá lugar el 9, 10 y 11 de Octubre de 2013.

El objetivo de este Workshop es mostrar las últimas investigaciones e intercambiar puntos de vista de los investigadores actuals en tenclonlogía marina y se tratarán los siguientes temas: Oceanografía Operacional, instrumentación, metrología y procesado de señales, sensores y redes marinas, observatorios y sensores remotos, vehículos marinos (ROVs, AUVs, ASV, Gliders), captura y transmisión de imágenes submarinas, caracterización del suelo marino, estructuras y materiales, Biología marina y cultura acuática y energías renovables.

Desde este boletín invitamos a todos los investigadores que quieran participar en este evento a que se inscriban hasta el 15 de Septiembre de 2013.

MARTECH

http://www.martech-workshop.org/