

Tecnología Robótica de Primera Intervención para la Cooperación con Equipos Humanos y Unidades Caninas en Emergencias y Catástrofes

Alfonso García Cerezo, Anthony Mandow

Universidad de Málaga

Robótica y sistemas no tripulados para aplicaciones de seguridad

Madrid, 2 de Diciembre de 2016

Primera Intervención: toma de contacto con la zona de crisis mediante la recogida de información relevante que permita decidir y organizar la entrada de los equipos de rescate.



Alfonso García Cerezo, Anthony Mandow, Universidad de Málaga
Robótica y sistemas no tripulados para aplicaciones de seguridad
Madrid, 2 de Diciembre de 2016



SEIDROB

Primera Intervención

- Dentro de los procedimientos de respuesta a emergencias, la Primera Intervención consiste en la toma de contacto con la zona de crisis mediante la recogida de información relevante que permita decidir y organizar la entrada de los equipos de rescate. Las labores de primera intervención constituyen una aplicación significativa de la robótica de rescate, puesto que se trata de una actividad de riesgo desarrollada a contrarreloj y a menudo bajo desfavorables condiciones de percepción.

RAMBLER: Vehículo robótico todoterreno

- ❑ Direccionamiento skid steer con suspensión activa.
- ❑ Localización y Mapas 3D
- ❑ Modelado 3D de entornos no estructurados
- ❑ Navegación en terreno natural



Alfonso García Cerezo, Anthony Mandow, Universidad de Málaga
Robótica y sistemas no tripulados para aplicaciones de seguridad
Madrid, 2 de Diciembre de 2016

RAMBLER: Vehículo robótico todoterreno

- En entornos naturales y no estructurados, los vehículos robóticos deben afrontar desafíos como la construcción de mapas, la determinación de su ubicación absoluta y relativa, la planificación de rutas y la prevención de obstáculos. En terrenos naturales y difíciles, como los escenarios de catástrofe, es preciso un aumento significativo en las capacidades cognitivas para la detección, el modelado o la clasificación de los objetos. A lo largo de múltiples proyectos, el Grupo de Ingeniería de Sistemas y Automática ha desarrollado e implementado un conjunto de innovaciones que permiten avanzar hacia el objetivo de un robot de exploración de largo alcance. Estas herramientas incluyen la generación de mapas del entorno con diferentes niveles de interpretación, así como la inclusión de información semántica para la interpretación de elementos distintos al suelo.
- En este contexto hemos desarrollado distintos vehículos robóticos, como Quadriga, Alacrane y RAMBLER. RAMBLER es un vehículo eléctrico con direccionamiento skid-steer dotado de tracción y suspensión activa en las cuatro ruedas que permite alcanzar velocidades de hasta 80 km/h.

FIRST-ROB: Sistema integral y multi-robot eficaz de apoyo a Equipos de Primera Intervención



Arnés
sensorizado y
comunicaciones

UAV:
Seguimiento y
mapeado

Alfonso García Cerezo, Anthony Mandow, Universidad de Málaga
Robótica y sistemas no tripulados para aplicaciones de seguridad
Madrid, 2 de Diciembre de 2016

PROYECTO FIRST-ROB

- SISTEMA MULTI-ROBOT PARA COOPERACIÓN CON EQUIPOS DE RESCATE DE PRIMERA RESPUESTA HUMANOS Y CANINOS EN ESCENARIOS DE CATÁSTROFE
- La misión del proyecto FIRST-ROB es desarrollar un sistema integral y multi-robot eficaz para el apoyo a los Equipos de Primera Intervención con el objetivo último de reducir el riesgo del personal de rescate y mejorar su eficiencia. De esta manera, en el grupo de Primera Intervención se coordinarán las acciones conjuntas de efectivos humanos que podrán contar, además de con una unidad canina, con el apoyo de un equipo robótico. El sistema posibilitará integrar información proporcionada tanto por los robots como los dispositivos específicos portados por los perros a fin de elaborar información vital para los equipos de rescate, tal como cartografía, mapas de accesibilidad, e imágenes de los escenarios, así como facilitar la detección anticipada y valoración de prioridad de atención (triaje) de las posibles víctimas.
- FIRST-ROB MINECO RETOS (DPI2015-65186-R)

En FIRST-ROB se considera crucial la participación directa de usuarios finales



**CÁTEDRA DE SEGURIDAD,
EMERGENCIAS Y CATÁSTROFES**
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA



Grupo de
Rescate Especial
de Intervención
en Montaña
(GREIM)

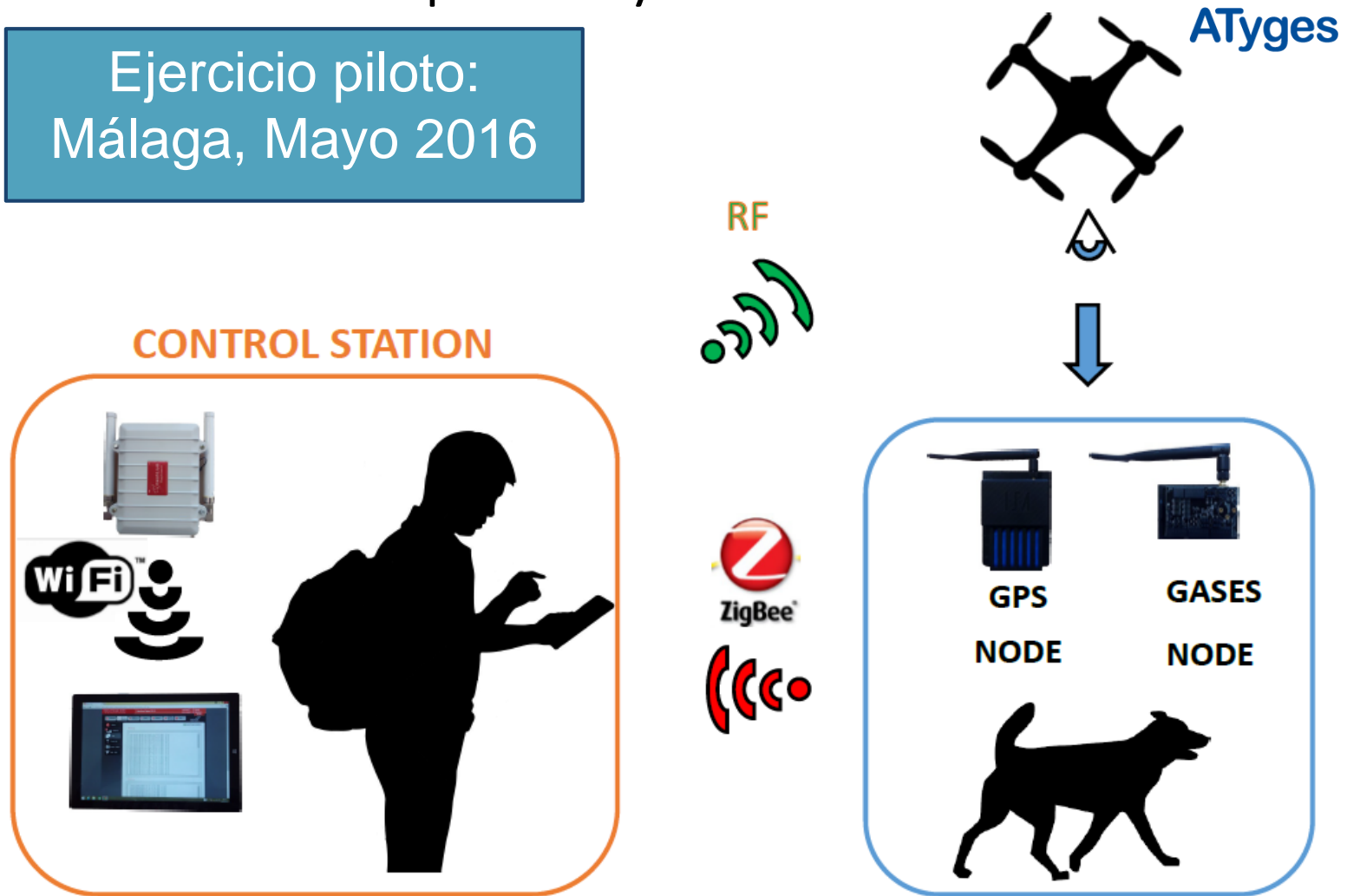


En FIRST-ROB se considera crucial la participación directa de usuarios finales

- La colaboración de la Cátedra de Seguridad, Emergencias y Catástrofes de la Universidad de Málaga permitirá contar con la participación directa de los usuarios finales en el desarrollo del proyecto. En este sentido, se pretende lograr la integración del sistema en maniobras realistas desempeñadas con equipos profesionales de rescate.
- La Cátedra de Seguridad y Emergencias de la Universidad de Málaga organiza anualmente un ejercicio multidisciplinar sobre desastre a gran escala en el que diversas unidades de élite, especializadas en rescate, puedan entrenar y desarrollar los protocolos de intervención más adecuados.
- En las pruebas piloto hemos contado con la amable colaboración de miembros del Grupo de Rescate Especial de Intervención en Montaña (GREIM, Ávila).

Arquitectura utilizada para búsqueda de víctimas con perro y UAV

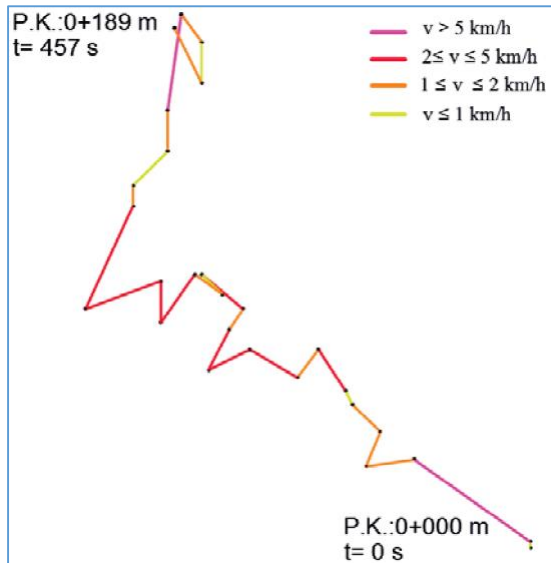
Ejercicio piloto:
Málaga, Mayo 2016



Arquitectura utilizada para búsqueda de víctimas con perro y UAV

- El ejercicio de salvamento de personas consistió en la búsqueda de supervivientes en una simulación de un terremoto. Previamente, un figurante se ocultó en un punto de densa vegetación, donde permanecía totalmente oculto a la vista humana. El arnés sensorizado desarrollado para el perro incluye un módulo GPS y sensores para la medida de gases en el entorno.
- Durante la búsqueda, la información del arnés era monitorizada a través de una estación de control remota portátil. Paralelamente, un UAV de tipo octocóptero (proporcionado por Atyges) se teleoperó para seguir la trayectoria del can desde el aire.

Procesamiento de datos obtenidos en los ejercicios



Trayectoria del perro con
 Indicación de velocidad



Procesamiento de datos obtenidos en los ejercicios

- Los datos GPS permiten generar informes detallados sobre la actividad realizada por el perro durante el ejercicio y ubicar las medidas ambientales.
- Los datos registrados por el UAV permiten computar información orográfica tridimensional del terreno obtenida fuera de línea mediante técnicas de fotogrametría.

El siguiente reto es integrar RAMBLER y funcionalidades avanzadas



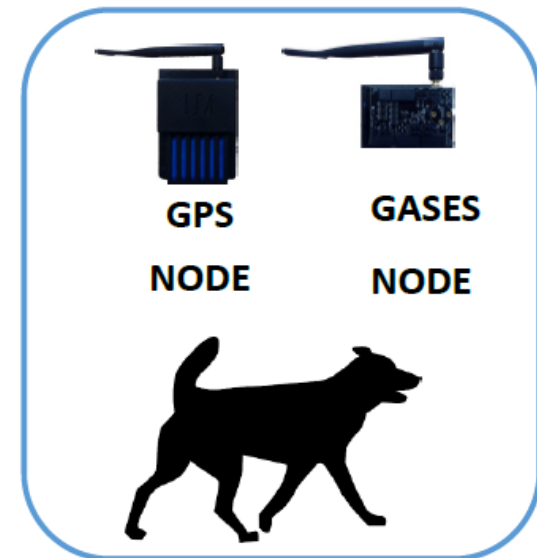
UGV con
manipulador y
mano sensorizada



UAV con
palpador

CONTROL STATION

Realidad Aumentada



SEIDROB

Madrid, 2 de Diciembre de 2016

El siguiente reto es integrar RAMBLER y funcionalidades avanzadas

- En la actualidad estamos desarrollando el equipo robótico FIRST-ROB, que estará constituido por al menos un robot terrestre (UGV) y uno aéreo (UAV), ambos en operación semiautónoma. El UGV incorporará sistemas de y sistemas de transmisión adecuados para entornos complejos, y estará dotado de un manipulador ligero con mano sensorizada para la medición de fuerza, presión, temperatura, monitorización de pulsaciones y presión arterial. El UAV dispondrá de cámara multi-espectral y de un pequeño manipulador/palpador con sensores táctiles. Por su parte, los efectivos humanos estarán dotados de dispositivos para realidad aumentada. Asimismo, tanto los efectivos humanos como los equipos caninos portarán sistemas individuales de monitorización. Se desarrollará un centro de control y monitorización para ser instalado sobre un vehículo terrestre. Las funciones de este centro incluirán la tele-operación de los robots, la generación de información útil para los sistemas de realidad aumentada, y la comunicación con el centro de coordinación de emergencias.



Contacto: Prof. Dr. Alfonso García-Cerezo;

Tel: 951952331 E-mail: [ajgarcia\(@\)uma.es](mailto:ajgarcia(@)uma.es)

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Málaga
29071 Málaga

Alfonso García Cerezo, Anthony Mandow, Universidad de Málaga
Robótica y sistemas no tripulados para aplicaciones de seguridad
Madrid, 2 de Diciembre de 2016