

# jspTSI2007: Jornada de Seguimiento de Proyectos en TSI TSI2005-07384-C03

M<sup>a</sup> Felisa Sedano<sup>\*</sup>, David Larrabeiti<sup>\*\*</sup> y Juan Ramón Velasco<sup>\*\*\*</sup>  
Investigadores principales de los subproyectos

## Abstract

El proyecto IMPROVISA aborda el problema de la provisión de servicios de información en escenarios que, carentes por alguna circunstancia de una infraestructura fija de comunicaciones, requieren la colaboración y actuación de recursos humanos e informáticos (robots, dispositivos, sensores, actuadores, nodos inteligentes, etc.). Un ejemplo de ese tipo de escenario es la actuación sobre el terreno frente a catástrofes naturales.

La solución tecnológica actual para este problema se encuentra en las redes espontáneas, o redes ad-hoc, o MANET (Mobile Ad-hoc NETWORKS), formadas por nodos heterogéneos, autónomos, y en su mayoría móviles, que se comunican mediante enlaces inalámbricos.

Los trabajos de investigación actuales sobre redes ad-hoc se centran fundamentalmente en el problema del encaminamiento. Este proyecto se orienta al desarrollo de aplicaciones específicas y concretas de las redes ad-hoc, y para ello se trabajará en el uso sinérgico de tecnologías de redes, de seguridad, de difusión de información multimedia, de computación orientada a servicios y de agentes inteligentes para el despliegue sistemas de información, comunicaciones y apoyo a la toma de decisiones en los escenarios mencionados.

**Keywords:** Difusión de vídeo multidescrición multitrayecto, computación orientada a servicios, encaminamiento, seguridad, protocolos, redes ad-hoc semánticas, agentes.

## 1. Objetivos del proyecto

El objetivo global del proyecto es desarrollar una arquitectura que permita la integración espontánea de dispositivos fijos y móviles heterogéneos para el establecimiento de una infraestructura de servicios de información y comunicaciones eficientes en escenarios carentes de una infraestructura fija de comunicaciones, como son ciertas situaciones de emergencia.

La consecución de este objetivo requiere la aplicación de diversas técnicas en distintos niveles: protocolos de comunicaciones y seguridad en redes ad-hoc, distribución de contenidos en esas redes y localización de recursos y provisión de los servicios adecuados a los usuarios finales. Es por ello que ese objetivo global se ha dividido en los siguientes objetivos parciales:

1. Desarrollo de una plataforma de red ad-hoc optimizada para la distribución de contenidos y servicios. Sobre una infraestructura de red ad-hoc que utilice un algoritmo de encaminamiento adecuado a los requisitos del proyecto, se integrará una plataforma de agentes que permita utilizarla como herramienta para desarrollar propuestas de optimización del algoritmo de encaminamiento en los escenarios concretos.

---

\* Email: [marifeli@dit.upm.es](mailto:marifeli@dit.upm.es)

\*\* Email: [dlarra@it.uc3m.es](mailto:dlarra@it.uc3m.es)

\*\*\* Email: [juanra@aut.uah.es](mailto:juanra@aut.uah.es)

2. Desarrollo de una arquitectura de seguridad que proteja la red ad-hoc de los riesgos planteados en los escenarios específicos. Será necesario implementar mecanismos criptográficos que se adapten a las condiciones concretas de los escenarios de aplicación (limitación de recursos, modelo particular de relaciones de confianza...). La arquitectura de seguridad se complementará con un sistema de detección de intrusiones, que se basarán en tecnología de agentes para conseguir que el mecanismo propuesto sea distribuido y cooperativo.
3. Estudio de aspectos de tiempo real implicados en la difusión de vídeo multi-descripción multi-trayecto en redes inalámbricas. La comunidad investigadora ha estudiado en trabajos recientes la utilización del multitrayecto como mecanismo de redundancia que permite compensar las pérdidas experimentadas en cada trayecto individual, pero quedan por investigar múltiples aspectos del transporte en tiempo real del flujo de vídeo completo extremo a extremo. En este campo se prevén diversas contribuciones basadas en técnicas de acortamiento de mallas de distribución y de disminución de variación de retardo con técnicas de QoS routing.
4. Propuesta e implementación de métodos de construcción de mallas de distribución autoconfigurables con conciencia del recurso de multi-descripción, es decir, capaces de construir árboles independientes de manera que cada receptor interesado sea capaz de recibir todos los componentes del flujo de vídeo original. Estos mecanismos se basarán en medidas de la calidad de árbol de distribución, para provocar reasignación de tasas en las descripciones en función de los recursos disponibles en los distintos trayectos. Además se incluirán elementos de calidad de servicio de los trabajos existentes en el campo de estudio de las redes espontáneas que aporten mejoras importantes en la percepción del servicio.
5. Diseño de un lenguaje de descripción de servicios adecuado a los tipos de servicios previstos en los escenarios contemplados y a las características de la infraestructura y desarrollo de protocolos de descubrimiento de servicios.
6. Diseño de ontologías y de jerarquías de servicios simples y compuestos para los distintos escenarios y desarrollo de agentes de información, de descubrimiento y de usuario para apoyar la toma de decisiones.

Para conseguir dichos objetivos se ha establecido un plan de trabajo dividido en seis tareas:

**Tarea 0, “Gestión del proyecto”.** Los objetivos de esta tarea son la coordinación entre los grupos participantes y las empresas, así como fomentar la difusión de resultados a la comunidad científica y los entes sociales interesados.

**Tarea 1 “Análisis de requisitos comunes del sistema”.** Tarea en la que se realiza un análisis técnico previo del escenario objetivo sobre el que se desarrolla el proyecto. En primer lugar se realiza un análisis de recursos disponibles, sus posibles aplicaciones, qué requisitos deben cumplir las aplicaciones y protocolos que se desarrollen en él y finalmente, se especifica un escenario de demostración de la tecnología desarrollada en el proyecto.

**Tarea 2 “Infraestructura de red ad-hoc”.** El objetivo de esta tarea es obtener una plataforma de red ad-hoc adaptada a los requisitos del escenario, para realizar la distribución de contenidos y servicios de forma óptima y con las suficientes garantías de seguridad.

**Tarea 3 “Soporte a la distribución de vídeo Multi-descripción Multi-trayecto (MDMP)”.** Esta tarea tiene por objeto la investigación, propuesta y prototipado de mecanismos y protocolos de comunicaciones para mejorar la distribución de vídeo en un entorno de red ad-hoc específico de aplicación al soporte a incidencias medioambientales. Para ello se explotan todas las posibilidades que aporta la tecnología multicast y las técnicas multidescrípción y multitrayecto.

**Tarea 4 “Redes ad-hoc semánticas”.** En esta tarea se desarrolla una infraestructura virtual flexible para el despliegue de servicios en redes ad-hoc y su explotación mediante agentes

inteligentes. Para ello se tienen en cuenta los trabajos en curso para redes de infraestructura fija, particularmente los relacionados con la web semántica.

**Tarea 5 “Plataforma de Demostración”.** Finalmente en esta tarea se diseña una plataforma de pruebas donde se integran los desarrollos realizados en las tareas previas con el objetivo de probar la funcionalidad global del sistema. Sobre dicha plataforma se llevarán a cabo pruebas lo más reales posible, simulando una catástrofe que permita evaluar el comportamiento del sistema ante dichas situaciones.

A continuación se proporciona el cronograma de tiempos propuesto para llevar a cabo dichas tareas.

Actividades/Tareas	Primer año (*)	Segundo año (*)	Tercer año (*)
<b>Tarea 0: Gestión del Proyecto</b>			
Actividad 0.1: Coordinación y Gestión del Proyecto			
Actividad 0.2: Coordinación con las Empresas Interesadas en el Proyecto			
Actividad 0.3: Difusión y Explotación de Resultados Obtenidos			
<b>Tarea 1: Análisis de Requisitos Comunes del Sistema</b>			
Actividad 1.1: Análisis de las Características de las Redes Ad-hoc Objetivo			
Actividad 1.2: Identificación de Áreas de Aplicación			
Actividad 1.3: Especificación de Requisitos			
Actividad 1.4: Definición del Escenario de Demostración			
<b>Tarea 2: Infraestructura para Redes Ad-hoc</b>			
Actividad 2.1: Adaptación de Plataforma de Agentes a Redes Ad-hoc			
Actividad 2.2: Optimización de los Algoritmos de Encaminamiento e integración de la plataforma de agentes			
Actividad 2.3: Arquitectura de Seguridad			

<b>Tarea 3: Soporte a la Distribución de Vídeo Multi-descripción Multi-trayecto (MDMP)</b>			
Actividad 3.1: Desarrollo de Aspectos Teóricos de la Distribución MDMP en Tiempo Real			
Actividad 3.2: Protocolos de Construcción de Mallas de Distribución Ad-hoc Autoconfigurables			
Actividad 3.3: Aplicación a Escenarios de Red Fija Peer-to-peer			
<b>Tarea 4: Redes Ad-hoc Semánticas</b>			
Actividad 4.1: Diseño de un Lenguaje de Descripción de Servicios			
Actividad 4.2: Adaptación de Protocolos de Descubrimiento de Servicios			
Actividad 4.3: Diseño del Sistema de Agentes			
<b>Tarea 5: Plataforma de Demostración</b>			
Actividad 5.1: Diseño de la Plataforma de Pruebas			
Actividad 5.2: Integración de Subsistemas de la Plataforma			
Actividad 5.3: Especificación del Simulacro de Catástrofe y Pruebas a Realizar			
Actividad 5.4: Realización de Pruebas y Evaluación de Resultados			

## 2. Nivel de éxito alcanzado en el proyecto

### 2.1. Objetivos conseguidos

El proyecto tiene una duración de tres años, estando en este momento a mitad de ejecución del mismo. En base a los resultados obtenidos hasta este momento podemos decir que el proyecto se ajusta al plan de trabajo propuesto.

Los objetivos de la Tarea 0, Gestión del proyecto, se han plasmado en reuniones periódicas entre los tres equipos de trabajo del proyecto coordinado. En estas reuniones se han puesto en conjunto los resultados parciales obtenidos, se ha discutido y decidido sobre distintos aspectos técnicos que afectan a la globalidad del proyecto y se han planificado los hitos a conseguir para la siguiente reunión en base al plan de trabajo del proyecto. En paralelo se han mantenido reuniones con

fabricantes de equipos de telecomunicaciones, con las empresas que mostraron su interés y apoyo a la propuesta y con la Dirección General de Emergencias y Protección Civil del Ayuntamiento de Madrid. Dichas empresas y organismos han aportado la visión actual del mercado respecto al estado actual y tendencias de la tecnología utilizada, y así mismo nos han proporcionado la información necesaria que se maneja en situaciones de emergencia.

En cuanto a los objetivos previstos en la Tarea 1, Análisis de requisitos comunes del sistema, se ha realizado el análisis de los requisitos comunes del sistema, analizando los escenarios objetivos, las características de las redes ad-hoc en esos escenarios y los requisitos de las aplicaciones y protocolos. Partiendo de los resultados obtenidos en el análisis se ha procedido a definir el escenario de demostración.

Como resultado de los objetivos planteados en la Tarea 2, Infraestructura para redes Ad-hoc, se ha adaptado la plataforma de agentes JADE a este entorno. El trabajo se ha orientado hacia la composición y federación de servicios ofrecidos por diferentes elementos de la red y en la desagregación de elementos de la misma y su incorporación a una red diferente, portando los resultados de los servicios compuestos en la primera. Así mismo, se está realizando la integración de la funcionalidad de la plataforma de agentes en el simulador de redes NS, con el objetivo de disponer de un entorno de simulación en el que realizar pruebas de rendimiento en redes ad-hoc. En la línea de seguridad, se han identificado los riesgos, y se han realizado las primeras propuestas para garantizar la seguridad de los sistemas y las comunicaciones.

En cuanto a los objetivos previstos en la Tarea 3, Soporte a la distribución de video multi-descripción multi-trayecto (MDMP), se ha modelado el comportamiento de una red de emergencias mediante una red ad-hoc en la que existe la posibilidad de utilizar diversos caminos entre origen y destino y se ha llevado a cabo un estudio teórico mediante simulación relativo al ajuste y optimización de los parámetros de partida del sistema, en cuanto a redundancia y a número de caminos deseable para distribución de video en tiempo real.

Cómo resultado de las actividades revistas en la Tarea 4, Redes Ad-hoc semánticas, se está adaptado un lenguaje basado en OWL, para la descripción de la semántica de los servicios previsibles en el entorno del proyecto. Al mismo tiempo también se está adaptando un protocolo de descubrimiento de servicios para redes de infraestructura fija a las redes ad-hoc y diseñando un sistema de agentes para la provisión de servicios en dicho entorno.

En cuanto a la Tarea 5, Plataforma de demostración, gracias a la información obtenida, tanto de consultas a profesionales relacionados directamente con la atención a emergencias como de la investigación en el estado del arte de este tipo de escenarios, se ha definido un escenario de pruebas y se ha comenzado a diseñar la plataforma de pruebas donde se podrán integrar y validar los resultados obtenidos en el proyecto.

Durante este tiempo también se ha elaborado y puesto en marcha una página Web del proyecto (<http://www.gsi.dit.upm.es/~improvisa/>) con una sección pública en la que se difunde información general del proyecto, entidades participantes, personas que trabajan en el proyecto y publicaciones realizadas. Así mismo dispone también de una sección privada para coordinación de los tres subproyectos. El grupo de trabajo de la UC3M, gestiona además su parte correspondiente de dicha web, que se puede consultar en <http://enjambre.it.uc3m.es/~improvisa/>.

Es por todo esto que podemos concluir que los objetivos propuestos para el primer año, se han llevado a cabo con éxito.

## **2.2. Dificultades encontradas y propuestas aportadas**

En cuanto a los problemas surgidos, cabe destacar la dificultad de conseguir colaboración por parte de los fabricantes y distribuidores de equipos de sistemas 802.16e, debido a que todos los productos están en fase de certificación por CETECOM. Esto está retrasando la adquisición de estos equipos. Los esfuerzos se han centrado en conseguir la cesión de prototipos por parte de Motorota, Albarion o Sequans. Si en breve plazo no se obtuvieran resultados se empleará una tecnología alternativa para la parte de larga distancia.

También hemos tenido problemas con la colaboración por parte del Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid. Dado que no ha sido posible la coordinación con dicho cuerpo, se ha optado por contactar con la Dirección General de Emergencias y Protección Civil del Ayuntamiento de Madrid, la cual nos ha proporcionado toda la ayuda que necesitábamos.

### 2.3. Resultados científico-tecnológicos relevantes

Durante el proceso de estudio del comportamiento de los niveles más bajos de la red ad-hoc y su relación con la arquitectura de agentes, hemos trabajado en técnicas y algoritmos para la negociación automática entre servicios. Para ello hemos tomado la aproximación de la negociación automática basada en restricciones difusas, fundamentalmente centrada en técnicas de comercio electrónico automático, para pasar, a continuación, a trabajar el concepto de negociación entre iguales y la negociación multilateral. Los resultados en esta línea, hasta el momento, son [3], [4], [6] y [18].

Una línea de investigación en la que el proyecto IMPROVISA ha obtenido resultados especialmente relevantes es la provisión de tolerancia a fallos para comunicaciones en entornos móviles con múltiples tecnologías de acceso, escenario objetivo de las redes de emergencia del proyecto. El protocolo en uso para facilitar la movilidad en entornos IP es MIPv6. No obstante, las comunicaciones establecidas con este protocolo dependen de la disponibilidad de un elemento denominado Home Agent. Un fallo en la ruta al Home Agent por cualquiera de los nodos puede dar lugar a un fallo en la comunicación. Para resolver este problema, se propone el uso del protocolo SHIM6 para dotar de tolerancia a fallos a las comunicaciones móviles [1], de modo que se puedan utilizar Home Agents alternativos, o incluso derivar las comunicaciones a otros localizadores sin necesidad de atravesar Home Agents.

Otra línea donde se han obtenido resultados preliminares interesantes es el modelado de un sistema de transmisión multi-camino para evaluar las posibilidades de la codificación multi-descripción de vídeo tanto en la comunicación uno-a-uno como para la difusión en una red ad-hoc [11]. La principal conclusión es que es posible mejorar la calidad y fiabilidad gracias a la multiplicidad de caminos –típica de una red ad-hoc- a costa de un mayor retardo de reproducción. El crecimiento del retardo depende fuertemente de las distribuciones de retardo en los caminos individuales. Para las distribuciones habituales empleadas en redes inalámbricas e Internet se establece un máximo teórico de tres caminos para mantener este retardo en cotas razonables para la reproducción en tiempo real. Asimismo, se han estudiado los límites prácticos para el transporte de voz en una WLAN, tanto en modo ad-hoc como infraestructura [12] [14].

Otro campo de trabajo fructífero ha sido la movilidad de redes (NEtwork MObility), es decir, escenarios en los que se desea mantener la conectividad global de una subred IP completa (frente a movilidad IP, paradigma en el que sólo es un terminal el que se mueve), preservando el direccionamiento global original. Esto puede ser especialmente útil en el caso de redes de servidores que se desplazan en vehículos de apoyo (camiones de gestión de emergencias). En particular, la optimización de rutas para redes vehiculares ad-hoc es un aspecto muy complejo para el que se ha propuesto una arquitectura de protocolos y la cual ha dado lugar a varias publicaciones en revista [8] [2] [1], así como congresos [17].

De estos trabajos ha surgido también una propuesta de privacidad en capa de red [5][7].

En la línea de despliegue de servicios en redes ad-hoc y su explotación mediante agentes inteligentes se ha definido una infraestructura para la coordinación y compartición de información de contexto entre agentes móviles, que garantiza la disponibilidad de esta información de contexto aun en el caso de que algunos agentes dejen de formar parte de la red ad-hoc. Por otro lado se ha diseñado un mecanismo para detectar y actuar ante ataques de denegación de servicio por inserción de paquetes falsos en un escenario de red multiservicio [13]

Finalmente se han realizado contribuciones en aspectos adyacentes al escenario objetivo de IMPROVISA; en particular: los aspectos de multi-camino y multi-homing estudiados en el proyecto tienen una gran aplicabilidad y actualidad en muchos otros contextos, en particular en

ingeniería de tráfico [20]. Así por ejemplo, la elección de dirección IP en la arquitectura shim6 de [1] implica un cambio de camino que es susceptible de ser aplicable a ingeniería de tráfico (reparto de carga, selección de caminos, etc) en contextos de red fija [9][15]. Otras contribuciones adyacentes se han realizado en el reparto de carga mediante hashing robusto [10].

A demás de estos resultados, en el resto de líneas se han hecho avances significativos que aún no se han plasmado en publicaciones pero que se espera puedan conseguirse para el próximo año.

### 3. Indicadores de resultados

#### 3.1. Personal en formación

Durante el año y medio de vida de este proyecto diversas personas han ido adquiriendo formación en tecnología de redes, de seguridad, de difusión de información multimedia, de computación orientada a servicios y de agentes inteligentes, todo ello en el entorno de las redes ad-hoc, permitiendo que:

- 3 alumnos de la UPM estén actualmente realizando su trabajo fin de carrera:
  - o “Desarrollo de un sistema de coordinación de servicios en redes Ad-hoc para situaciones de catástrofes”. Laura Días Casillas
  - o “Búsqueda y negociación de servicios en redes ad-hoc con agentes”. David Reyes Rodríguez.
  - o “Diseño de un sistema de gestión de incidencias para aplicaciones orientadas a servicios”. Ignacio Pastor Benito.
- 4 alumnos de la UC3M estén realizando el proyecto fin de carrera:
  - o “Auditoría y despliegue de una Red WiMax”, Cristina López Jiménez
  - o “Implementación de algoritmo de enrutamiento multicamino”. Gerson Rodríguez de los Santos López
  - o “Diseño y despliegue de una red multicamino para situaciones de emergencia”. Esther Palomar.
  - o Así como un trabajo dirigido “estudio de tráfico de aplicaciones peercasting” Pablo Galarza
- 4 alumnos de la UAH estén desarrollando su TFC en diferentes líneas relacionadas con el proyecto:
  - o "Entorno de simulación para la plataforma de agentes JADE en NS", Diego Rodríguez Jiménez.
  - o "Análisis del rendimiento de algoritmos de encaminamiento para redes ad-hoc", Mariano Zúmel Fernández.
  - o “Encaminamiento de información y servicios a nivel de aplicación en redes Ad-hoc mediante Agentes” Diego Casado.
  - o “Técnicas de clustering aplicadas a la mejora del rendimiento en servicios de negociación automática” Hugo Valsera
- 3 alumnos de doctorado de la UPM estén trabajando en tecnologías para la Web semántica.
  - o José Ignacio Fernández Villamor, está realizando un estudio de los sistemas semánticos de gestión integral.
  - o Paloma de Juan y Jorge Gonzalo, cuyo trabajo se orienta al etiquetado semántico de recursos para facilitar su accesibilidad desde diferentes dispositivos, utilizando la semántica en las consultas y los sistemas de recomendación.
- 1 miembro del equipo de trabajo de la UPM, Luis Enrique García Fernández, se encuentra realizando su tesis doctoral, orientada a la definición de métricas para ayudar al despliegue de servicios en redes, en fase final de realización.

- 2 ayudantes de universidad estén elaborando su tesis doctoral en UC3M el contexto de Improvisa:
  - o Angel Cuevas Rumín, con un trabajo centrado en Optimización de redes de sensores
  - o Isaac Seoane Pascual, cuyo trabajo se centra en contribuciones al “Transporte de flujos multimedia sobre redes multicamino”
- 2 miembros del equipo de trabajo de la UAH, se encuentran realizando su tesis doctoral en el marco del proyecto, son Andrés Navarro Guillén con la tesis titulada "Estudio de nuevos métodos de encaminamiento para redes ad-hoc empleando tecnología de agentes", y Enrique de la Hoz de la Hoz con la tesis titulada "Modelado de relaciones de confianza entre nodos de una red ad-hoc".
- 1 alumno de segundo año de doctorado de la UAH, Juan Carlos Otero Sandín, esté realizando un trabajo tutelado sobre "Seguridad en redes ad hoc", enfocado a un escenario de catástrofes. Se prevé que este estudiante realice la Tesis Doctoral en esta área.
- Finalmente, se ha contratado en la UC3M una persona, Manuel Asenjo Chacón, como técnico de apoyo para el mantenimiento, configuración y gestión de los equipos y redes, habiendo recibido formación avanzada en configuración y gestión de equipos de red.

### 3.2. Publicaciones realizadas

Dentro del marco de trabajo del proyecto IMPROVISA se han realizado 21 artículos, de los cuales 15 ya han sido publicados y 6 están pendientes de publicación. Tres de dichos artículos se publican en tres revistas muy prestigiosas y con gran impacto, como son IEEE Wireless Communications, Computer Networks y Computer Communications. Quince de los artículos se han publicado en workshops organizados por el IEEE y en congresos internacionales, algunos de gran prestigio como el IEEE International Conference on Communications y el IEEE Globecom y otros con actas incluidas en la serie Lecture Notes in Computer Science. Por último tres de los artículos se han publicado en los congresos nacionales más importantes en la temática del proyecto (Telecom I+D y Jornadas de Ingeniería Telemática) lo que permitirá la difusión del trabajo realizado entre los investigadores nacionales, el primero en el entorno industrial y el segundo en el entorno académico.

En el apartado de referencias se listan todos los artículos por fecha de publicación, indicándose en el estado en el que se encuentran. En base a los artículos publicados consideramos muy positivo el alcance que ha tenido la difusión de los resultados obtenidos aún teniendo en cuenta que todavía queda la mitad del tiempo del proyecto para terminar el mismo.

### 3.3. Transferencia tecnológica

Durante el desarrollo del proyecto se han mantenido reuniones periódicas con las empresas que habían manifestado su interés y apoyo al proyecto, excepto con el Cuerpo de Bomberos de la Comunidad de Madrid. Durante estas reuniones las empresas han aportado su experiencia, en función de su ámbito de trabajo, lo que ha permitido adaptar los requisitos del sistema a los que nos transmitían las empresas.

Una vez iniciado el proyecto hemos contactado con la Dirección General de Emergencias y Protección Civil del Ayuntamiento de Madrid, entidad que está muy interesada en analizar las tecnologías que la puedan ayudar en la coordinación de los diferentes centros que participan ante una emergencia en Madrid, por ejemplo samur, bomberos, gestión de tráfico, policía local, hospitales, 112, metro. Esta entidad, aunque no estaba entre las que habían presentado su interés por el proyecto inicialmente, ha colaborado con nosotros aportando su problemática, experiencia y las prestaciones que necesitarían ante una situación de catástrofe en Madrid. Incluso se ha llegado a plantear firmar un acuerdo de colaboración.

### 3.4. Participación en proyectos internacionales y colaboración con grupos nacionales y extranjeros

En cuanto a proyectos internacionales, se ha participado en la solicitud de un proyecto del 7FP, dentro del programa FP7-ICT-2007-1, en el que se aportará los resultados en encaminamiento en redes ad-hoc. El nombre del proyecto solicitado es "AIOLOS-Dynamic composition of context-aware and adaptable services towards human-oriented highly interactive SOA environments" y la referencia de la solicitud es FP7- 213466.

En relación a la convocatoria de proyectos PROFIT, se ha participado en dos proyectos ya finalizados y se va a continuar el trabajo en otro proyecto concedido en la última convocatoria. En el proyecto SEMUCISI (FIT-350200-2006-70) se ha realizado una aplicación de acceso móvil a recursos multimedia capaz de interpretar la información a la que el usuario accede para mostrarla adaptada al dispositivo de acceso móvil. En la continuación de este proyecto se va a desarrollar un módulo de razonamiento para consultas semánticas que faciliten el acceso a recursos multimedia. En el proyecto SIMPA-SW (FIT-360000-2006-30) se ha realizado la especificación de requisitos para definir un sistema simple y efectivo contra ataques a aplicaciones accesibles a través de servidores web. El trabajo realizado es muy interesante para el proyecto IMPROVISA ya que se trata de una solución de bajo coste aplicable a multitud de entornos, porque lo que prima para su despliegue es la simplicidad de requisitos (materiales, humanos y económicos) frente a un elevado índice de protección.

Finalmente, en el pasado IST de Helsinki se intercambiaron impresiones y se iniciaron contactos con varios grupos de investigación trabajando en sistemas de emergencia y responsables de proyectos europeos activos en este tema, en particular Latif Ladid del proyecto IST U2010 y Andreas Meissner de Fraunhofer.

## 4. Referencias

- [1] "IPv6 Multihoming Support in the Mobile Internet". Marcelo Bagnulo, Alberto García-Martínez, Arturo Azcorra. IEEE Wireless Communications Magazine. Aceptado para su publicación.
- [2] "MIPv6 Experimental Evaluation using Overlay Networks". Pablo Vidales, Carlos J. Bernardos, Ignacio Soto, David Cottingham, Javier Baliosian, Jon Crowcroft. Aceptado para su publicación en Computer Networks Elsevier. Vol 51 Issue 10. July 2007.
- [3] "Clustering Techniques in Automated Purchase Negotiations". Miguel A. López-Carmona, Juan R. Velasco and Ivan Marsá-Maestre. Central-Eastern European Multi Agent Systems Conference, CEEMAS'07, 2007. Lecture Notes in Computer Science. Aceptado para su publicación.
- [4] "The Agent's Attitudes in Fuzzy Constraint based Automated Purchase Negotiations". Miguel A. López-Carmona, Juan R. Velasco and Ivan Marsá-Maestre. Central-Eastern European Multi Agent Systems Conference, CEEMAS'07, 2007. Lecture Notes in Computer Science. Aceptado para su publicación.
- [5] "Una Arquitectura para la Protección de la Privacidad de las Comunicaciones". Marcelo Bagnulo, Alberto García-Martínez, Arturo Azcorra. JITEL 2007. Aceptado para su publicación.
- [6] "ANEGSYS: Un sistema de recomendación basado en negociaciones automáticas para mercados electrónicos locales". Miguel A. López-Carmona, Iván Marsá-Maestre, Enrique de la Hoz de la Hoz, Bernardo Alarcos. JITEL 2007. Aceptado para su publicación.
- [7] "An Architecture for Network Layer Privacy". Marcelo Bagnulo, Alberto García-Martínez, Arturo Azcorra. 2007 IEEE International Conference on Communications (ICC 2007). Glasgow Junio 2007.

- [8] "VARON: Vehicular Ad-hoc Route Optimisation for NEMO". Carlos J. Bernardos, Ignacio Soto, María Calderón, Fernando Boavida, Arturo Azcorra. Computer Communications Elsevier. Vol.30 Issue 8, pp. 1765-1784. June 2007
- [9] "Fault Tolerant Scalable Support for Network Portability and Traffic Engineering". Marcelo Bagnulo, Alberto García-Martínez, Arturo Azcorra. 5th International Conference on Wired/Wireless Internet Communications (WWIC), LNCS, 4517. Ed. Springer-Verlag, pp. 129-140. ISBN 3-540-20534-9. ISSN 0302-9743. Mayo 2007.
- [10] "Fast Robust Hashing". M. Uruña, D. Larrabeiti, P. Serrano. IEEE Globecom 2006. San Francisco, November 2006.
- [11] "Distribución de video de alta calidad en redes multicamino". Poster. Isaac Seoane Pujol, David Larrabeiti López. XVI TelecomI+D. ISBN-13: 978-84-690-4355-4. November 2006.
- [12] "Establishing How Many VoIP Calls a Wireless LAN Can Support Without Performance Degradation". A. Cuevas Rumín, Chris Guy. WMuNeP 2006: 2nd Workshop in Wireless Multimedia Networking and Performance Modeling, pp: 61-66. ISBN: 1-59593-485-5. October 2006.
- [13] "DoS protection for a Pragmatic Multiservice Network Based on Programmable Networks". Bernardo Alarcos, María Calderón, Marifeli Sedano, Juan Ramón Velasco. Autonomics Networking Conference (AN06). LNCS 4195. Ed. Springer-Verlag, pp.76-85. ISBN 84-8138-704-5. ISBN: 3-540-45891-3. September 2006.
- [14] "VoIP over WLAN 802.11b simulations for infrastructure and ad-hoc networks". A. Cuevas Rumín, Chris Guy. LCS 2006: London Communications Symposium 2006, pp: 61-64. ISBN: 0-9538863-5-3. September 2006.
- [15] "BGP-like TE Capabilities for SHIM6". Marcelo Bagnulo, Alberto García-Martínez, Arturo Azcorra. 32nd EUROMICRO Conference on Software Engineering and Advanced Applications (EUROMICRO-SEAA 2006), pp. 406-413. ISBN 0-7695-2594-6. ISSN: 1089-6503. Septiembre 2006.
- [16] "Strategies to Minimise Broadband Access Roll-out Risk in Rural Areas". Luis Enrique García, Mercedes Garijo. Federation of Telecommunications Engineers of the European Community (FITCE). pp. 141-145. September 2006.
- [17] "Scalable Support for Globally Moving Networks". Marcelo Bagnulo, Alberto García-Martínez, Carlos J. Bernardos, Arturo Azcorra. 3rd International Symposium on Wireless Communication Systems. September 2006.
- [18] "A Fuzzy Constraint Based Model for Automated Purchase Negotiations". Miguel A. López-Carmona, Juan R. Velasco. International Joint Workshop on Trading Agent Design and Analysis & Agent Mediated Electronic Commerce VIII (TADA/AMEC), AAMAS'06, pp. 210-213, Hakodate, Japan, 9 May 2006.
- [19] "Role of Multi-agent system on minimalist infrastructure for service provisioning in ad-hoc networks for emergencies", Juan R. Velasco, Miguel A. López-Carmona, M. Sedano, M. Garijo, D. Larrabeiti, M. Calderon. First International Workshop on Agent Technology for Disaster Management, AAMAS'06, pp. 151-152. Hakodate, Japan, May 2006.
- [20] "Combining Border Router Policies for Disjoint LSP computation". Ricardo Romeral, David Larrabeiti. WGN5: V Workshop in G/MPLS networks. Girona, Spain. March 2006.
- [21] "Enabling Practical IPsec authentication for the Internet." Pedro J. Muñoz Merino, Alberto García-Martínez, Mario Muñoz Organero, Carlos Delgado Kloos. First International Workshop on Information Security (IS'06).