

**UNIVERSIDAD CATÓLICA NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
Ingeniería Informática

# **Context-Aware**

Kaoru Uchiyamada

2007

# 1. Introducción

Las nuevas generaciones de dispositivos móviles poseen una capacidad de cómputo cada vez mayor. Hoy en día es común ver teléfonos celulares que pueden quitar fotos, grabar video, reproducir músicas y correr programas hechos por terceros. La interconexión de distintos dispositivos forma una red en la cual existe gran cantidad de información que puede ser aprovechada.

La forma en que interactúa el usuario con el sistema está cambiando. El usuario está dejando el ambiente virtual del tradicional escritorio de trabajo para interactuar con un gran número de dispositivos y lo hace de manera transparente. Una nueva generación donde se integra capacidad de cómputo a los objetos de todos los días, para aumentar su funcionalidad y transformar su uso de manera más conveniente para las personas.

La disponibilidad cada vez mayor de capacidad de cómputo permitirá que la computación sea invisible ubicando sistemas embebidos en nuestro ambiente de tal forma que los utilicemos sin siquiera pensar en ello, a esto se conoce como computación ubicua.

La información en el ambiente físico y electrónico crea un contexto para la interacción entre humanos y servicios computacionales. Se define contexto como cualquier información que caracteriza a una situación entre usuario, aplicación y el ambiente que los rodea. Un sistema que es capaz de extraer, interpretar y usar información contextual y adaptar su comportamiento de acuerdo a ella se conoce como una aplicación "Context Aware".

Cuando nosotros los humanos interactuamos con otras personas y los ambientes que nos rodean, nosotros creamos implícitamente una información actual de la situación. Nosotros podemos intuitivamente deducir e interpretar el contexto de la situación actual y reaccionar de la manera apropiada. Por ejemplo, una persona discutiendo con otra automáticamente observa el gesto y el tono de voz de quién habla y reacciona apropiadamente.

Las computadoras no son buenas como los humanos en deducir la información del ambiente y en usar eso para interactuar. Estas no pueden fácilmente adquirir información de manera transparente ya que el ambiente es altamente dinámico y complejo y ésta debe ser adquirida, filtrada, fusionada y finalmente interpretada. Esto es un desafío para la interacción humano-computadora. Por ejemplo, sería bueno si uno pudiese obtener servicios de información de acuerdo a su actual actividad y lugar donde se encuentre, como si estamos en un estadio se pueda obtener la información de los jugadores o verificar el tráfico alrededor del estadio. Existe diferentes maneras como la información del contexto puede ser usado para hacer sistemas y aplicaciones mas user-friendly, flexible y adaptable. El uso de información de contexto es especialmente importante en ambientes móviles, donde la interacción, ejecución y el uso necesita cambios rápidos.

## 2. Context Aware

### 2.1 Concepto

Contexto es cualquier información que puede ser usado para caracterizar la situación de una entidad. Una entidad es una persona, lugar u objeto que es considerado relevante para la interacción entre un usuario y una aplicación, incluyendo el usuario y la aplicación. Liberman y Selker sugirieron que “contexto es todas las cosas pero el explícito input y output” para un sistema.

Los tres aspectos importantes del contexto son: dónde estás, con quién estás y qué recursos están cerca. Contexto es más que posición del usuario, porque otras cosas de interés son también móviles y cambiantes. Contexto incluye lighting, noise level, network connectivity, communication costs, communication bandwidth, y también la situación social.

Casi cualquier información disponible en el tiempo de la interacción puede ser vista como información del contexto. Algunos ejemplos son:

- **identidad**
- **información espacial:** lugar, orientación, velocidad y aceleración
- **información temporal:** hora del día, fecha, y estación del año
- **información ambiental:** temperatura, calidad del aire, y nivel de iluminación o ruido
- **situación social:** con quién estas, y personas que están cercas
- **recurso que están cerca:** dispositivos accesibles, y hosts
- **recursos disponibles:** batería, pantalla, red, y ancho de banda
- **medidas fisiológicos:** presión de sangre, respiración, actividad muscular y tono de voz
- **actividad:** hablando, leyendo, caminando, y corriendo
- **calendario y agendas**



La definición de contexto no hace distinción entre la información adquirida manualmente y aquella adquirida de forma automática. En un ambiente ideal el contexto debería de ser adquirido automáticamente. Sin embargo, en el mundo real, mucha información contextual no puede ser obtenida automáticamente y los usuarios deben de proveerla manualmente. La información contextual esta relacionada a una interacción y la manera de cómo es obtenida no debe de cambiar el modo en el que se la utiliza.

Awareness, genéricamente, dentro de computación ubicua significa tener en cuenta cierta información para sacar provecho, ejemplo:

- **Location aware:** utiliza información de localización de usuario para filtración de servicios o adaptación de los mismos.
- **Power aware:** tiene en cuenta el nivel de batería para optimizar su consumo en términos de acciones realizadas internamente.

Context-awareness: hacer uso del contexto del usuario.

Un sistema es context-aware si puede extraer, interpretar y usar la información del contexto y adaptar a su funcionalidad al actual contexto en uso. Computación Context-Aware es un campo que recibe mucha atención en investigación y desarrollo. Computación context-aware no es una área monolítica de investigación. Es importante entender que la computación context-aware va a convertirse más complejo cada vez que nosotros nos movemos desde aplicaciones pasivas a aplicaciones activas.

**Los sistemas de context aware pueden ser:**

- **Sistema Adaptativo:** estos aprenden las preferencias de sus usuarios y los ajustan.
- **Responsive System:** estos anticipan las necesidades del usuario en un ambiente cambiante.
- **Sistema Proactivo:** estos son orientados a objetivo, capaz de tomar iniciativa, no solo de reaccionar al ambiente.
- **Sistema Autónomas:** estos pueden actuar independientemente sin interferencia humana.

## 2.2 ¿Qué podemos conseguir con servicios context aware?

- Aumento de la satisfacción del usuario mediante el suministro de servicios más adaptados a sus características;
- Automatización de funciones rutinarias mediante la definición de comportamientos basados en la información de contexto,
- Información precisa y seleccionada en el momento y lugares apropiados.
- Software menos intrusivo (i.e. menos molesto para el usuario al no interrumpirlo de manera innecesaria y repetitiva) ya que la situación del usuario está mejor descrita y
- Más personalización.

## 2.3 Desafío

Contexto es un concepto ilusivo. Por ejemplo, no existe entendimiento claro como el “dato relacionado” ¿Esto basta para reconocer como contexto suficiente? Existe un desafío en la complejidad de capturar, representar y procesar dato contextual. Necesitamos determinar qué constituye una situación “similar”, cuál es la clave de diferenciar los eventos. Por ejemplo, ¿nadar con un delfín es similar con nadar con un tiburón? La experiencia nos indica que nosotros los humanos tenemos limitaciones en reconocimiento, entendimiento y aplicación en el contexto. Intuitivamente vemos que contexto está ligado al “sentido común”.

Computación context-aware se basa en varias tecnologías independientes. Para input usa sensores, que tienen sus propias limitaciones. Para procesamiento depende mucho de los principios de tecnología artificial y esto a la vez a software especializados para implementarlo, que depende de reglas y datos extraídos del conocimiento del mundo, el cual probablemente incluye conocimiento específico de la preferencias de usuarios. Mientras que la clave esta en la habilidad que los sistemas de computadoras aprendan de su experiencia y use dicho conocimiento en la computación. Un área que necesita ser desarrollada formalmente es el de concepto de similitud. El componente clave para la realización es la habilidad para que un sistema tenga “sentido común”, al menos a un grado que el usuario pueda considerar como tal.

Context-Aware es un área con cada vez mayor atención dentro de la computación ubicua que promete una interacción entre el usuario y el sistema más fácil y natural que el tradicional enfoque. Una de las razones por la cual las aplicaciones Context Aware aún no han proliferado es debido a la carencia de un modelo que permita el desarrollo de aplicaciones de este tipo, tanto para el proceso de diseño como para la implementación.

### 3. Diseño de Context Aware

Diseñadores tienen responsabilidades funcionales y estilísticas. El diseño afecta cómo la gente siente en el ambiente donde están y la tarea que se deba realizar. Los diseñadores varían los materiales, la estructura, y características de la superficie para un objeto de crear características funcionales, semióticas, y estéticas.

Los sistemas Contexto-Aware detectan o recuerdan la información sobre la persona y la situación emocional o física para reducir la comunicación entre computadora-usuario y su esfuerzo. Para interpretar tal “entrada”, estos sistemas deben crear, mantener, y ser conducidos por los modelos de la tarea, del usuario, y del sistema. La computadora debe recordar cosas sobre una persona, la manera que la computadora ha funcionado en el pasado, y la manera una persona está intentando contratar con la computadora al presente. El campo que emerge de sistemas contexto-aware apoya la aceptación continua de la gente a las tecnologías de cómputo que incorporan en sus vidas. Contexto-aware respetarán y se adaptarán a las opiniones de la gente de sí mismos.

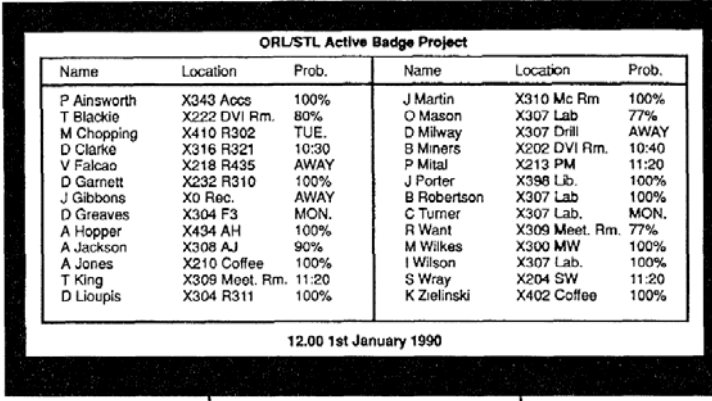
Las computadoras son relativamente baratas ahora. El desarrollo de los sensores y de los efectores de alta calidad los hace igualmente comprables. La gente ha estado desarrollando los sensores nuevos y sofisticados para la detección de la distancia, de la posición (es decir, el sistema de posicionamiento o el GPS global), del reconocimiento del objeto (es decir, identificación de la radiofrecuencia o RFID), de la conectividad (es decir, las redes personal de área o PANs), del espectro electromagnético, de las químicas diversas, e incluso del olor. Estas nuevas tecnologías abren las posibilidades de sistemas contexto-aware. Mientras los sensores mejoran para las funciones biológicas y para métodos de identificación, utilizando el micro y el nano tecnología que son desarrolladas, otras aplicaciones serán posibles realizarse.

El desarrollo de las tecnologías de entrada y de salida (E/S) son cada vez más madura gracia a la tecnología digital. Un sistema de reconocimiento ruido-señal que tenía un panorama oscuro, está rindiendo éxitos fantásticos. El reconocimiento de voz, el reconocimiento de la escritura, y la comprensión de la imagen están ahora en uso extenso como sensores de la entrada para escenario de computer-use. Los sensores que enfocan una cámara fotográfica basaron en donde el fotógrafo está mirando ahora están en el mercado. Casi 30 años de trabajo sobre el reconocimiento de voz han creado sistemas como ViaVoice de IBM. Ahora los productos como el PalmPilot y el CrossPad dependen de la capacidad de reconocer los gestos de las manos. Las tecnologías de reconocimiento están convirtiéndose en “sensores inteligentes” confiables. Estos “sensores inteligentes” pusieron a diseñadores en una posición para crear escenario cada vez más complejos.

## 4. Aplicaciones de Context Aware

### El Active Badge System

El Active Badge System de Olivetti Research Lab de los comienzos de los 90's es generalmente considerado como el primero de las aplicaciones context-aware. Con este sistema se podía localizar a las personas y llamar al teléfono más cercano. El personal usaba una insignia (badge) que transmitía señal-IR. Una red de sensores posicionados dentro del edificio recibía las señales y un servidor central lo procesaba. Mediante esto la recepcionista podía saber donde se encontraba un personal y llamar directamente en el telefono más adecuado.



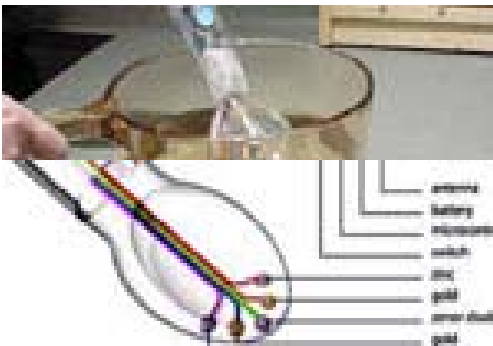
ORL/STL Active Badge Project					
Name	Location	Prob.	Name	Location	Prob.
P Ainsworth	X343 Accs	100%	J Martin	X310 Mc Rm	100%
T Blackie	X222 DVI Rm.	80%	O Mason	X307 Lab	77%
M Chopping	X410 R302	TUE.	D Milway	X307 Drill	AWAY
D Clarke	X316 R321	10:30	B Miners	X202 DVI Rm.	10:40
V Falcao	X218 R435	AWAY	P Mital	X213 PM	11:20
D Garnett	X232 R310	100%	J Porter	X398 Lab.	100%
J Gibbons	X0 Rec.	AWAY	B Robertson	X307 Lab	100%
D Greaves	X304 F3	MON.	C Turner	X307 Lab.	MON.
A Hopper	X434 AH	100%	R Want	X309 Meet. Rm.	77%
A Jackson	X308 AJ	90%	M Wilkes	X300 MW	100%
A Jones	X210 Coffee	100%	I Wilson	X307 Lab.	100%
T King	X309 Meet. Rm.	11:20	S Wray	X204 SW	11:20
D Lioupis	X304 R311	100%	K Zielinski	X402 Coffee	100%

12.00 1st January 1990

Figura: Un monitor mostrando el lugar donde se encuentra el personal

El prototipo fue instalado primero en 1990 en Olivetti Research Center en Cambridge, Inglaterra. A los comienzos las personas estaban preocupados por la privacidad, pero después muchos apreciaron el sistema. El sistema fue instalado en otros lugares como Olivetti STL, Xerox EuroParc, MIT Media Lab and Xerox PARC.

### Intelligent Spoon



Este proyecto tiene por objeto introducir computación en los tradicionales utensilios culinarios. Se trata de facilitar información, de manera integrada, sobre todo los alimentos que la cuchara está en contacto, y ofrecer sugerencias para mejorar la alimentación. La cuchara está equipada con sensores que miden la temperatura, acidez, salinidad, y viscosidad, y se conecta al ordenador a través de un cable. Los sensores de evaluar las diferentes propiedades de los alimentos, y las envía al ordenador para su posterior procesamiento. Aparte de la consolidación de las

mediciones que son normalmente realizadas por un conjunto de equipos en una sola cuchara, la información obtenida se puede utilizar para asesorar a los usuarios cuál es su próximo paso que debería tomar; por ejemplo, se le indica al usuario si no hay suficiente sal.

## HiTV



HiTV permiten la interacción y la retroalimentación afectiva con el TV. HiTV alienta a la gente reaccionando al contenido de la televisión con acciones afectivas con una pelota blanda. Al mirar la televisión, una persona puede recoger la pelota suave de HiTV y tirar al TV cuando no le guste el personaje o el contenido de la TV. Cuando la bola golpea la TV, el carácter dentro del programa de TV será visualmente distorsionado y va gritar. Con HiTV, la interacción y la retroalimentación de la

experiencia televisiva puede ser mucho mayor, considerando las acciones afectivas de audiencia de televisión y en el cumplimiento de su expectativa de la reacción emocional.

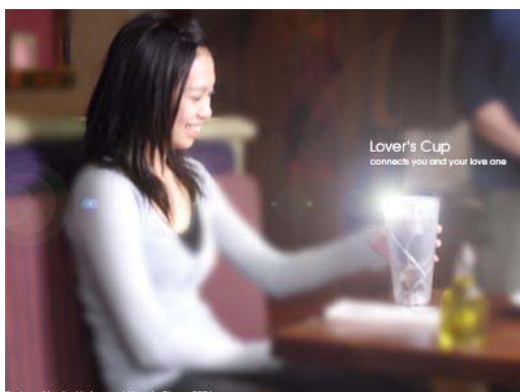
## Milk Cam



MilkCam es una cámara habilitado a internet disfrazado como un contenedor de leche. Permite a los usuarios con teléfonos celulares o PDAs, de forma remota toma una fotografía de su interior del refrigerador. La gente no actualiza sus frigoríficos con frecuencia, lo que hace difícil para los nuevos refrigeradores habilitados a internet para ganar popularidad. Este tipo de tecnología es una directa alternativa a los frigoríficos habilitados internet que son casi prohibitivos para adquirir.

Usted puede caminar en un supermercado y accede a su nevera desde el teléfono móvil para ver si es la hora de la compra más el jugo de naranja, leche y frutas; ahorrándole un extra viaje.

## Lover's Cups



Lover's Cups estudiar la idea de compartir los sentimientos de beber entre dos personas en diferentes lugares mediante el uso de interfaces de comunicación como tazas de la bebida. Dos tazas son inalámbricas conectados el uno al otro con sensores e iluminación por LED. El Lover's cups brillará cuando su amante está tomando. Cuando ambos están tomando, al mismo tiempo, tanto el de Lover's Cups celebrar este momento de beber juntos virtualmente.



## 5. El futuro con Sistemas Aware

Aware systems logrará que nueva experiencias en nuestra vida que eran difíciles en el pasado pero posible en esta era de computadora. Pero no solo experiencias sino nuevas funcionalidades y conveniencias se podrá lograr desarrollando en este campo. De alguna forma awareness puede pensarse como una mezcla de varias funcionalidades ya existentes y también como un concepto muy difícil de realizarse.

¿Cómo es un futuro con aware system? Lleve a casa un nuevo mobiliario y se cambia de color y el patrón como un camaleón para que haya una armonía en el salón. Estaremos rodeados de electrodomésticos, la cual obtendremos mensajes de error, si existe un problema, la cual son comprensibles y puedan hacer algo al respecto sin muchos conocimientos. Nuestros relojes siempre nos dicen el momento exacto dondequiera que estemos. Dispositivos ya no nos van a interrumpir bruscamente sino que se limita a amplificar nuestros sentidos y nuestras capacidades humanas básicas. Sistemas parecen saber lo que está ocurriendo, incluso si nosotros no lo sepamos. Con autos y rutas con conocimientos no habrá más accidentes de tráfico como existen hoy.

### Escalabilidad y Facilidad de uso

Dos preocupaciones que vamos a considerar son la escalabilidad y facilidad de uso. Otro tema de interés serían las sinergias entre cantidad de artefactos de context-aware, que efectos podría tener un artefacto en otra. Por ejemplo, si tenemos que ajustar automáticamente persianas de acuerdo a la evolución de la luz solar y un intervalo de medida de la luz dentro de la casa con los dispositivos que reaccionar a los cambios en los niveles de iluminación, entonces podría haber efectos en cascada, en donde las acciones de algunos dispositivo puede cambiar el contexto de otro dispositivo, por lo tanto, desencadenar otra acción, que, a su vez, cambia el contexto de algún otro dispositivo, lo que requirió la adopción de nuevas medidas. Otro escenario es un cambio en el contexto de tal forma que varios dispositivos puedan responder (tal vez no en forma coordinada), aunque esto podría no ser un problema en función de la naturaleza de las respuestas.

¿Cómo debe ser el comportamiento de los usuarios en un mundo de conocimiento de los objetos y de los lugares? Los usuarios pueden dejar que sus acciones y comportamientos sean automatizados por los conocimientos del objeto y de los lugares. Pero, en última instancia, los usuarios quieren mantener el control, no sólo en el caso de que los dispositivos fracasen, sino tal vez prefieran un sistema manual con el pleno control sin control automático. Sin embargo, sería mejor una mezcla de los dos, donde los usuarios están dispuestos a aceptar comportamientos automáticos, sacrificando algunos controles por conveniencia y cumplimiento.

## **5. Conclusión**

La computación context-aware es un campo interesante de investigar ya que afecta muchas tecnologías como la inteligencia artificial, mecánica, reconocimiento de objetos; y hay mucho para desarrollarse para que se pueda aprovechar a la máxima estas aplicaciones.

Algunos problemas que deberíamos solucionar son: cómo hacer para que la computadora tenga un sentido común para diferenciar entre situaciones similares y mejorar las limitaciones que nos da todavía los sensores de reconocimientos.

Innovaciones o mejoras puede suceder en cualquier momento, solo nos tenemos que preguntar “¿Es X un sistema de conocimiento?”. Estamos a la espera de un futuro lleno de sistemas de context aware.

# Apéndice: SISTEMAS CONTEXT AWARE EN VEHICULOS

## 1. AUTOMATIZACIÓN DE VEHÍCULOS PARA UN CONVOY INTELIGENTE: PROYECTO MIMICS

### RESUMEN

La Universidad de Murcia, en colaboración con la Universidad Politécnica de Valencia y con la financiación del Ministerio de Fomento, ha desarrollado el proyecto MIMICS. Este se ubica dentro del ámbito de los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) y su objetivo es el desarrollo de un prototipo de sistema de convoy inteligente, en el cual un coche delantero sirve de guía a un pelotón de coches desprovistos de conductor. Así, el convoy prototipo desarrollado consta de dos vehículos: el coche guía, que incorpora una serie de sensores cuya información se transmite al coche que le sigue, y el coche trasero, que incorpora una serie de sensores y actuadores y que, además, recibe la información enviada por el coche guía. El proyecto MIMICS ha alcanzado el objetivo de desarrollar los sistemas de sensorización y actuación, sistemas de control y navegación, y posicionamiento basado en tecnología EGNOS, lo que ha posibilitado la creación de la infraestructura para la operación del convoy. Así se ha conseguido controlar el comportamiento del coche trasero en un conjunto limitado pero significativo de situaciones, controlando de manera autónoma y desasistida, tanto la velocidad, la capacidad de freno y la dirección. Para ello, se consiguió llegar a un acuerdo de colaboración con la empresa murciana fabricante de vehículos Automur COMARTH S.L. con objeto de modificar uno de sus coches para realizar las funciones de vehículo autónomo y sin conductor.

### INTRODUCCIÓN

El proyecto MIMICS **Modelo Inteligente Móvil e Independiente con Control y Sensorización** financiado por el Ministerio de Fomento plantea aportar una solución en el ámbito de los sistemas inteligentes de transporte, y más concretamente en el apartado de vehículos inteligentes. y su objetivo es el desarrollo de un prototipo de sistema de convoy inteligente, en el cual un coche delantero sirve de guía a un pelotón de coches desprovistos de conductor. Así, el convoy prototipo desarrollado consta de dos vehículos: el coche guía, que incorpora una serie de sensores cuya información se transmite al coche que le sigue, y el coche trasero, que incorpora una serie de sensores y actuadores y que, además, recibe la información enviada por el coche guía. Para hacer más robusto el sistema ambos coches operan de forma cooperativa, transmitiéndose información acerca del estado de los vehículos, intenciones del conductor del primero, así como estados anómalos del segundo. Así se incorporarán tecnologías y funcionalidades incluidas en el área de telemática para los ITS.

Para ello se establecía en el proyecto la incorporación de una serie de sensores en los coches entre los que encontramos:

- Integración de GPS y la nueva tecnología europea de posicionamiento por satélite EGNOS.
- Radar frontal para detección y evitación de obstáculos.
- Sistema de control inteligente para apoyo a la conducción

En la Figura 1 se puede observar el vehículo COMARTH modelo S1-50 que ha sido automatizado.



Figura 1. Prototipo COMART S1-50 automatizado.

## **2. Investigadores de la UMH trabajan en el desarrollo de los futuros sistemas de comunicaciones móviles entre vehículos**

El objetivo es mejorar la seguridad vial y la movilidad

Conseguir que nuestro vehículo nos avise si existe riesgo de un accidente de tráfico con tiempo para poder reaccionar es uno de los objetivos del grupo de investigadores del área de Teoría de la Señal y Comunicaciones de la Universidad Miguel Hernández de Elche. Este equipo trabaja en el desarrollo de los futuros sistemas de comunicaciones móviles entre vehículos y para ello cuenta un presupuesto de 108.692 euros, financiado por el Ministerio de Fomento en el marco del proyecto eTRANSIT (Plataforma heterogénea de comunicaciones inalámbricas ad-hoc para la gestión y optimización del tráfico vial). El proyecto, liderado por la Universidad Miguel Hernández y en el que participan también investigadores de la Universidad de Alicante y la asociación Innovalia, está dirigido por el profesor de la UMH Javier Gozávez Sempere.

El constante incremento de vehículos en la red viaria ha convertido la seguridad vial en uno de los principales retos de la sociedad actual, además de generar importantes problemas de congestión y circulación vial con el consiguiente impacto energético y medioambiental. Una de las tecnologías más prometedoras para contribuir a superar estos retos es la comunicación móvil entre vehículos, así como entre coches e infraestructura vial.

Los futuros sistemas de comunicaciones móviles permitirán intercambiar información del tipo posición del vehículo, velocidad y aceleración, dirección de desplazamiento, etc. Con toda esta información, se podrán detectar de forma autónoma si los vehículos cercanos representan un peligro. En caso de riesgo de accidente, el mismo vehículo avisará al conductor para que reaccione ante el peligro y evite de esta forma el posible accidente de tráfico. Estas comunicaciones móviles también permitirán detectar situaciones de congestión vial. Una vez ha

sido detectado un problema de circulación vial, el sistema podrá notificar, a través de su capacidad de comunicación inalámbrica, la existencia de un problema vial a vehículos cercanos e infraestructura vial gestionada por el operador de tráfico.

El potencial de los futuros sistemas de comunicaciones móviles vehiculares es tal que la Comisión Europea está promocionando activamente, a través de su iniciativa internacional eSafety, la investigación, desarrollo y futura implantación de estos innovadores sistemas. A pesar del trabajo realizado hasta la fecha, la complejidad de las tecnologías a emplear y la necesidad de una fiabilidad absoluta de los sistemas requiere de un importante esfuerzo y actividad investigadora para que estos sistemas puedan ser una realidad en un próximo futuro. En este contexto, los investigadores de la UMH están trabajando en diversas aplicaciones de gestión del tráfico y seguridad vial, cuyos primeros resultados presentarán próximamente en importantes congresos científicos internacionales y nacionales.

Por un lado, el equipo de la UMH investiga el uso de los sistemas de comunicaciones móviles entre vehículos, y entre vehículos e infraestructuras, para mejorar la movilidad vial. En particular, los investigadores de la UMH trabajan en la implementación de una plataforma software única que integre la capacidad de simulación del tráfico vial y los sistemas de comunicación vehicular.

Asimismo, las actuales investigaciones se dirigen al desarrollo de mecanismos que permitan diseminar, empleando las comunicaciones vehículo a vehículo, la información sobre problemas de circulación para poder así re-orientar, de forma dinámica y en tiempo real, el tráfico. Otro aspecto bajo estudio es la necesidad de despliegue de infraestructura vial que permita, a medida que los sistemas de comunicación vehículo a vehículo van siendo adoptados de forma gradual, una buena cobertura para la gestión eficiente del tráfico. Es decir, las investigaciones del equipo de la UMH se centran en el análisis de las posibilidades de los futuros sistemas de comunicaciones móviles vehiculares para mejorar de forma efectiva la circulación vial y su fluidez, así como identificar la mejor configuración de los mismos para garantizar estas mejoras.

Los investigadores de la UMH también están trabajando en el desarrollo y dimensionado de los protocolos de comunicación entre los vehículos para garantizar la máxima fiabilidad de las comunicaciones y la recepción de un mensaje de alerta con suficiente tiempo para que el conductor pueda reaccionar. La variabilidad en el posible entorno de circulación así como la existencia o no de vehículos cercanos han sido identificados por los investigadores como aspectos claves a considerar en el desarrollo de los sistemas de comunicación entre vehículos. Para abordar estas situaciones, los investigadores de la UMH han desarrollado mecanismos de comunicación contextuales y oportunistas que van variando sus parámetros de transmisión dinámicamente. Por ejemplo, aunque dos vehículos pudiesen evitar un accidente en una intersección sin visibilidad gracias a su comunicación directa, una acción brusca del conductor podría provocar un accidente con los vehículos que circulan tras él. Para evitar este tipo de accidentes en cadena, los investigadores de la UMH han desarrollado mecanismos de transmisión contextuales que adaptan su modo de operación en base a su entorno vehicular y la proximidad de un posible peligro.

La actividad investigadora del equipo de la UMH en el campo de los sistemas de comunicaciones móviles entre vehículos se inició en 2005 tras obtener el investigador principal del proyecto, Javier Gozávez Sempere, el Premio Joven Investigador del Consejo Social de la UMH. Tras este primer impulso, las investigaciones del equipo se consolidan con financiación del Ministerio de Fomento y la participación en el foro nacional eSafety. El equipo de la UMH

trabaja ahora en la expansión de sus investigaciones a través de su participación en programas de investigación europeos y la cooperación con empresas del sector.

### **3. A Context-Aware Solution for Personalized En-route Information through a P2P Agent-Based Architecture**

José Santa, Andrés Muñoz, and Antonio F. G. Skarmeta  
Department of Information and Communications Engineering  
Computer Science Faculty  
University of Murcia  
Campus de Espinardo, 30071 Murcia, Spain

#### **RESUMEN**

Las tecnologías de la comunicación y la gestión de la información *Context Aware* son dos puntos clave de investigación en el dominio de los transportes inteligentes. Una apropiada infraestructura de redes que permita por un lado, la comunicación de Vehículo a Vehículo (V2V Vehicle to Vehicle) y de Vehículo a Infraestructura (V2I Vehicle to Infrastructure) y por el otro lado, la provisión de información basada en localización adaptada al conductor, comprenden dos componentes importantes en el campo de la telemática vehicular. Siguiendo esta idea, este trabajo incluye una infraestructura de comunicación basada en redes Peer to Peer (P2P), la cual soporta los requerimientos de V2V y V2I. Agentes que razonan han sido integrados a la red diseñada, de tal forma que los vehículos y las entidades de la infraestructura puedan actuar como agentes que adaptan la información del tráfico al perfil del conductor. En este artículo se describe un prototipo de un vehículo, usando un vehículo adaptado, además de una carretera, desarrollando una infraestructura de red y un sistema de gestión de conocimiento.

#### **INTRODUCCION**

Considerando los requerimientos de conectividad de los servicios implementados en las placas de los vehículos, se pueden resumir dos tipos de comunicaciones necesarias: entre el vehículo y la infraestructura, y entre los vehículos. En el primer caso, los servicios on-board necesitan una conexión local con la infraestructura localizada al costado de la ruta. Este tipo de conectividad es usualmente llamada V2I. Las principales tecnologías que se utilizaron para ello son: DSRC, que es un protocolo wireless específicamente diseñado para uso automovilístico, INFRARED, y una LAN wireless. El segundo grupo de tales servicios son las aplicaciones de vehículo a vehículo (V2V). Soluciones para evitar choques y mecanismos de advertencia han sido desarrollados. Para este tipo de servicio la tecnología más utilizada es la red ad-hoc aplicada al campo automovilístico VANET ( Vehicular Ad-hoc networks). La solución presentada propone una arquitectura de comunicación que soporta estos requerimientos de conectividad. También fueron utilizadas redes de celulares, y agentes para redes P2P, para diseñar sistemas de comunicación basados en áreas de cobertura para alcanzar la arquitectura mencionada.

Usando una tecnología apropiada de comunicación, los vehículos pueden estar conectados a un sistema de información que les provea notificaciones interesantes sobre el estado actual del tráfico en la zona que se encuentran. Este tipo de aplicaciones son comunes en la telefonía celular y móvil, en donde la celda actual de la red indica la posición de la persona, y debido a esto informaciones comerciales sobre sitios interesantes pueden ser enviados al dispositivo móvil. Este modelo puede ser aplicado al campo de los vehículos. Básicamente, usando un dispositivo GPS, el vehículo puede estar conectado a un servidor, el cual basado en la localización del mismo le provea información sobre lugares interesantes, por ejemplo. Esta aproximación, sin embargo, no tiene en cuenta las preferencias del usuario, acá es donde entra

en juego el perfil del usuario. Si el sistema es capaz de adaptar la información que es mandada al vehiculo de basandose en un perfil, el conductor solo recibira la información que a el le interesa. Para diseñar un sistema con dichas ventajas, no solo es necesario un modelo de representación del conocimiento, sino tambien una tecnica eficiente de inferencia. Esta tarea de inferencia tiene que ser realizada lo mas rapido posible, porque estamos lidiando con vehiculos, los cuales obviamente se mueven mas rapido que los telefonos moviles llevados por personas. Como resultado, la información del contexto es actualizada constantemente.

El trabajo mencionado en este articulo integra un modelo de gestion del conocimiento basado en ontologias, usando un modelado OWL (Ontology Web Language), para representar la información sobre lugares interesantes en la zona donde circula el vehiculo y ademas el perfil del conductor. El modelo de ontologias permite la inferencia de dicha información gracias al lenguaje logico y formal que se utiliza para describir los lugares de interes, el trafico, etc. Todo el razonamiento y los datos almacenados sobre lugares interesantes y perfiles de usuario son integrados a la arquitectura de comunicación en terminos de agentes. Es decir, el procesado de los datos y el almacenamiento de los mismos esta distribuido a lo largo del sistema.

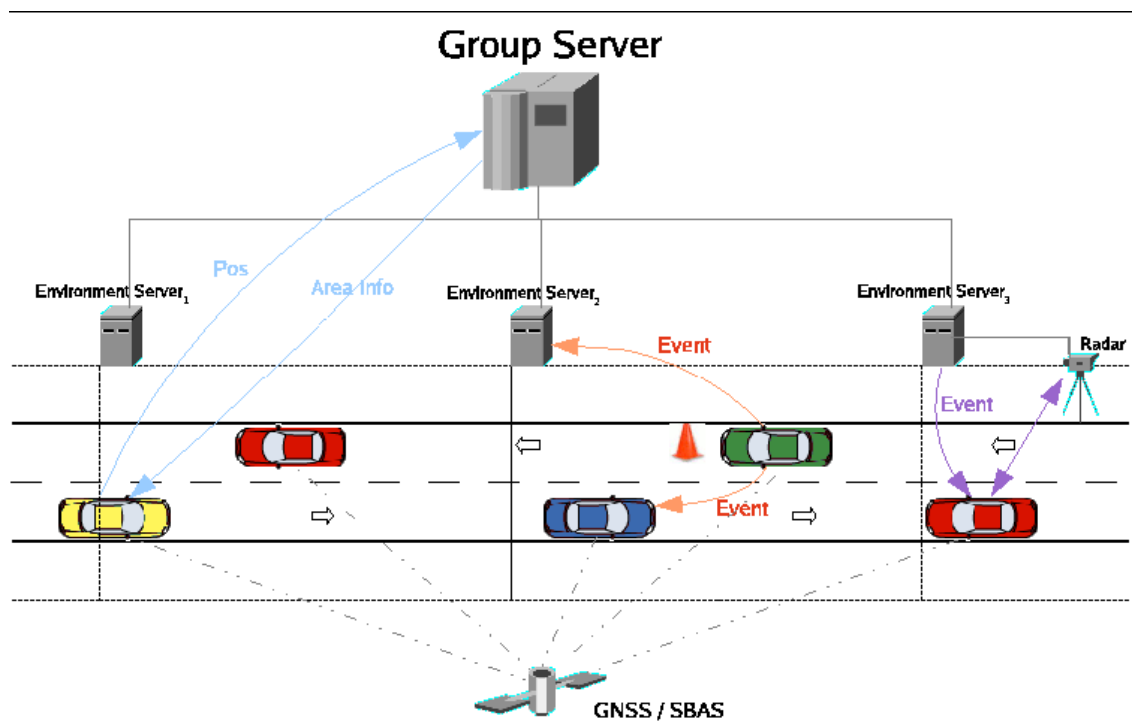


Figura 2. Nivel superior de la arquitectura de comunicación.

## 6. Bibliografía

- [http://en.wikipedia.org/wiki/Context\\_awareness](http://en.wikipedia.org/wiki/Context_awareness)
- <http://www.research.ibm.com/journal/sj/393/part3/selker.html>
- <http://context.media.mit.edu/press/>
- <http://users.tkk.fi/~mkorkeaa/doc/context-aware.html>
- Cricco Appleyard, José Daniel. Aplicaciones de desarrollo para aplicaciones context aware. Asunción, Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción. 2006
- Seng Loke, Context Aware Pervasive Systems. Boca Raton, FL. 2007