



AllinBlue: posicionamiento en interiores y marketing de proximidad mediante Bluetooth con integración en multifuncionales



David Contreras Bárcena

Ingeniero Informático de la Universidad Pontificia Comillas. Actualmente, es Profesor del Departamento de Sistemas Informáticos de la ETSI ICAI de la Universidad Pontificia Comillas.



José Luis Fernández Gorroño

Estudiante de tercer curso de Ingeniería en Informática en ICAI.



Pablo Moncunill Osona

Estudiante de tercer curso de Ingeniería en Informática en ICAI.

Comentarios a:
comentarios@icai.es

Palabras clave: Bluetooth, HotSpot, posicionamiento en interiores, antenas inalámbricas, antenas, multifuncionales.

Resumen

Este artículo es el resultado de la participación del Departamento de Sistemas Informáticos y dos alumnos de Ingeniería Informática de ICAI en el concurso de programación europeo "Ricoh & Java™ Developer Challenge". En él se analiza la aplicabilidad del marketing de proximidad y el posicionamiento en interiores, mediante la tecnología inalámbrica de corto alcance Bluetooth. Se proponen soluciones que mejoran los pilares básicos de estos conceptos integrándolos, además, con fotocopiadoras multifuncionales inteligentes. De esta manera, estas máquinas juegan un papel activo en los sistemas de información de las organizaciones. Todo ello se ha implantado en un escenario real (un museo). Por último, se proponen varias antenas Bluetooth configurables en alcance y direccionalidad, que son la base de comunicaciones de este trabajo.

Key words: Bluetooth, HotSpot, indoor positioning, wireless networks, antennas, multifunction copiers.

Abstract

This paper is the result of the Computer Systems Department and two students of Computer Engineering from ICAI at the European programming contest "Ricoh & Java™ Developer Challenge". It discusses the applicability of proximity marketing and indoor positioning, through the short-range wireless technology Bluetooth. It proposes solutions that improve the basic pillars of these concepts integrating them with intelligent multifunction copiers too. In this way, these machines play an active role in the information systems of the organizations. All of these features have been implemented in a real scenario (a museum). Finally, several configurable range and direction Bluetooth antennas are proposed, which are the basis of communications of this work.

Introducción

La gran penetración de la tecnología Bluetooth en nuestra sociedad está haciendo que este término resulte cada día más familiar. Cada vez son más los dispositivos que incorporan este sistema de comunicación gracias a su facilidad de implantación y bajo coste. Bluetooth ha pasado de ser una tecnología exclusiva de los dispositivos móviles, a convertirse en la tecnología de facto para las comunicaciones inalámbricas de corto alcance. Actualmente se puede encontrar esta tecnología en audífonos, pulsómetros, relojes o zapatillas deportivas.

La rápida expansión de Bluetooth está haciendo que surjan nuevas propuestas sobre su utilización, y un ejemplo de ello es el marketing de proximidad. Este concepto trata de aplicar las técnicas de publicidad y marketing a esta tecnología, haciendo llegar a los dispositivos móviles de los usuarios de una determinada área mensajes con cualquier tipo de contenido publicitario (texto o multimedia). Por ejemplo, cada vez es más frecuente recibir ofertas o promociones en los centros comerciales mediante Bluetooth. Una de las muchas ventajas de este medio es que la comunicación es gratuita tanto para la empresa como para el cliente.

Otro campo de interés y aplicable a gran variedad de soluciones es el geoposicionamiento. Gracias al sistema GPS y a su implantación en navegadores o dispositivos móviles, se puede conocerla posición exacta de una persona o vehículo. El problema aparece cuando se desea emplear este sistema de posicionamiento en edificios. Se ha propuesto Bluetooth, junto con unas antenas de diseño propio, como solución en interiores.

Por otro lado, las fotocopiadoras o multifuncionales existentes en las empresas cada vez incorporan mayores prestaciones. Así, cada vez son más las multifuncionales programables mediante lenguajes de alto nivel. En ellas se pueden desarrollar programas que permitan integrarlas en los sistemas de información de cada empresa [6].

AllinBlue ha sido la propuesta enviada por el Departamento de Sistemas Informáticos (ICAI) al Concurso de Programación Europeo "Ricoh & Java™ Developer Challenge", en el que la Universidad Pontificia Comillas lleva varios años participando [5], obteniendo el segundo puesto nacional.

Análisis de las soluciones Bluetooth actuales

Los dos conceptos basados en Bluetooth que se implementan en el sistema, marketing de proximidad y posicionamiento en interiores utilizan una infraestructura de comunicaciones basada en HotSpot Bluetooth. Un HotSpot es un equipo de comunicaciones (puede ser un PC) con tecnología Bluetooth. El ámbito de difusión del *HotSpot* viene dado por el alcance de la antena que tenga incorporada.

A continuación se estudian y analizan los dos conceptos implantados en este sistema.

Marketing de proximidad basado en Bluetooth

El marketing de proximidad basado en Bluetooth tiene un número importante de ventajas [3], aunque también inconvenientes. Centrándonos en algunos de ellos, se parte de la suposición de que todo el público objetivo al que va dirigida la campaña de publicidad tiene activado la tecnología Bluetooth en su dispositivo móvil. Además, en muchos casos esta difusión de contenidos indiscriminada se considerada como una acción intrusiva, por lo que los usuarios terminan por desactivar su dispositivo Bluetooth.

Por este motivo, *AllinBlue* implanta este concepto en escenarios donde el usuario participe activamente en el sistema y salga beneficiado de ello.



Desde el punto de vista tecnológico, la difusión de contenidos utiliza el protocolo OBEX de la arquitectura Bluetooth, por lo que no se requiere autenticación, aunque si autorización. No será necesario realizar el proceso de emparejamiento, aunque el usuario debe aceptar explícitamente la recepción del contenido.

Posicionamiento en interiores

Existen trabajos [1][2] en los que se demuestra cómo se puede posicionar con cierta exactitud un dispositivo Bluetooth en interiores a través de algoritmos de triangulación de los diferentes *HotSpots* que se instalen en el área. Esta solución no es viable para el objetivo que busca *AllinBlue*, ya que implica una gran cantidad de cálculos complejos debido al número de personas que concurren en una sala determinada de un museo. Por otro lado, la obtención de la posición física del sujeto, conlleva una resolución a la sala en la que se encuentra, aumentando dicha complejidad. Además, un cambio de ubicación de los *HotSpot*, implica un cambio radical en la configuración de los algoritmos y de las resoluciones.

La solución que se propone es escalable, dinámica y sin una gran complejidad de cálculo.

Alcance del trabajo

Se ha desarrollado un sistema denominado *AllinBlue* que abarca diferentes soluciones empresariales. Este sistema está compuesto por los siguientes módulos: *AllinBlue Server*, *AllinBlue HotSpot*, *AllinBlue Social Networks* y *AllinBlue Museum*.

El último módulo, *AllinBlue Museum*, es la solución más destacable que se propone, la cual implanta los conceptos de marketing de proximidad y posicionamiento en interiores. Por este motivo es el foco principal de este trabajo.

El objetivo principal que tiene es el de conocer los usuarios que visitan las salas del museo. Esta información resulta muy importante tanto para el visitante como para el gestor del museo. Por un lado, el visitante podrá conocer la ruta que ha realizado dentro del museo y, por lo tanto, saber qué salas ha dejado de visitar. Por otro, el gestor del museo podrá obtener estadísticas sobre las visitas que recibe cada sala.

AllinBlue Museum

Primeramente hay que destacar que esta solución se ha encuadrado en un museo

como ejemplo práctico, pero sería aplicable a una gran variedad de entornos.

Infraestructura y tecnología empleada

En la entrada del museo se instalará el módulo *AllinBlue Server* (ver Figura 2), un ordenador con soporte Bluetooth que gestionará toda la lógica del sistema.

En cada sala se instalará un *AllinBlue HotSpot*. Este módulo posee la funcionalidad de un punto de difusión Bluetooth de contenidos con la particularidad de que poseerá una antena de diseño propio. Esta antena trabaja con un adaptador estándar Bluetooth modificado para que permita configurar dos aspectos básicos de funcionamiento: transformar la señal omnidireccional en direccional y reducir su alcance de transmisión. De esta manera el *HotSpot* se adapta a las circunstancias particulares de cada sala con un alcance concreto en la señal. Con estas antenas se evita el solapamiento entre señales de diferentes *HotSpot* Bluetooth, incluso estando situados en diferentes salas. Esta característica de solape es muy común cuando se trabaja con esta tecnología, ya que emplea el rango de frecuencias 2.4 Ghz.

Debido a la diversidad de salas (forma y área) se han diseñado tres tipos de antenas (ver Figura 1): omnidireccionales de muy corto alcance (<5 metros) y direccionales de corto alcance (<10 metros) y medio alcance (<20 metros).

Estos alcances son aplicables en el contexto de posicionamiento en interiores evitando el solapamiento, ya que la especificación Bluetooth define potencias de transmisión estándar de hasta 100 metros. En pruebas de antenas direccionales diseñadas por el autor se ha conseguido alcanzar los 250 metros.



Figura 1. Antenas de diseño propio.

En la salida del museo se situará una multifunción Ricoh Aficio 2500 MP, la cual posee una máquina virtual con soporte para Java ME.

Todos los equipos estarán conectados entre sí a través de Ethernet. Los módulos están programados en Java SE, empleando las librerías Bluecove para el soporte Bluetooth. El software de la multifunción se ha desarrollado con el SDK/J de Ricoh basado en Java ME.

Funcionalidad

En el momento que un usuario entra en el museo un usuario, queda registrado en el sistema por *AllinBlueServer* (ver Figura 2) gracias al descubrimiento continuo de dispositivos que realiza. Se identifica a cada visitante de forma única gracias a la dirección física (BD_ADDRESS) que posee todo dispositivo Bluetooth. Además, se envía un código personal a cada usuario del dispositivo que podrá ser utilizado más adelante.

A partir de este momento, todos los *AllinBlue HotSpot* ubicados en cada una de las salas realizan igualmente estos descubrimientos, notificando al servidor central *AllinBlueServer* sobre la presencia del usuario (posicionamiento en interiores). Será el servidor el encargado de gestionar la ruta seguida por cada visitante. Una vez descubierto el visitante dentro de la sala, se le envía un contenido multimedia con la información de la sala en la que se encuentra (marketing de proximidad).

Para finalizar, cuando el visitante abandona el museo puede introducir el código recibido en la multifunción (pueden existir tantas como se desee) a través de un interfaz muy intuitivo. Después de esta operación, la multifunción imprimirá un mapa con la ruta seguida, indicando las salas visitadas y las no visitadas. En este punto se podría añadir una campaña de publicidad, incorporando a la página impresa un ticket descuento para que vuelva al museo y complete su visita.

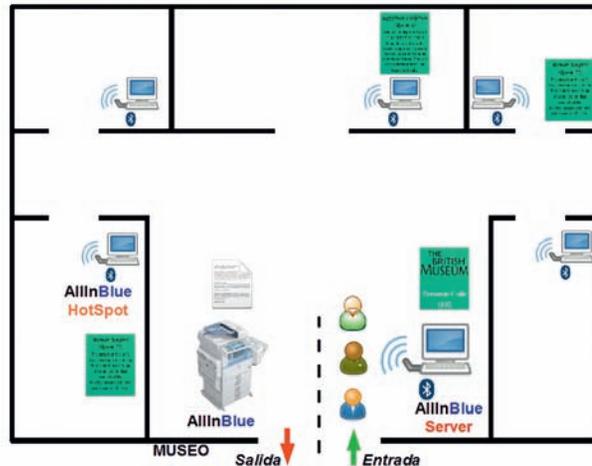


Figura 2. *AllinBlue Museum*: Recreación del escenario real en un museo.

Otras soluciones AllinBlue

AllinBlue Server

Es una solución Bluetooth para las multifunciones Ricoh que carecen de este soporte. De este modo cualquier dispositivo Bluetooth podrá interactuar con la multifunción, imprimiendo documentos o recibiendo los documentos escaneados en ella. Esta funcionalidad se ha implementado mediante una pasarela Bluetooth (transparente al usuario) encargada de recibir las peticiones del dispositivo móvil y encaminarlas a la multifunción, y viceversa (ver Figura 3). De esta forma se simula una conexión directa Bluetooth entre el dispositivo móvil y la multifunción. La conexión entre *AllinBlue Server* y la multifunción es Ethernet.

AllinBlue HotSpot

Cualquier ordenador con soporte Bluetooth puede convertirse, con este software, en un punto de difusión de contenidos, que es el punto de partida del marketing de proximidad. La solución propuesta en este trabajo consiste en generar un contenido desde la multifunción (por ejemplo, escaneando una publicidad) y enviarla de forma selectiva a los HotSpots Bluetooth distribuidos por



Figura 3. *AllinBlue Server*: Pasarela que aporta funcionalidad Bluetooth a la multifunción.

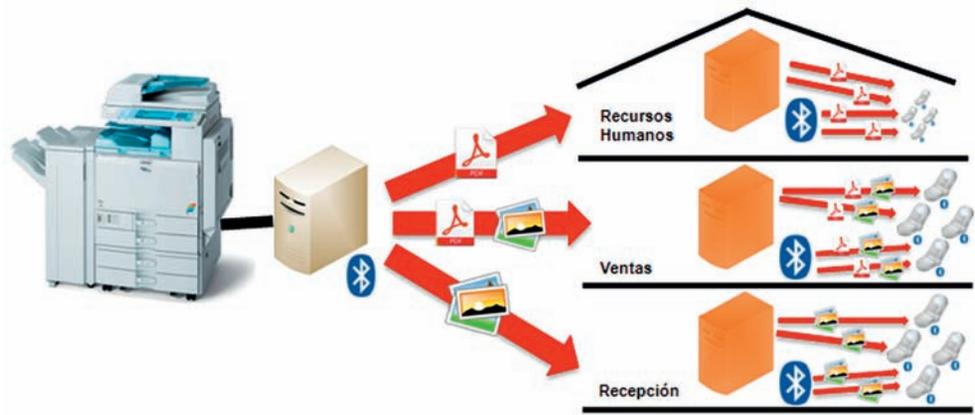


Figura 4. AllinBlue HotSpot: Difusión selectiva de información generada por una multifunción.

toda la organización o centro comercial (ver Figura 4). Por ejemplo, se puede enviar un documento o promoción únicamente a los móviles de los empleados o clientes de un área.

AllinBlue Social Networks

Los contenidos generados por las soluciones anteriores (contenidos del dispositivo móvil, escaneados o ficheros) pueden ser subidos a las redes sociales Facebook, Flickr, Picasa o Twitter a través de la multifunción, gracias a un interfaz muy intuitivo.

Conclusiones

Este artículo ha propuesto un escenario real donde se implantan dos conceptos de actualidad hoy en día, mejorando su enfoque funcional y tecnológico.

Por un lado, se minimizan todos los inconvenientes descritos del marketing de proximidad, potenciando sus puntos fuertes. Esto

se ha conseguido haciendo a los usuarios participantes activos del sistema y beneficiarios del mismo. Son los propios usuarios los que querrán activar su dispositivo Bluetooth y no a la inversa.

Por otro lado, la solución tecnológica aportada al posicionamiento de interiores se basa en el concepto opuesto a las propuestas existentes: evitar el solapamiento de las señales de los diferentes HotSpots. La complejidad se encuentra en la creación de antenas configurables que impidan este solapamiento en espacios heterogéneos de trabajo (el área y diseño de cada sala puede ser variado).

Por último, la integración de multifuncionales o fotocopiadores láser en los flujos de información de una organización, abre un amplio campo de posibilidades. ■



Referencias

- [1] "Positioning with Bluetooth Hallberg". J.; Nilsson, M.; Synnes, K.; Telecommunications, 2003. ICT 2003. 10th International Conference on Volume 2. 23 Feb.-1 March 2003 Page(s):954 - 958 vol.2 Digital Object Identifier 10.1109/ICTEL.2003.1191568.
- [2] "Experiments on local positioning with Bluetooth". Kotanen, A.; Hannikainen, M.; Leppakoski, H.; Hamalainen, T.D.; "Information Technology: Coding and Computing" [Computers and Communications], 2003. Proceedings. ITCC 2003. International Conference on 28-30 April 2003 Page(s):297 - 303 Digital Object Identifier 10.1109/ITCC.2003.1197544.
- [3] Marketing de proximidad. AECOMO: Asociación Española de Comunicaciones Móviles. <http://www.aecomo.org/content.asp?ContentTypeID=2&ContentId=6501&CatTypeID=2&CatID=158>.
- [4] Bluetooth Special Interest Group, Specification of the Bluetooth System 2.0. 2004.
- [5] "Printer 2.0: Punto de Tramitación de Solicitudes". Ernesto de la Rocha. 2007.
- [6] RiDP Ricoh: Programa para Desarrolladores de Ricoh". http://www.ricoh.es/about_ricoh/news/press_office/developer_program.shtml