

MPISTE: “UN ENTORNO PARA CONTAR HISTORIAS BASADAS EN UBICACIÓN DE FORMA PERSONALIZADA EN DISPOSITIVOS MÓVILES”

Delgado Mata Carlos¹, Pooley Robert², Aylett Ruth², Robertson Judy².

¹Escuela de Ingeniería
Universidad Panamericana Campus Bonaterra
José Ma. Escrivá de Balaguer 101, Ags, Ags. 20290, México
Tel. 4499106216, correo electrónico: cdelgado@up.edu.mx

²Mathematics and Computer Science Department
Heriot Watt University
Riccarton Campus, Edinburgh, U.K.

RESUMEN

En este artículo se describe un entorno basado en ubicación física del usuario para contar historias de forma personalizada en dispositivos móviles. En primera instancia, se presenta la tecnología apropiada para ubicar físicamente al usuario. Posteriormente se pone el proyecto, llamado MPISTE, en contexto con proyectos relacionados. Se continúa con la descripción del proyecto y su diseño como parte de un proyecto para desarrollar un guía virtual afectivo. El trabajo descrito en este artículo consta de dos partes. La primera es el cliente, la cual fue desarrollado para teléfonos celulares inteligentes (*Smartphones*) y donde se utiliza conexión por medio de bluetooth a dispositivos de localización como RFID y GPS. La segunda es el servidor (*webserver*) el cual recibe peticiones de la primera y las atiende a través de servlets y una base de datos relacional. El protocolo de comunicación utilizado para comunicar el celular con el servidor es EDGE/3GSM.

Palabras clave: Dispositivos Móviles, RFID, Narrativa Interactiva.

I. INTRODUCCIÓN

Contar historias es inherente al ser humano. Con la ubicuidad de la disponibilidad de computadoras en hogares y en oficinas, se ha incrementado el interés en el área de narrativa interactiva en diversos

campos. Por mencionar algunos, están los juegos de video (como principal exponente de narrativa interactiva). El ejemplo predominante es el excelente juego publicado por Atari, *Fahrenheit*, el cual logra una experiencia única al ser una película interactiva, en la que las decisiones del jugador modifican sustancialmente la narrativa. Por otro lado se han desarrollado guías virtuales, los que se utilizan para contar historias basadas en contexto (ubicación física del usuario), las cuales se han aplicado con éxito en aplicaciones en interiores como museos, así como en exteriores, en particular en locaciones urbanas.

Métodos de ubicación.

Existen diversos métodos para obtener la ubicación del usuario, los cuales sirven para poner en contexto a la aplicación. A continuación se describen algunos métodos de ubicación que fueron investigados.

RFID. El identificador del radio frecuencia (por sus siglas en inglés) es un método de comunicación inalámbrica para identificar objetos y lugares que ha sido utilizado en diversas aplicaciones que permean nuestra vida diaria, como etiquetar libros, películas y CDs para evitar que se extraigan de una biblioteca o de una tienda de manera ilegal. Otra aplicación que ha adquirido notoriedad es el uso de la etiqueta (IAVE) en automóviles. Esta tarjeta

simplifica el cobro de casetas, al realizarse de forma automática cuando un automóvil pasa por casetas con lectores RFID en las autopistas mexicanas.

GPS. Es el sistema de posicionamiento global (por sus siglas en inglés) es utilizado de forma común para la ubicación de automóviles, tanto de pasajeros como de carga. Existen aplicaciones basadas en ésta tecnología, como asistencia en la navegación de automovilistas al combinar la posición del auto (a través de GPS) con la información del mapa correspondiente. El sistema GPS funciona al triangular la ubicación de al menos 3 satélites. Con el sistema GPS se puede obtener la ubicación del dispositivo con una exactitud en el rango de 5 metros. El sistema GPS es ideal para aplicaciones basadas en exteriores pero tienen severas limitaciones en aplicaciones ubicadas en interiores.

Bluetooth. Bluetooth es un sistema de comunicación inalámbrica que ha sido utilizada frecuentemente para crear redes personales. La mayoría de los dispositivos en la actualidad cuentan con bluetooth. Por ejemplo, los celulares, las laptops, las PDAS y los controles inalámbricos de consolas de videojuegos (Nintendo Wii) utilizan este sistema. Bluetooth puede utilizarse para aplicaciones basadas en ubicación al utilizarlos como marcadores inteligentes.

WLAN. Es una red local basada en comunicación inalámbrica (WiFi). Para desarrollar la red se colocan diversos puntos de acceso. Se puede obtener la ubicación física del usuario a través de la triangulación de información de éstos. Existe la restricción de que deben de estar colocados previamente estos puntos de acceso. Por lo anterior, en algunas aplicaciones en exteriores no es factible utilizar esta tecnología.

Infrarrojo. Está basado en radiación electromagnética. La amplitud de onda infrarroja es mayor que la de la luz visible. Esta tecnología es madura y utilizada comúnmente en dispositivos, como controles remoto para televisores y en

algunos PDAs y calculadoras. El problema es que la comunicación es uno a uno y no es recomendable para aplicación que trabajen con varios dispositivos móviles (clientes) a la vez.

Combinación de métodos. Se pueden combinar métodos para aprovechar las fortalezas de cada uno de éstos. Por ejemplo, se puede utilizar GPS para obtener la ubicación aproximada en un rango de 5 metros, y cuando se esté en cierto rango se puede utilizar tecnología RFID para ubicarse en rango de centímetros.

Historias interactivas.

Contar historias es cotidiano al ser humano desde hace miles de años. Ejemplo de lo anterior son las pinturas rupestres (arte prehistórico) descubiertas en diversas partes del mundo, y donde los más relevantes se encuentran en España y Francia.

Se han realizado estudios de la estructura de la historia entre la que destaca el trabajo seminal de Vladimir Propp [1], donde realizó un estudio sobre la estructura de cuentos populares rusos. Al separar una historia en fragmentos es posible contar historias en forma interactiva. Uno de los pioneros en generar historias de manera interactiva es Chris Crawford, [2] quien ha definido interactividad como *“un proceso cíclico entre dos o más agentes activos en donde cada agente de manera alternada escucha, piensa y habla”*. Generar historias interactivas, por medio de herramientas de desarrollo de videojuegos, también se ha utilizado para apoyar en el mejorar la literacidad en adolescentes [3].

Guías Virtuales. A partir de finales de la década de los noventa ha habido interés por desarrollar guías virtuales en dispositivos móviles. Uno de los primeros trabajos (Cyberguide) [4] fue desarrollado en el tecnológico de Georgia. Para este proyecto se utilizó el dispositivo móvil Apple Newton y se utilizó GPS para ubicación en exteriores e infrarrojos para interiores.

Se han utilizado guías virtuales en entornos virtuales. En [5] y [6] se muestra un trabajo interesante donde el guía cuenta historias desde su punto de vista. Por ejemplo, si en un entorno virtual de un lugar histórico, donde existieron historias de conquistadores y conquistados, el guía narrará la historia desde su punto de vista favoreciendo a los conquistadores o a los conquistados. En [7] se muestra una variación a este trabajo donde el guía cuenta historias dependiendo de su estado emocional y donde también se incluyó un componente para comunicar al usuario la ubicación física del usuario, por medio de GPS.

Aplicaciones basadas en ubicación.

Se han realizado aplicaciones donde la ubicación es importante para ponerlas en contexto. Se han utilizado algunas de las tecnologías descritas anteriormente como GPS, Infrarrojo, RFID para ubicar la posición física del usuario.

Este tipo de aplicaciones han tomado relevancia y se han desarrollado cubriendo una amplia gama de éstas, que van desde los juegos de video hasta aplicaciones críticas. Un ejemplo de los primeros, es el juego donde los usuarios se convierten en los personajes del videojuego Pacman [8]. Esto es, unos jugadores son los fantasmas y otro es Pacman. El juego se desarrolla en un entorno urbano. El método de localización que se utilizó fue RFID. Un proyecto similar es el proyecto colaborativo donde se simulaba una planicie africana [9] donde los usuarios tenían roles de depredador y presa y donde se motivaba al trabajo en equipo. El método de localización fue GPS.

La tecnología RFID también se ha utilizado en aplicaciones críticas, como lo es evacuación de un edificio [10] y para tener mayor seguridad en los procedimientos quirúrgicos en un hospital [11] al proveer de marcadores al cirujano, al paciente y a los medicamentos que se administrarán al éste último.

Un proyecto muy interesante es el juego “*Can You See Me*” [12], en donde conviven jugadores en línea que tratan de escapar de 4 jugadores profesionales, quienes toman el rol de perseguidores. Estos últimos se encuentran físicamente en una ciudad. La tecnología utilizada en el juego es GPS y WiFi.

Un proyecto donde se combinan adecuadamente la narrativa interactiva con la aplicación basada en ubicación es el proyecto descrito en [13], donde se tiene que encontrar al perpetrador de un crimen en un sector de una ciudad.

II. MÉTODO

El trabajo descrito en el presente artículo forma parte de un proyecto ambicioso para desarrollar un guía virtual afectivo. El proyecto completo se desarrolla en la Universidad de Heriot Watt en Edimburgo, Escocia. El subproyecto aquí descrito es un trabajo colaborativo entre la Universidad Panamericana y la Universidad de Heriot Watt.

El proyecto completo consta de los siguientes subproyectos.

1. Un guía virtual con actitud [7]. En donde un guía virtual cuenta historias dependiendo de su estado emocional y del perfil del usuario. El guía virtual está diseñado para exteriores y se ubica al usuario con GPS.
2. Un “framework” para la ubicación del usuario independiente del dispositivo de ubicación (GPS, RFID, Bluetooth) [14].
3. Personalización automatizada de los perfiles del usuario y del guía virtual.
4. Cadies: Aprendizaje al crear y compartir historias basadas en la ubicación del usuario.
5. MPISTE. El subproyecto, objeto del presente artículo, es un entorno para contar interactivamente historias personalizadas, basadas en ubicación.

El subproyecto MPISTE, en contexto del proyecto completo, cuenta con tres tipos de usuarios (tal como se muestra en la figura 1).

1. El usuario de la herramienta para generar contenido. Este contenido es utilizado por el usuario del guía virtual.
2. El usuario del guía virtual, quien es el que recibe las historias interactivas basadas en ubicación en su dispositivo móvil.
3. El moderador, quién modera el contenido que sube al servidor el usuarios de la herramienta de contenido.



Fig. 1. Diagrama de caso de uso del subproyecto MPISTE en contexto.

Componentes del proyecto.

En la figura 2 se muestran los componentes del proyecto MPISTE. En la parte superior se muestra un dispositivo móvil el cual se conecta por medio de bluetooth a dispositivos de ubicación basados en tecnología RFID y GPS. En el celular (dispositivo móvil) se utiliza el “framework” abstracto para ubicación descrito en [14]. Por medio del protocolo de comunicación para celulares, EDGE/3GSM, el celular se conecta al servidor de contenidos, el cual cuenta con servidor web y con servidor de base de datos (MySQL).

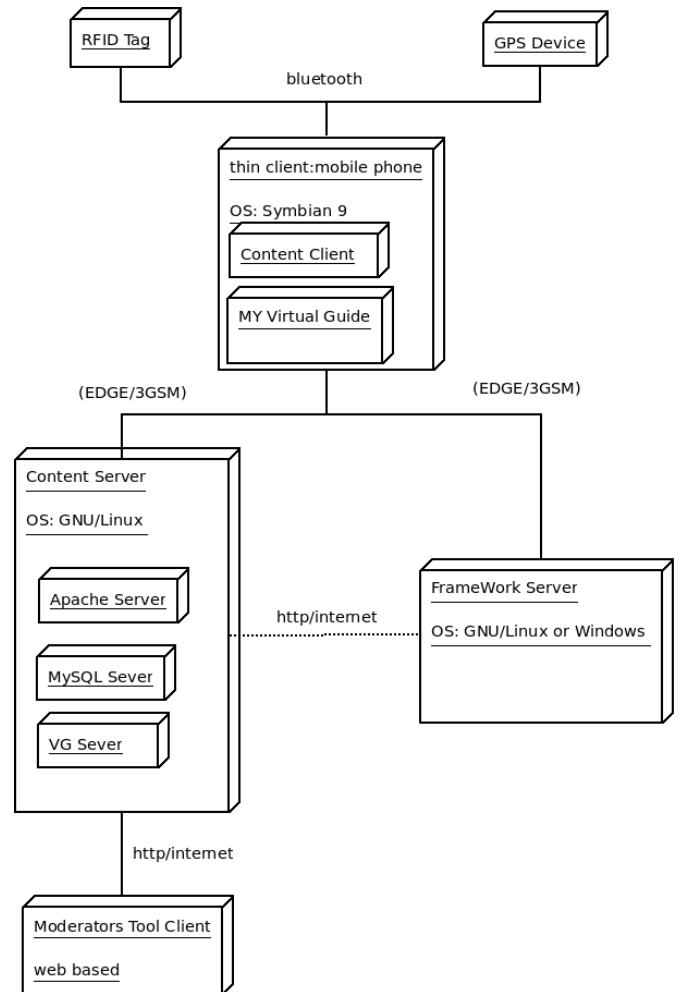


Fig. 2. Diagrama de bloques de los componentes del proyecto.

El código de la aplicación MPISTE esta conformada por dos partes. La primera, el cliente, fue desarrollada en J2ME para el dispositivo móvil (celular Nokia E62). Además de J2ME, el cual es una versión especial para dispositivos móviles, se utilizó el JSR 82 (Java Specification Request), que es el API para Bluetooth. En la parte del servidor se utiliza J2EE y se utilizan servlets que reciben peticiones a través de conexiones con protocolo EDGE/3GSM.

Para el desarrollo del cliente se utilizaron 3 capas., debido a que se han utilizado conceptos de ingeniería de software como patrones de diseño

para que la aplicación pueda ser extendida. En la figura 3 se muestran las tres capas.

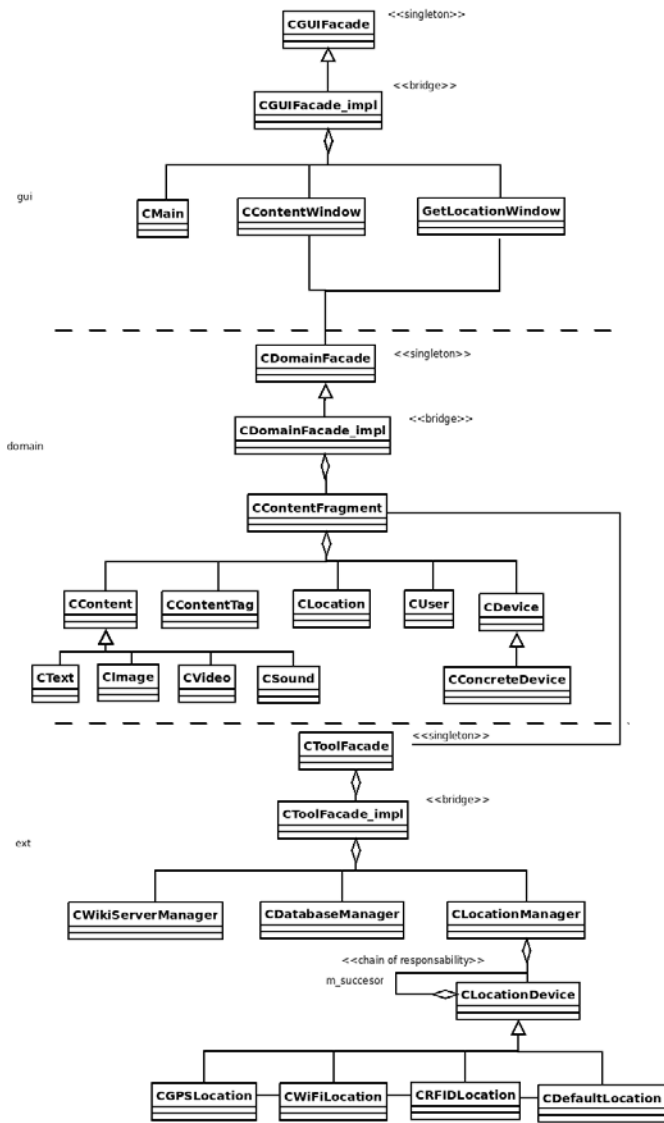


Fig. 3. Diagrama de clases para aplicación en el cliente.

1. La primera capa es conformada por las clases de interfaz del usuario como son las ventanas que se utilizan en el celular.
2. La segunda capa es conformada por las clases del dominio del problema, donde se encuentran clases relevantes a la aplicación como son el contenido del fragmento de información que se utiliza para generar interactivamente la historia.
3. La tercera capa es conformada por clases para realizar actividades auxiliares como

manejar la conexión con servidor por medio del protocolo EDGE/3GSM y para manejar la conexión (a través del “framework” abstracto para ubicación) con los dispositivos como GPS y RFID.

La aplicación para el servidor se desarrolló en 2 capas (como se muestra en la figura 4). La capa superior son servlets, o pequeños programas para aplicaciones web, los cuales reciben peticiones enviadas por los clientes (dispositivo móvil). Estas peticiones son atendidas y referidas a la clase correspondiente en la segunda capa. La segunda capa maneja la conexión con la base de datos y es donde se realizan consultas por medio de “queries”. El resultado de éstos es regresado al dispositivo móvil.

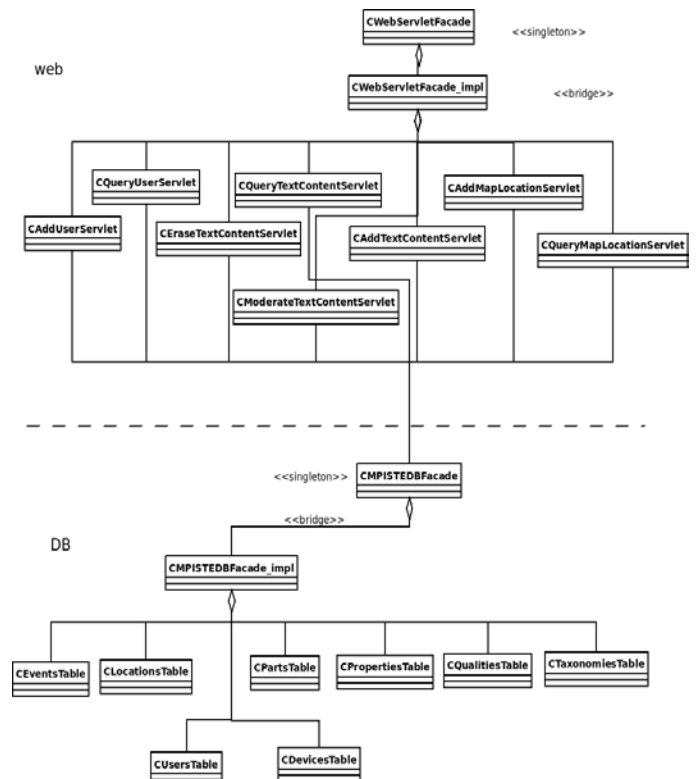


Fig. 4. Diagrama de clases para aplicación en el servidor.

MPISTE se probó con el “tree trail” que se ubica en el campus de la universidad de Heriot Watt. Este trail esta compuesto por un conjunto de 23 árboles que están etiquetados con números del 1 al 23. Para está prueba se colocaron “tags” RFID para

cada uno de ellos. En la base de datos se ligó la etiqueta RFID con la información correspondiente al árbol.

La aplicación se ha probado en un camino con árboles históricos. Esta aplicación es ideal puesto que la información, al ser sencilla se almacenó en una base de datos MySQL en muy pocas tablas. Además, es muy sencillo adecuar la aplicación para generar historias sobre sitios históricos en un entorno urbano, el cual es el siguiente paso en éste proyecto conjunto. La información se obtiene de la siguiente manera.

1. Se lee el tag RFID, por medio del lector en forma de pluma que el usuario sostiene con su mano derecha. Tal y como se muestra en la figura 5.
2. El número de identificación del tag es enviado por medio de bluetooth al dispositivo móvil, que el usuario sostiene con la mano izquierda en la figura 5.
3. El ID es enviado a través del protocolo EDGE/3GSM al *webserver*. La comunicación se realiza a través de servlets que aceptan las peticiones realizadas por medio del celular.
4. El servlet realiza una petición por medio de un query a la base de datos (MySQL).
5. La base de datos regresa información al servlet (*webserver*)
6. El servidor (*webserver*) envía los datos al celular.
7. En el celular se genera la historia al ligar los fragmentos de la historia de una manera coherente, de forma similar al trabajo descrito en [5].
8. El fragmento de historia se muestra en el dispositivo móvil como se aprecia en la figura 6.



Fig. 5. Lectura de tag RFID



Fig. 6. Historia generada a partir de la información recibida del servidor.

III. CONCLUSIONES

Se ha presentado un entorno basado en ubicación física del usuario para contar historias de forma personalizada en dispositivos móviles. Para ubicar al usuario se utilizó tecnología GPS y RFID. El trabajo descrito en este artículo (MPISTE) consta de dos partes. La primera es el cliente, el cual fue desarrollado para teléfonos celulares inteligentes (*Smartphones*) utilizando la tecnología Java Micro Edition, también conocida como J2ME. La segunda parte desarrollada fue el servidor (*webserver*) mediante el uso de la tecnología Java Enterprise Edition (J2EE). La aplicación servidor recibe peticiones del dispositivo móvil (*smartphone*) y las atiende por medio de servlets, los cuales a su vez realizan peticiones a una base de datos relacional, en este caso MySQL. El protocolo de comunicación utilizado para comunicar el celular con el servidor es EDGE/3GSM. El proyecto se extenderá para utilizarse en sitios con alto contenido de herencia cultural como es el “*Royal Mile*” en Edimburgo, Escocia, o el centro histórico de Aguascalientes, México.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al *Leverhulme Trust* por el otorgamiento del *Leverhulme Fellowship* al primer autor, con lo que se cubrieron parte de los costos del proyecto descrito en el presente documento.

IV. REFERENCIAS

- [1] V. Propp, “Morphology of the Folk Tale”, University of Texas Press, 1968.
- [2] C. Crawford, “On Interactive Storytelling”, New Riders, USA, 2005.
- [3] J. Robertson, J. Good “*Story creation in virtual game worlds*”, Communications of the ACM Vol 48, no. 8, pp. 61-65, 2005.
- [4] G. D. Abowd, C. G. Atkeson, J. Hong, S. Long, R. Kooper, R., M. Pinkerton, “*Cyberguide: a mobile context-aware tour guide*”. Wireless Networks. 3, 5 (Oct. 1997), pp 421-433, 1997.
- [5] J. Ibañez, R.S. Aylett, and R. Ruiz-Rodarte. “*Storytelling in virtual environments from a virtual guide perspective*”, 3rd Virtual Reality Journal, Volume 7, Number 1 Springer London 2003, pp 30-42.
- [6] J. Ibañez, C. Delgado-Mata, R.S. Aylett, and R. Ruiz-Rodarte. “*Don't you escape Ill tell you my story, Intelligent Virtual Agents*”, 3rd Mexican International Conference on Artificial Intelligence, MICA I 2004, Mexico City, Mexico, 2004, Proceedings. Lecture Notes in Artificial Intelligence 2972 Springer 2004, pp 49-58.
- [7] M.Y. Lim, R.S. Aylett, “*Feel the difference: A Guide with Attitude!*”, Intelligent Virtual Agents, 7th International Conference, IVA 2007, Paris, France, September 17-19, 2007, Proceedings. Lecture Notes in Computer Science 4722 Springer 2007, pp 317-330.
- [8] O. Rashid, W. Bamford, P. Coulton, R. Edwards, J. Scheible, “*PAC-LAN: mixed-reality gaming with RFID-enabled mobile phones*”. Computers in Entertainment 4, 4 2006.
- [9] S. Benford, D. Rowland, M. Flintham, A. Drozd, R. Hull, J. Reid, J. Morrison, K. Facer, “*Life on the edge: supporting*

- collaboration in location-based experiences*". Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Portland, Oregon, USA, April 02 - 07, 2005). CHI '05. ACM, New York, NY, pp. 721-730, 2005
- Applications", Internal Report, Heriot Watt University, 2009.
- [10] L. Chittaro, D. Nadalutti, "*Presenting evacuation instructions on mobile devices by means of location-aware 3D virtual environments*". In Proceedings of the 10th international Conference on Human Computer interaction with Mobile Devices and Services (Amsterdam, The Netherlands, September 02 - 05, 2008). MobileHCI '08. ACM, New York, NY, pp 395-398. 2008
- [11] J. E. Bardram, N. Nørskov, "*A context-aware patient safety system for the operating room*". In Proceedings of the 10th international Conference on Ubiquitous Computing (Seoul, Korea, September 21 - 24, 2008). UbiComp '08, pp 272-281, 2008.
- [12] S. Benford, A. Crabtree, M. Flintham, A. Drozd, R. Anastasi, M. Paxton, N. Tandavanitj, M. Adams, J. Row-Farr, "*Can you see me now?*". ACM Trans. Comput.-Hum. Interact. 13, 1 (Mar. 2006), pp. 100-133. 2006.
- [13] J. Paay, J. Kjeldskov, A. Christensen, A. Ibsen, D. Jensen, G. Nielsen, R. Vutborg "*Location-based storytelling in the urban environment*", OZCHI '08: Proceedings of the 20th Australasian Conference on Computer-Human Interaction, ACM, pp. 122-129, 2008.
- [14] S. Eldwaib, R. Pooley, "Reusable Framework for Location-Aware Mobile