

DISEÑO E INTEGRACIÓN DE UN CONJUNTO DE APLICACIONES ORIENTADAS A ENTORNOS HOSPITALARIOS SOBRE DISPOSITI- VOS PDA-WIRELESS

Pase de Visita Médico

Freya Gargoulas Falgueras, Informática, Institut BIT
Toni Contestí Coll, Informática, Hospital Son Llàtzer
Andrés de la Peña Fernández, Medicina Interna, Hospital Son Llàtzer
Juan Marqués Faner, Informática, Institut BIT
Miquel Cabrer González, Informática, Hospital Son Llàtzer

INTRODUCCIÓN

La Fundación Hospital Son Llàtzer (FHSL), la Fundación de las Islas Baleares para la Innovación Tecnológica (IBIT) y la empresa Hewlett-Packard están colaborando en una serie de proyectos de I+D con el objetivo de ofrecer soluciones avanzadas de acceso a la historia clínica electrónica desde dispositivos móviles (PDA, TabletPC,...).

El Hospital Son Llàtzer es un hospital de reciente apertura y está dotado de un sistema de información hospitalario (HIS) completamente informatizado así como de una historia clínica electrónica (HCE) que contiene todos los elementos tradicionales de la historia clínica (documentos, medicación, imágenes, pruebas / resultados, etc.). La gestión informatizada de la información clínica aporta muchas ventajas pero también plantea una serie de inconvenientes o nuevos problemas. Por ejemplo, la accesibilidad a la información debería estar más adaptada al usuario y no al revés. Actualmente el usuario debe acceder a un PC para poder consultar cualquier historial.

El objetivo del proyecto de colaboración es intentar que el profesional clínico disponga de la información en cualquier momento y lugar independientemente del dispositivo y medio de comunicación. La tecnología móvil puede aportar soluciones a dichos problemas pero tiene que ser evaluada.

OBJETIVOS

Los objetivos que pretende conseguir el proyecto son:

- Proporcionar herramientas de acceso a la información.
- Desarrollar proyectos-piloto de pruebas para un entorno de PDA-WIRELESS.
- Evaluar la adaptación y utilización de dispositivos móviles en un hospital.
- Evaluar e grado de utilización / satisfacción.

En el marco global del proyecto, pero como iniciativa piloto, se ha desarrollado una aplicación para un entorno PDA-WIRELESS que permite acceder a toda la información requerida por parte del médico durante el pase de visita médico.

DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN

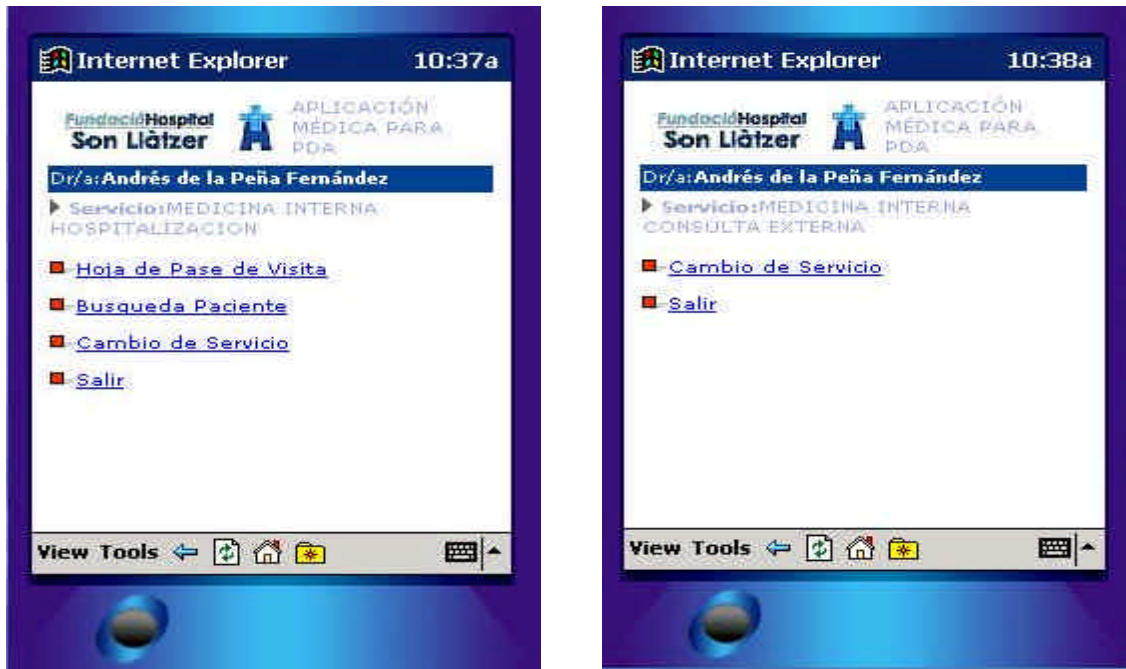
La aplicación desarrollada incluye por el momento los siguientes aspectos:

- Pase de Visitas
 - o Listado de los diferentes pacientes de un determinado doctor/servicio.
 - o Diferentes vistas del listado, ya sea por camas, nombre del paciente o historial.
 - o Información por paciente: Listado de problemas y acceso a datos analíticos.
 - § Descripción del problema en curso y de toda la documentación referente al problema (Anamnesis, Exploración Física, Exploraciones complementarias, Interconsultas, Comentarios de Evolución...)
 - Si existe más de un problema del mismo tipo se genera una lista ordenada por fecha.
 - § Descripción de los problemas secundarios y acceso a la documentación vinculada.
 - § Acceso a los datos de las diferentes pruebas de laboratorio realizadas al paciente (análisis, exploraciones, microlaboratorio...), indicando la fecha de realización y el solicitante de tal prueba.
 - Los resultados de las analíticas por debajo de la media están marcadas de color rojo, para tener una visión rápida de las anomalías sufridas. El resto aparecen en negro.
 - o Generación de notas, tanto vinculadas a problemas principales o secundarios:
 - § Comentarios de Evolución.
 - § Notas propias o aclaratorias del médico, información no técnica.
- Búsqueda de un Paciente. Acceso directo a la información del paciente a partir del número de cama que ocupa o el número de su historial. La búsqueda esta limitada, actualmente, para pacientes dentro del servicio del que este activo el usuario.

Toda esta información se extrae del programa de HCE utilizado por el hospital (HP-Doctor), se ha seguido una estructura muy parecida a la utilizada en esta aplicación, para facilitar su uso al personal médico acostumbrado a su manejo. Con todo ello se incluye la ventaja de la movilidad a los sistemas actuales. Con lo que, de esta manera, se puede acceder a una información siempre actualizada de los datos médicos de un paciente, liberando del peso que supone cargar con todos los informes de cada paciente que se vaya a visitar y, de la misma manera, poder realizar parte del trabajo de inserción de datos in-situ, sin necesidad de elaborar el doble trabajo que representa realizar el pase de visitas para posteriormente la introducción de los nuevos datos de los pacientes.

Además, si se implementa la aplicación de una manera inteligente, se pueden tener varias vistas de los mismos datos, haciendo que sólo puedan acceder a una información específica aquellas personas autorizadas. En el caso que se ha desarrollado, las diferentes vistas dependen del 'Servicio activo', con lo cual un usuario que pertenezca al servicio de Medicina Interna no tendrá acceso a las mismas funcionalidades que un usuario pertenecientes a los servicios de Hospitalización. Con lo cual se pueden ofrecer menús personalizados al mismo tiempo que se aplica un esquema de protección de datos.

En las siguientes figuras de las diferentes vistas del menú dependiendo del servicio activo:



Funcionalidades

La primera parte de la aplicación ha sido terminada y está actualmente en fase de pruebas. Paralelamente, se está trabajando con el objetivo de añadir nuevos servicios a esta tecnología, como sería:

- Sistema de mensajería para acceder a los nuevos eventos o avisos de resultados de laboratorio.
- Acceder a cualquier tipo de informe: Urgencias,...
- Interoperabilidad con las aplicaciones hospitalarias, que en nuestro caso serían:
 - o Med-link: Gestión de Peticiones de Laboratorio.
 - o Prescripción de Farmacia
 - o Gacela: Cuidados de Enfermería.
 - o PACS: Información e Imágenes del departamento Rayos X.

Con la introducción de estas nuevas funcionalidades se conseguiría una herramienta cómoda, eficaz, útil y siempre actualizada que reduciría los pasos intermedios que ralentizan el acceso a la información y todo el protocolo de la gestión de peticiones y resultados.

MARCO DE TRABAJO

La implementación de este tipo de aplicación se ha enfocado dentro de un entorno Web, debido a la multitud de ventajas que introduce:

- Un entorno centralizado.
- Compatible con la infinidad de modelos de PDAs disponibles en el mercado. Sólo es necesario acceso a Internet y un navegador.
- Unas aplicaciones escalables y de fácil actualización: No es lo mismo actualizar el programa en un servidor que en todos los dispositivos wireless en uso.
- Un control inmediato de Fallos.
- Centralización de las bases de datos (LOPD).
- Accesibilidad desde cualquier ordenador del Hospital a través de la Intranet.

Por otro lado, existen multitud de aplicaciones orientadas a entornos médicos instalables en las PDAs, aunque estas ya dependen del tipo de dispositivo, como son los diferentes diccionarios médicos especializados, vademécum, las diferentes bases de datos ,e-books, guías de práctica clínica, aplicaciones interactivas de diagnóstico y terapéuticas ... que también pueden llegar a ser de gran utilidad para los entornos médicos. Si se tiene esto en cuenta se puede proporcionar, dentro de la misma aplicación, un acceso rápido a las diferentes aplicaciones que puedan interesar. De esta manera se puede centralizar aún más todas estas descargas.

Tecnología

Debido a las limitaciones de los navegadores de las PDAs es necesario utilizar una tecnología orientada al servidor, para dotar a la aplicación de movilidad, dinamismo y de acceso a la base de datos. Aunque el esquema ideal sería poder utilizar mezcla de tecnología cliente y servidora para poder diferenciar entre la parte de diseño y la parte de datos.

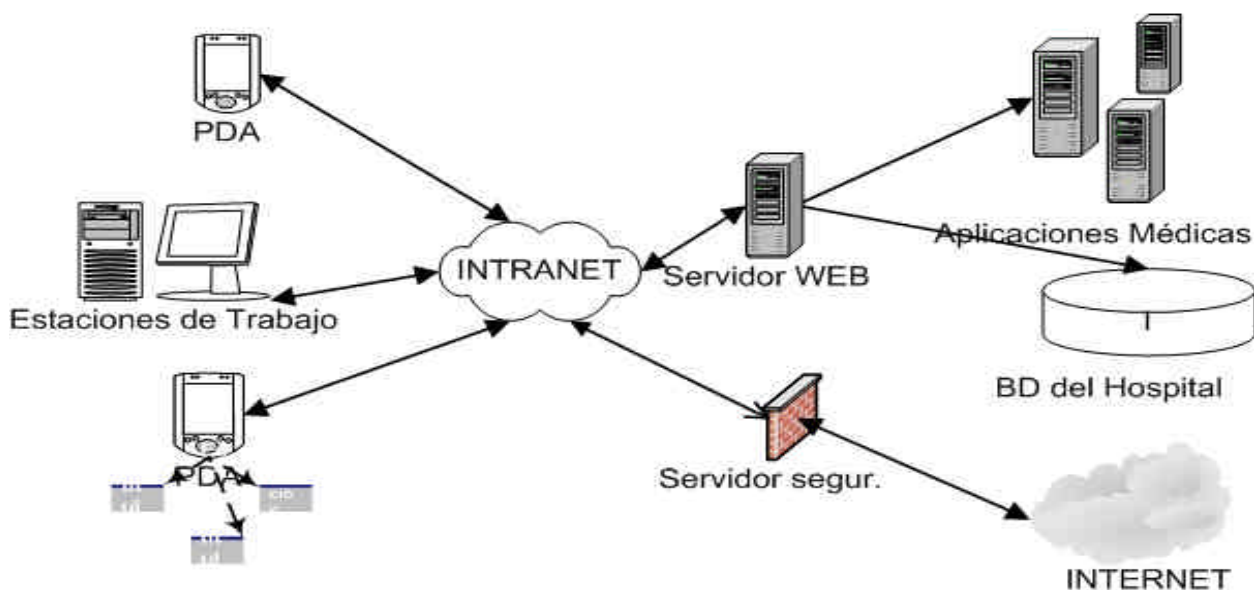
Todo esto se debe a la inconveniente de los navegadores actuales de no soportar tecnología cliente como JavaScript, Applets... Consecuentemente es necesario suplir estas restricciones con un buen esquema de tecnología orientada al servidor. En nuestro caso se ha utilizado un entorno Java: Servlets, páginas JSP, JavaBeans.

Al utilizar estas herramientas se consigue:

- Incrementar fácilmente los recursos si el tráfico aumenta, debido a su arquitectura multicapa.
- Separar, dentro de lo posible, la parte de diseño de la página (JSP) del acceso a datos (JavaBeans, Servlets).
- Un esquema modutable y reutilizable en código. Ya que un sólo JavaBean puede ser utilizado a lo largo de toda la aplicación.
- Un mantenimiento fácil y sencillo: No es lo mismo revisar 20 páginas que un solo JavaBean.
- Aplicación preparada para introducirse en un servidor de aplicaciones como JBOSS, BEA, HP-AS...

El esquema funcional

Con todo ello obtenemos el siguiente esquema de funcionamiento del sistema:



Pruebas Piloto

Las pruebas piloto desarrolladas se han realizada encima del siguiente conjunto de dispositivos:

- Las PDA's pertenecen a la familia Pocket PC 2002 Premium, concretamente el modelo utilizado ha sido una iPaq 3850 de Compaq con el Sistema operativo Windows CE 3.0
- El módulo wireless utilizado para la PDA es el SPS3000 de Symbol Technologies.
- Por el momento se han utilizado dos puntos de acceso wireless, uno perteneciente a la familia Cisco (Aironet 350) y otro a la familia 3Com (AP 8000, AP 6000), todos ellos cumplen con el standard 802.11b.
- El servidor Web utilizado tiene que dar soporte a la tecnología Java, es por ello que por el momento se utiliza un servidor Apache en convivencia con el servidor Tomcat, encargado del manejo de las paginas JSP. Cuando el proyecto esté más definido se pasará a un servidor de aplicaciones.

Este ha sido el material utilizado en este caso, pero hay que tener en cuenta que como dispositivo móvil se puede utilizar cualquiera que posea un navegador, ya sea una PDA, una TABLET PC, o incluso el PC de sobremesa.

CONCLUSIONES

La parte de la aplicación desarrollada hasta el momento esta en fase de pruebas en el departamento de Medicina Interna del hospital, obteniendo unos buenos resultados al mismo tiempo que una gran aceptación por parte del personal médico.

Por otro lado hay que considerar la gran velocidad con la que aumenta la funcionalidad y potencia de los dispositivos PDA, con lo que consecuentemente las limitaciones con las que nos encontramos ahora desaparecerán. Es por ello que hay que tener en cuenta este punto para realizar un desarrollo lo más reutilizable y escalable de este tipo de aplicación.

Para finalizar mostraremos una simulación de la aplicación desarrollada.