

WiLocT: localización y trazabilidad en entornos sanitarios

El sistema desarrollado por CEDETEL se presenta como una solución óptima adaptada a las necesidades de hospitales y otros centros sanitarios. Es además un sistema de localización híbrido basado en diferentes tecnologías inalámbricas

CEDETEL (Centro para el Desarrollo de las Telecomunicaciones de Castilla y León) presenta WiLocT (Wireless Location and Tracking) una plataforma completa de localización en tiempo real (RTLS), monitorización, trazabilidad y gestión de activos y personas, construida sobre una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).

La plataforma es multi-tecnología, empleando las diferentes tecnologías disponibles en la actualidad para realizar las tareas de localización y trazabilidad. WiLocT se centra principalmente en la identificación y localización de activos y personas.

Al ser un sistema RTLS (Real Time Location System) y que permite la trazabilidad, ofrece dos beneficios inmediatos para el entorno sanitario: ahorros de tiempo del personal médico, que podría dedicar a otras tareas, generando una mejora en la atención al paciente, y la posibilidad de realizar inventarios automáticos de todos los aparatos y de configurar determinadas alarmas. Todo esto se traduce en un incremento del control y la capacidad de gestión del hospital, fácilmente manejable mediante una aplicación sencilla y de fácil uso.

Un problema común para todos los hospitales y clínicas es que no siempre se localiza el material sanitario que se está buscando de una manera rápida y sencilla. Este problema se agrava cuando la extensión del hospital es muy grande y hay material que podría estar en varias plantas o áreas. Existe cierto equipamiento médico, cuyo elevado valor y alta disponibilidad implican que sea de gran importancia tenerlo localizado en todo momento. Cabe remarcar que en el mundo hospitalario el tiempo es oro y salva vidas.

Por otro lado, en todo hospital resulta crítica la necesidad de ofrecer tanto a los familiares en las salas de espera, como al propio personal sanitario del centro, información precisa sobre la situación o proceso sanitario, en que se encuentra un determinado paciente.



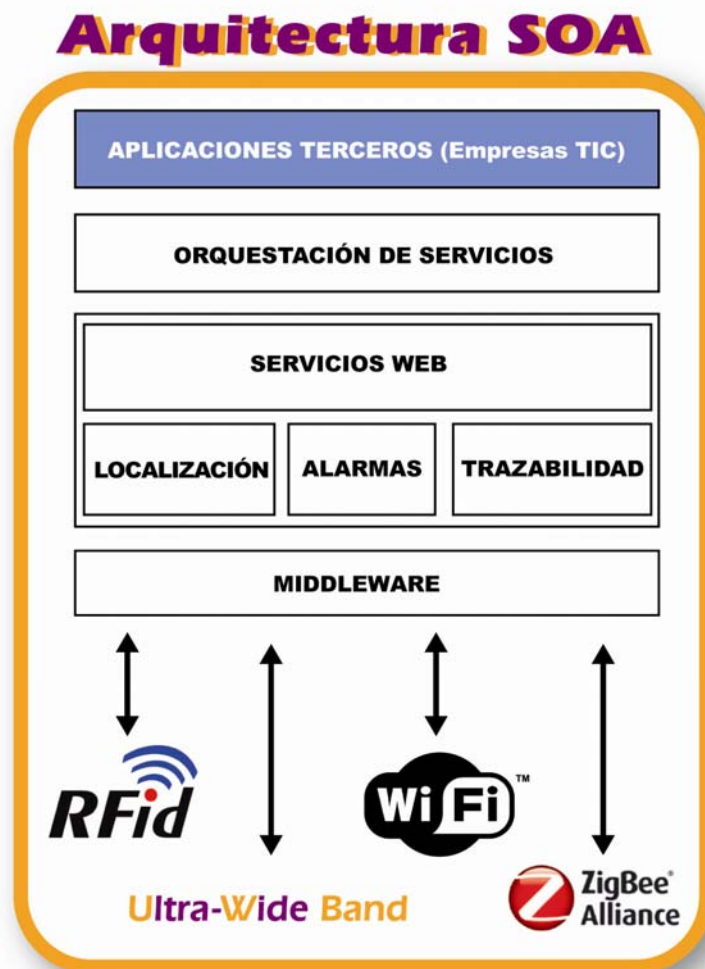
Panel informativo ubicado en la sala de espera



Descripción general del proyecto

El sistema de localización en tiempo real diseñado por CEDETEL como solución óptima adaptada a las necesidades descritas por los diferentes hospitales, es un sistema de localización híbrido basado en tecnología RFID activa y pasiva, que utiliza un preciso algoritmo basado en capturas de la RSSI (Received Signal Strength Indication) o potencia de la señal recibida desarrollado por CEDETEL.

La plataforma WiLocT ha sido diseñada para ser compatible con diferentes tecnologías, con el objetivo de adaptarse a ambientes muy heterogéneos y ser capaz de satisfacer las necesidades de clientes muy dispares. Es por ello que se ha dedicado un gran esfuerzo a la investigación de tecnologías inalámbricas, y el resultado ha sido un middleware robusto capaz de comunicarse con diferentes tecnologías inalámbricas, tales como RFID activo (433 y 2.4 Ghz), UltraWideBand (UWB) y Zigbee, y de diferentes fabricantes, con el objetivo de adaptarse a las necesidades particulares de cada posible cliente.



Esquema de las capas del sistema WiLocT

“Además de este robusto middleware, WiLocT hace uso de un motor de localización cuyo núcleo central es un algoritmo de multilateración basado en RSSI y retardos (TDOA) adaptativo al ambiente. Dicho algoritmo ha sido desarrollado en colaboración con la escuela de ingenieros de Telecomunicación de la Universidad de Valladolid y es objeto de publicaciones en revistas de ámbito internacional”, comenta Francisco Huidobro, de CEDETEL.

Características principales del sistema:

- Localización y monitorización en tiempo real de pacientes y equipos médicos con tags (etiquetas) incorporados con una precisión de 3 a 5 metros.
- Sistema de control de errantes integrado con módulo de alarmas. Si una persona o equipo sobrepasa una zona determinada y previamente es configurada una alarma para ello, el sistema envía un aviso a través de un SMS, MMS, mail, o cliente TCP.
- Interfaz gráfico que permite introducir el identificador del paciente o equipo que se quiere localizar y lo representa con precisión en el plano del hospital.
- Registro de altas y bajas de pacientes y equipos. De la misma manera, el sistema es modificable y escalable por el personal autorizado del hospital, pudiéndose cambiar los tags de equipo, darlos de baja, incorporar nuevos, etc.

¿Por qué un sistema de localización como WiLocT?

El objetivo principal de la implantación de un sistema de localización en tiempo real (RTLS) es reducir el tiempo de búsqueda o localización de determinados pacientes o dispositivos, agilizando y mejorando de forma significativa el proceso asistencial, así como evitar pérdidas o hurtos de los dispositivos médicos. El sistema de localización en tiempo real diseñado basado en tecnologías inalámbricas cumple con los siguientes requisitos:

- Sistema que permite determinar la localización e identificación en tiempo real de un paciente (persona) o de un activo (equipamiento).
- Capaz de localizar en todo el recinto deseado del centro sanitario.
- Estable independientemente del entorno.
- La aplicación permite buscar cualquier elemento debidamente identificado (paciente y/o activo) y presentar la información gráficamente en un mapa del entorno.
- La aplicación permite además extraer ciertos datos estadísticos de interés relativos al funcionamiento, como por ejemplo: tiempo de estancia medio de los pacientes en las diferentes dependencias del hospital, número total de pacientes atendidos por el servicio de urgencias en general o por un determinado médico en particular, picos de trabajo, etc.
- Sistemas de alarmas para la gestión del control de errantes. Monitorización de alarmas en zonas de paso que harán saltar determinadas alarmas en el sistema si algún paciente concreto se encuentra en una zona específica en la que no debería estar.

- La aplicación software es fácilmente adaptable a distintos entornos.
- La plataforma está construida sobre una arquitectura distribuida. En el caso de una red de hospitales con comunicación entre ellos, la base de datos sería una máquina en un CPD (Centro de Proceso de Datos) accesible por todos. En dicha base de datos se pueden incorporar datos estadísticos como: actualización de equipamientos o pacientes, gestión de inventario, etc. en función de cada hospital.

Todo en WiLocT son piezas que pueden separarse y que presentan un comportamiento autónomo. El único dispositivo de control necesario en cada centro es un servidor donde se instala el middleware, que es quien se comunica con la infraestructura local desplegada. Todos los demás elementos pueden no estar en el hospital, e incluso una red de hospitales podría compartir el resto de infraestructura, por ejemplo el servidor que se encarga de ejecutar el motor de localización. El sistema garantiza la escalabilidad de los proyectos convirtiendo a WiLocT en una inversión segura y fiable.



Lector de señales, etiquetas en formato pulsera para personas y encapsulados para activos

WiLocT es compatible con las tecnologías informáticas actuales, y presenta un entorno muy amigable y fácil de usar, lo cual dota de una mayor funcionalidad a la aplicación que manejará el personal médico.



Francisco Huidobro explica que “es importante la ubicación de los elementos fijos cuya posición es conocida, y el posicionamiento de estos requiere de un estudio previo”.

Una vez ubicados estos elementos se realiza un proceso sencillo de calibración que consiste en la configuración de un número reducido de parámetros con los que el algoritmo de localización se realimenta.

El algoritmo de localización está basado en multilateración. Esto significa que un tag situado en el ambiente envía una trama que es recibida por varios de los dispositivos fijos que han sido desplegados. Un servidor central se conecta a todos los lectores y gestiona toda la información recibida de cada uno de los lectores (estos reciben información de los tags). Esa información se emplea para invocar el algoritmo con la información de al menos tres lectores (con 3 sería trilateración). De forma sencilla sería que la multilateración hace uso de la información que recibe de 3 o más de los dispositivos físicos colocados.

“Se asigna un tag a los activos o personas a localizar. Mediante la captura de las varias muestras de RSSI y, otros parámetros, y realizando diferentes operaciones matemáticas, el algoritmo consigue obtener una posición (X,Y). Todo este proceso se puede realizar desde la interfaz Web de WiLocT. Es decir, tanto la configuración de los parámetros como la presentación de la ubicación en un mapa”, añade Huidobro.

¿Existen interferencias con otros equipos médicos?

En los entornos sanitarios se hace imprescindible una adecuada planificación y gestión de los sistemas radioeléctricos para la prestación de nuevos servicios, evitando interferencias entre los distintos sistemas de radiocomunicaciones y éstos con el equipamiento médico y las aplicaciones de gestión e información. Aunque las propias certificaciones de emisiones radioeléctricas y la fuerte regulación de dichos dispositivos garantizan la minimización de este aspecto.

Pilotos e implementaciones

Como ya se ha comentado, la plataforma WiLocT pretende conseguir la localización y monitorización en entornos sanitarios y principalmente en personas con discapacidades cognitivas en un entorno interior, tales como, residencias, o centros de Alzheimer u otras demencias. El objetivo es aumentar la seguridad en estos centros, y tener un mayor control de este tipo de enfermos cuyo comportamiento es muchas veces imprevisible.

Desde CEDETEL creen que los servicios basados en localización permiten una mejora de los procedimientos, así como una automatización de los mismos, por lo que esto conllevaría un aumento en la calidad de la atención al paciente y un aumento de su seguridad. Además la explotación de los datos de posicionamiento obtenidos por el sistema, pueden proporcionar información muy valiosa al centro donde se despliega la plataforma.

A día de hoy, CEDETEL posee un protocolo de colaboración con el Centro de Referencia Estatal para el Alzheimer y otras demencias ubicado en Salamanca, centro en el cual se está realizando una prueba piloto para la mejora del funcionamiento de la plataforma WiLocT.



En dicho centro se pretende testear el sistema de control de errantes y el sistema de localización, tanto el de precisión como el zonal. Para el funcionamiento de estos sistemas es necesario entregar a los pacientes unas etiquetas (tags) al ser dados de alta o al entrar al centro de día. Las etiquetas presentarán dos formatos diferentes; el primero de ellos en forma de colgante con una foto del paciente, y el segundo, que se reparte a los enfermos en fases de la enfermedad más pronunciadas, se coloca en la ropa de los mismos, de tal forma que estos no se percaten de su presencia, pues pueden ser reacios a este tipo de elementos desconocidos para ellos.



Gestión de errantes en una residencia

CEDETEL está estudiando la posibilidad de tratar los datos de localización para el estudio del comportamiento de este tipo de enfermos, y proporcionar al centro una herramienta que sirva para la creación de patrones estadísticos y análisis de las diferentes fases de esta demencia.