

CONCLUSIONES

Este trabajo fue motivado por las experiencias que se han presentado a lo largo de varios años de robos e intercambios de bebés en los hospitales. Estas experiencias nos muestran que es evidente la necesidad de contar con algún sistema que permita prevenir ese tipo de incidentes y es por esto que surge la idea de esta tesis.

La idea de presentar una solución práctica a estos problemas nos llevó al planteamiento de diversas alternativas que pudieran ser funcionales. Se tomaron en cuenta diferentes tecnologías inalámbricas que fueran capaces de satisfacer los requerimientos de nuestra necesidad comparando criterios como tamaño de la red, rango y tasa de transmisión.

A pesar de existir elementos humanos de vigilancia que cuiden la integridad de los bebés en un hospital, vemos que no son suficientes para prevenir al 100% este tipo de incidentes, por lo que la propuesta de un sistema que ayude a eliminar la incidencia de estos delitos es sumamente atractiva.

A través de las páginas de este documento se presentaron argumentos que sustentan la idea de crear un sistema electrónico con base en la comunicación inalámbrica que permita tener un constante monitoreo de los bebés, y los pacientes en general, para evitar que se presenten episodios desagradables como los que ya fueron enlistados al principio.

Se ve claramente que las comunicaciones inalámbricas permiten satisfacer esta necesidad con grandes ventajas sobre las comunicaciones con cables. Entre otras se enumeraron la movilidad, que es una característica importantísima en nuestro caso, y la posibilidad de comunicación sin la necesidad de tener un lector cerca del dispositivo a rastrear.

El trabajo de tesis que aquí se presenta, propone un sistema que permite monitorear la ubicación de los pacientes en un hospital para evitar salidas no programadas. Esto representa un servicio adicional que da un valor invaluable a los cuidados médicos que se dan en esas instalaciones.

Además del servicio mencionado, existe la posibilidad de agregar en el sistema propuesto, expedientes clínicos portátiles de los pacientes que permitirán a los doctores contar con los datos necesarios justo al lado del paciente para poder tomar decisiones médicas mejor informadas, aún cuando el paciente no esté en su cama. Estos expedientes clínicos podrían ser accedidos desde cualquier computadora en red del hospital, lo que se traduciría en una mejor atención médica.

La comparación de las tecnologías que se presentaron, nos llevó a inclinarnos por una combinación de RFID con ZigBee; que nos permite tener un sistema que puede tener una base de datos suficientemente grande para monitorear a una gran cantidad de pacientes, con dispositivos que se comunican con una tasa baja de

transmisión, lo que permite tener una mayor duración de las baterías de los dispositivos portátiles.

Las comunicaciones a través de ZigBee permiten generar redes de muchos dispositivos sensores, hasta 65000, con gran facilidad. La red que se propuso en este trabajo no genera dependencia única entre los dispositivos móviles y los lectores, lo que garantiza que aunque algún lector dejara de funcionar correctamente, siempre habrá otro que permita mantener monitoreado al paciente.

Como ya se mencionó, otra característica importante es la posibilidad de tener dispositivos que funcionen con batería durante mucho tiempo. La naturaleza del estándar IEEE 802.15.4 permite que esto suceda haciendo que los dispositivos se comuniquen sólo en ciertos momentos y se “duerman” cuando no estén trabajando. Estos ciclos de trabajo no se presentan con otras tecnologías donde los dispositivos están activos todo el tiempo, consumiendo una gran cantidad de energía.

La facilidad de instalación de los dispositivos también representa una gran ventaja, no es necesario pensar en complicados cableados, simplemente se agrega un elemento más a la base de datos del sistema y el dispositivo estará listo para trabajar.

La coexistencia entre sistemas que satisfagan diferentes necesidades y que trabajen en la misma frecuencia es también un elemento de gran importancia para evitar interferencias entre ellos y que tengan desempeños deficientes. Las tecnologías inalámbricas que se eligieron, como cualquier otra, permiten la coexistencia de manera satisfactoria porque uno de los requerimientos para la promoción de un estándar de comunicación es precisamente la coexistencia con otros estándares.

Se presentaron testimonios donde se ve que los elementos de una red ZigBee trabajan en ambientes “congestionados” y que no impiden el funcionamiento de otros sistemas que trabajen en sus alrededores.

A pesar de no haberse realizado pruebas físicas, se presentó un algoritmo que muestra la viabilidad de la propuesta, sin mencionar que ya existen varios sistemas de este tipo que funcionan de manera satisfactoria en hospitales y algunas otras instalaciones en los Estados Unidos de Norte América.

El trabajo aquí presentado explica de manera clara el funcionamiento de ese tipo de sistemas, y se ve que es posible instalarlos en nuestro país. La muestra de los casos de robos de bebés evidencia la necesidad de mejorar los sistemas actuales de protección en un hospital.

A pesar de presentarse como un trabajo enfocado a satisfacer una necesidad en los hospitales, la flexibilidad de un sistema de estas características permite que pueda ser implementado en casi cualquier instalación donde se desee tener monitoreado algún elemento; por ejemplo, los reos en una prisión, los trabajadores en una mina, algún equipo de gran valor en una empresa, etc.

El desarrollo de una tecnología como ZigBee traerá grandes ventajas a nuestra vida cotidiana y representará una ayuda al medio ambiente, permitiendo que varios dispositivos que utilizamos comúnmente sólo se activen cuando sea necesario, evitando que trabajen más de la cuenta; por ejemplo, la luz de una habitación que se active con un sensor de presencia, el aire acondicionado que se encienda sólo cuando alguien esté en la habitación, en fin, la posibilidad de aplicaciones es muy variada y ya se utilizan en países con mayor nivel de desarrollo.

Idealmente un sistema como el propuesto debería proponerse tanto para los hospitales del sector público como para los del sector privado. En ambos casos se debe sortear el obstáculo del desconocimiento de sistemas con estas características y la naturaleza conservadora de la mayoría de las personas que no se arriesgan a probar con sistemas que se ven útiles y muy prácticos pero que no tienen la difusión necesaria para su aceptación.

En el caso de los hospitales del sector público se deben hacer presentaciones y mostrar pruebas que permitan demostrar las ventajas de los nuevos sistemas. Además de esto, se debe tener una legislación que permita el uso de estos dispositivos y eventualmente que obligue a los hospitales a contar con ellos.

Además de todo esto se presenta en elemento económico. La mayoría de los sistemas nuevos, de cualquier tipo, son caros al principio porque es necesario recuperar la inversión que se hizo en investigación; con los años, el costo de los dispositivos va bajando y la difusión de las nuevas tecnologías va siendo cada vez mayor.

A mí me gustaría ver un sistema de este tipo funcionando en nuestro país porque me parece que es una manera de proporcionar una mejor calidad de vida a la sociedad. El hecho de que algo funcione en este momento no quiere decir que no se deba mejorar, debemos tomar ciertos riesgos y aventurarnos con el objetivo de crecer y mejorar.