



Máster de Tecnologías de Telecomunicación

Trabajo Fin de Máster

MICROSISTEMA BASADO EN 802.15.4 PARA SENSÓRICA

D. JOSUÉ DANIEL VIERA RIVERO

Dr. D. ROBERTO ESPER-CHAÍN FALCÓN

Dr. D. FÉLIX TOBAJAS GUERRERO

JULIO 2011

Resumen:

Este TFM se centra en el estudio del estándar de comunicaciones inalámbricas IEEE 802.15.4 y en el desarrollo de un sistema para aplicaciones de redes de sensores. Para llevar a cabo el mismo, se utiliza la plataforma de desarrollo Atmel RZRAVEN y la pila ATMEL-MAC. Adicionalmente, se desarrolla un visor en LabView para poder realizar la comunicación con los nodos. Éste permite que la visualización de los datos se realice en tiempo real, de una manera clara y sencilla.

Palabras Clave: IEEE 802.15.4; WSN; ATMEL-MAC; RZRAVEN; LabView.

Estudio de las Soluciones:

Analizado el estado del arte sobre las redes de sensores, además del hardware y del software disponible, se ha decidido utilizar el Kit de Evaluación de Atmel, RZRAVEN. Éste permite el desarrollo, depuración y la demostración de una gran variedad de aplicaciones inalámbricas, incluyendo IEEE 802.15.4, 6LoWPAN y redes ZigBee. Incluye dos placas principales, un stick USB y además, posee varios puertos de expansión que permiten conectar los sensores y actuadores necesarios para la aplicación que se desee.

Se ha utilizado la pila proporcionada por el mismo fabricante compatible con este kit. La pila ATMEL-MAC permite la implementación de cualquier aplicación sobre 802.15.4. Esta forma de proceder permite el estudio completo del estándar que sirve de base para otros, aprendiendo en profundidad la funcionalidad de la capa MAC e implementando una red de sensores compuesta por un coordinador y varios nodos.

Diseño e Implementación:

Debido al hardware limitado existente en las placas, se ha fabricado una pequeña placa auxiliar que incluye varios indicadores LEDs y varios sensores adicionales. Partiendo del ejemplo básico que proporciona la pila, éste se ha modificado para disponer de una red completa con comunicaciones en ambos sentidos. Además, se han implementado primitivas adicionales del estándar para aumentar la funcionalidad de la aplicación. Adicionalmente, se ha desarrollado en LabView un software visor que permite la visualización de los datos y el envío de comandos en tiempo real. Éste se puede observar en la Figura [1].

El sistema final se observa en la Figura [2]. Con él, se realiza una simulación real mediante el visor y el envío de comandos para encender un LED en la placa auxiliar. Al mismo tiempo, se reciben datos provenientes de dos placas, que son mostrados en las ventanas de estado y las gráficas. El coordinador muestra el estado de la red y las comunicaciones mediante los LEDs de estado, como se muestra en la Figura [3].

Conclusiones:

El uso de la pila de Atmel y su kit de desarrollo ha permitido estudiar y poner en práctica una red de sensores basada en el estándar IEEE 802.15.4. La implementación de primitivas adicionales amplía la funcionalidad básica de la pila, y con la incorporación de la comunicación USB, se consigue un sistema con gran potencial. Por otra parte, el visor desarrollado permite el envío de comandos y la representación en tiempo real de los datos recibidos. Esto posibilita la gestión y toma de decisiones de manera rápida y eficaz. El sistema es fácilmente ampliable, pudiéndose aumentar la funcionalidad mediante la incorporación de nuevas instrucciones o sensores adicionales. Esto permite adaptarlo a un gran número de aplicaciones prácticas. Un ejemplo es la automatización del almacenamiento de los datos recibidos en una base de datos, para su disponibilidad y uso en GIS.

