

Capítulo 1

Introducción

1.1 Objetivos del proyecto

El principal objetivo de este proyecto es la integración de diversos sensores de gases con dispositivos inalámbricos, de manera que se pueda realizar una monitorización de las mediciones de los sensores de manera remota. Para ello se han seleccionado los siguientes sensores:

- 1) *TGS5042* Sensor de monóxido de carbono.
- 2) *CDM4161* Sensor de dióxido de carbono.
- 3) *FCM6812* Sensor de hidrógeno, metano y gases licuados del petróleo
- 4) *AM-1* Módulo de control de la calidad del aire.

El segundo objetivo es que los sensores formen una red en la que cada nodo envía los datos recogidos a un nodo que hace las funciones de base. Esta red tendrá la capacidad de hacer saltar los mensajes de unos nodos a otros permitiendo que el nodo base pueda recibir datos de un nodo lejano y superando así la limitación que supone el alcance de los dispositivos inalámbricos. La red también debe implementar un sistema de sincronización temporal de los nodos de manera que cada uno lleve la misma cuenta de tiempo y que realicen la obtención y el envío de los datos en el mismo instante.

Además de estos objetivos, ha de tenerse en cuenta que el conjunto formado por el sensor y el dispositivo inalámbrico ha de ser de pequeño tamaño y peso y totalmente portátil. De esta manera se hace posible que una persona pueda llevarlo de manera cómoda. Así, por ejemplo, un bombero podría portar un sensor de monóxido de carbono, que es nocivo para la salud, o de metano, que es inflamable, y la monitorización de los datos del sensor podría ser muy útil para garantizar su seguridad.

2.1 Desarrollo del proyecto

Para cumplir con los objetivos del proyecto el primer paso es recabar información sobre la tecnología de los módulos inalámbricos para sensores. Así pues, se ha seleccionado el módulo inalámbrico *Mica2*. Estos módulos están compuestos principalmente de un microcontrolador y un transmisor.

Es necesario también estudiar otros componentes de *hardware* adicionales que permiten la conexión de las salidas del sensor con el módulo *Mica2*, o que permitan la instalación de programas en los módulos.

Asimismo, se ha de estudiar el *software* que permita programar, compilar e instalar las aplicaciones que implementen la monitorización de las medidas de los gases y poder visualizar mediante un ordenador las comunicaciones entre los nodos. Para ello se ha seleccionado el sistema operativo *TinyOS*, su lenguaje de programación *nesC*, y el paquete de aplicaciones de *software* para redes inalámbricas de sensores *Moteworks*.

Una vez que se ha recabado información sobre la tecnología de los módulos inalámbricos se estudia cada uno de los sensores. Se describen sus características, especialmente las señales de salida y se diseña la integración de los sensores con los módulos inalámbricos.

El siguiente paso es el desarrollo y la explicación de cada uno de los programas que se instalarán en los *Mica2*. Fundamentalmente funcionan de manera que muestrean de manera periódica las salidas del sensor, transformando los datos obtenidos en unidades de concentración y enviando una señal con el resultado. Adicionalmente se ha implementado en alguno de estos programas la capacidad de enviar una señal cuando los niveles de concentración de gases pasen a ser elevados.

Finalmente, y para cumplir con el segundo de los objetivos, se implementa en los programas el *software* de red inalámbrica *Xmesh*. Además se ha desarrollado un programa de sincronización temporal capaz de ajustar el tiempo en los nodos de la red de manera que el tiempo de un nodo respecto al de otro no difiere más de unos pocos milisegundos.