

RED SENSORIAL PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DE INCENDIOS FORESTALES: RESUMEN DE LA MEMORIA FINAL

1 INTRODUCCIÓN

1.1 EL PROBLEMA DE LOS INCENDIOS

Los incendios forestales son la principal amenaza de las masas forestales españolas. En más del 90% de los casos son provocados por el hombre y en un 60% de las veces de forma intencionada. Cada año se producen en nuestro país más de 21.000 incendios que queman alrededor de 150.000 hectáreas, generando graves impactos sociales y ambientales con pérdida de vidas humanas. La tecnología actual ofrece posibilidades que pueden ayudar en la lucha contra estos fenómenos.

Este proyecto se centra en estudiar una solución que permite detectar incendios forestales en su fase más precoz y generar las alertas oportunas a fin de que las labores de extinción puedan comenzarse lo antes posible.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA: RED SENSORIAL PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DE INCENDIOS FORESTALES

Los objetivos iniciales de este proyecto han sido el estudio de un **plan de viabilidad** para la creación de una red sensorial capaz de detectar los incendios forestales en su fase más temprana y alertar de ellos y el desarrollo de un programa de monitorización que permita visualizar los valores adquiridos por la red. El satisfactorio desarrollo del Proyecto ha permitido llegar hasta el prototipado y ensayo de componentes.

El plan de investigación ha constado de las siguientes partes:

- **Estudio, selección e integración de los componentes hardware que compondrán las redes sensoriales:**
Selección de un microcontrolador, sistema de transmisión y de los sensores (temperatura y humo). Diseño de un dispositivo modular con las características acudadas al ámbito de aplicación.
- **Estudio, selección y adaptación del Sistema Operativo:**
Cada uno de los nodos necesita un monitor residente, con funciones elementales de Sistema Operativo, que arbitre las acciones a realizaren cada momento ante la recepción de un evento ("Temperatura Alta", "Humo en la zona" etc) y que asegure la integridad del sistema de programas integrados en el componente. Desde un principio se ha enfocado sobre sistemas de código libre, por las ventajas ampliamente reconocidas tanto en el ámbito universitario como en el investigador y en el de la empresa.
- **Estudio, selección e integración del sistema de comunicación de los nodos.:**
Como se ha comentado las comunicaciones de los nodos se gestionan entre los propios nodos, por lo que se necesitan algoritmos de auto organización entre ellos. Además hay que estudiar cuales son los requisitos topográficos y espaciales que requieren para una comunicación fiable.

2 RESULTADOS

2.1 PROTOTIPO DE RED SENSORIAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

Con los elementos descritos en el apartado anterior se han hecho las primeras redes sensoriales de prueba. La finalidad de estas pruebas piloto ha sido la de comprobar de una manera real las posibilidades de la tecnología empleada. Si bien no se ha podido hacer un despliegue *real* en el sentido de cubrir un bosque entero, sí se han probado las situaciones críticas que se preveían para evaluar la respuesta que daba el sistema creado.

En primer lugar se han hecho pruebas del alcance de los dispositivos sensoriales para poder dimensionar una red sensorial que pueda instalarse en un bosque. Se ha conseguido un rango de entre 300 y 1000m **de radio** dependiendo de la orografía. Teniendo en cuenta que los dispositivos están pensados para colocarse en las copas de los árboles es fácil alcanzar los 1000m. Dichas pruebas se han repetido para los *routers*, los cuales pueden alcanzar distancias de varios kilómetros con antenas direccionales. En este caso es difícil dar una relación antena/ distancia ya que en el mercado existen infinidad de modelos. Por otra parte, existen multitud de estudios sobre WiFi y distancias y el objeto de este proyecto no era hacer un estudio sobre dicho protocolo sino determinar si podía utilizarse para los fines del mismo.

En segundo lugar se han hecho pruebas de integración entre los dispositivos sensoriales y los *routers* para comprobar si los datos eran reenviados correctamente a través de la red.

Finalmente, podemos resumir el funcionamiento del sistema desarrollado en los siguientes pasos:

- 1 - Detección de valores anómalos por parte de uno de los dispositivos sensoriales (SquidBee)
- 2 - Transmisión del mensaje de alerta a través de la red de SquidBees hasta el router MeshLium
- 3 - Emisión de la alerta oportuna desde el router vía GPRS (opcional)
- 4 - Envío del mensaje a través de WiFi a la aplicación de monitorización del centro de control
- 5 - Procesado del mensaje por parte de la aplicación de monitorización y emisión de las alertas oportunas en caso necesario.

3 CONCLUSIONES

Como resultado de este proyecto se ha creado un prototipo de red sensorial diseñando los siguientes elementos:

- SquidBee, dispositivo inalámbrico y autónomo capaz de adquirir información sensorial
- MeshLium, router inalámbrico que hace de pasarela entre el protocolo WiFi y ZigBee y es capaz de enviar alertas vía GPRS
- Una aplicación de monitorización en la que visualizar los datos adquiridos y programar las alarmas pertinentes.

Se ha conseguido hacer pruebas de campo, si bien se han dejado las pruebas de sobrecarga sobre un escenario totalmente real por no disponer de financiación para ello. El apoyo del CESA a través del premio ha supuesto una buena promoción para el proyecto, que ha servido para presentarlo en otras instituciones públicas y empresas. Debido a que el carácter de la financiación inicial era público se ha asumido el compromiso de dar la máxima divulgación y disponibilidad a los resultados obtenidos. Para ello se ha creado un portal de intercambio de conocimiento que permite compartir parte de las investigaciones realizadas. Desde su creación ha conseguido más de 300 usuarios y ya cuenta con la participación de varios grupos de investigación universitarios.

El proyecto ha terminado con el **desarrollo tangible de un primer prototipo**, superando el objetivo inicial de realizar un estudio de viabilidad, de carácter meramente teórico...

Un proyecto de estas dimensiones y complejidad técnica exige un periodo de investigación mayor de un año. En este primer año el apoyo financiero que ha supuesto el premio del CESA ha permitido sentar las bases para poder continuar con las diferentes líneas de investigación que convertirán este primer prototipo en un proyecto implantable a gran escala.