Sistema de comunicación entre vehículos de emergencia

Sistemas Empotrados Distribuidos

Mario Alonso Núñez

Alejandro Leal Castaño

Universidad Complutense de Madrid

Tabla de contenido

[1. Introducción 4](#_Toc132413315)

[2. Descripción del proyecto. 5](#_Toc132413316)

[2.1 Descubrimiento de compañeros 5](#_Toc132413317)

[2.2 Compañeros inalcanzables 5](#_Toc132413318)

[2.3 Monitorización del estado del vehículo 5](#_Toc132413319)

[2.4 Mensajes de emergencias 5](#_Toc132413320)

[2.4.1 Emergencia: Choque registrado 6](#_Toc132413321)

[2.4.2 Emergencia: Activación manua l 6](#_Toc132413322)

[2.5 Mensajes de Actualización 6](#_Toc132413323)

[3. Materiales utilizados 7](#_Toc132413324)

[4. Pasos previos 8](#_Toc132413325)

[3.1 Instalación del entorno de trabajo. 8](#_Toc132413326)

# 1. Introducción

Nos encontramos en un momento de la historia en el que los países desarrollados disponen de una gran cantidad de medidas para hacer frente a las situaciones de emergencia desde todos los flancos posibles. Esto nos ha llevado a desarrollar una gran diversidad de herramientas y tecnologías, las cuales nos ayudan a poder desempeñar dichas labores de la manera más eficaz posible.

Uno de los aspectos principales para poder solucionar las situaciones más problemáticas es la velocidad de actuación y la adaptabilidad a dichas situaciones. Para llevar esto a cabo hemos desarrollado el uso de vehículos de trasporte, los cuales se han convertido en un elemento indispensable en dicho campo, sin embargo ¿son nuestros medios de información lo suficientemente rápidos para estar a la altura de dichos medios de transporte?

Actualmente los métodos utilizados para la comunicación entre los diferentes integrantes de las unidades de emergencias siguen siendo rudimentarios y anticuados. Además, la gran diversidad de cuerpos que traban juntos en estas situaciones, como bomberos, policías, servicios sanitarios o guardias forestales provoca que aún sea más costoso lograr que la información llegue lo suficientemente rápido a sus destinatarios.

Esto nos indica que necesitamos un medio de comunicación más rápido y efectivo que permita a todas las unidades ser informadas prácticamente al instante de las diferentes emergencias acontecidas. Los vehículos desempeñan un papel esencial en estos trabajos, por lo que, si logramos comunicar los vehículos, conseguiremos que dicha información haya llegado hasta nuestro objetivo, es decir, sus integrantes.

Para poder llevar esto a cabo necesitaremos realizar la implementación de un sistema empotrado distribuido que sea capaz de utilizar tecnología wi-fi para llevar a cabo una comunicación efectiva entre los diferentes vehículos de emergencias. El sistema debe estar compuesto por al menos un nodo servidor que reciba y almacene la información de manera centralizada y tantos nodos cliente como vehículos haya en el sistema.

Con el fin de mantener un flujo de información constante sobre el estado de los vehículos, estos necesitarán recopilarla de forma continuada gracias a una serie de sensores y enviarla hasta el nodo servidor, el cual se encargará de distribuirla a el resto. Además, en el caso de que se produzca un incidente este debe ser notificado de manera automática, sin que se necesite la intervención de los integrantes del vehículo en el que se ha producido.

Para que el sistema tenga buenos resultados necesitaremos que la información se represente de forma clara a los usuarios del vehículo y sin la necesidad de su intervención. Debemos tener en cuenta que el sistema debe cumplir las siguientes características de usabilidad para ser viable:

* Debe ser escalable, de modo que el aumento en el número de vehículos no suponga un problema para el sistema.
* Su mantenimiento debe ser sencillo, para lo cual necesitaremos que los recambios puedan llevarse a cabo con piezas genéricas.
* La instalación del sistema debe ser lo suficientemente asequible como para poder implementarlo en los deferentes vehículos a un bajo coste (menos de 100€ por vehículo).

El nodo servidor estará constituido por un ordenador convencional, sin embargo, para la correcta implementación del sistema empotrado dentro de los vehículos necesitaremos el uso de diferentes elementos, entre los que se encuentran:

* La placa PCB donde implementar el sistema.
* El módulo de comunicación wi-fi empleado por la placa PCB.
* Una pantalla táctil (o en su defecto una pantalla y un teclado).
* Diferentes sensores para recoger información de interés, como detectores de colisiones, acelerómetros, sensores de humedad etc.

Como conclusión podemos ver que el sistema cubre una necesidad vigente gracias a mejorar las soluciones actualmente propuestas: Comunicar de una manera automática, versátil y visual a los diferentes vehículos de emergencias.

También podemos ver como el sistema es escalable y lo suficientemente económico de implementar como para llegar a ser rentable. Esto se debe gracias al sistema diseñado de forma distribuida y evitando cargas en la emisión de los mensajes.

# 2. Descripción del proyecto.

emergencias que pertenecen a una misma unidad, tanto entre sí como con un sistema de monitorización central. Dentro del sistema podemos definir dos tipos de nodos:

* **Nodo vehículo:** Representa a uno de los vehículos que componen el sistema, monitoriza el estado del vehículo e informa de las emergencias de este. Periféricos:
  + **Pantalla LCD:** Muestra información a los usuarios que integran vehículo. Ejemplo
  + **Teclado:** Periférico de entrada para la interacción con el sistema. Ejemplo
  + **Acelerómetro:** Obtiene información sobre la velocidad del vehículo. Ejemplo
  + **Sensor de temperatura y humedad:** Mide temperatura y humedad Ejemplo
  + **Sensores de colisión:** Detectan la producción de impactos sobre el vehículo.
  + **Módulo wi-fi:** Utilizado para comunicarse con los demás nodos y la central.
* **Nodo servidor:** Muestra y transmitir información sobre el estado de los diferentes vehículos y sus integrantes al resto del nodos de la unidad. Se trata de un ordenador.

## 2.1 Descubrimiento de compañeros

El descubrimiento de aquellos nodos que forman parte del mismo sistema, (*compañeros),* se lleva a cabo mediante mensajes de tipo *HELLO*, los cuales son emitidos de forma periódica cada 2 segundos y contiene el número de identificación del vehículo y su unidad.

Cuando un nodo recibe un mensaje *HELLO* proveniente de un compañero que no tiene registrado, guardará la información del emisor para poder comunicarse posteriormente con él, asociará a la misma un contador inicializado a cero y será marcado como *habilitado.*

Los nodos de tipo *servidor* saben en todo momento la información relacionada con cada una de las unidades y sus vehículos Estos nodos no envían mensajes de tipo *HELLO.*

## 2.2 Compañeros inalcanzables

Cuando un nodo recibe un mensaje *HELLO* proveniente de un *vehículo* el cual ya tiene registrado, este reiniciará el contador asociado al mismo. En el caso de que se tarde más de 4 segundos sin recibir un mensaje *HELLO* de alguno de los nodos *vehículo* que conocidos, se asumirá que este no se encuentra disponible y lo marcará como *inalcanzable*.

Si se recibe un mensaje *HELLO* de un nodo vehículo que se encuentra marcado como *inalcanzable*, este volverá a el estado *habilitado* y el contador asignado al mismo se reiniciará.

## 2.3 Monitorización del estado del vehículo

Con el fin de que cada nodo conozca el estado en tiempo real de sus compañeros, dentro de los mensajes de tipo *HELLO* se envía un campo de información que contiene los siguientes datos obtenidos de los diferentes periféricos del *vehículo*:

* Velocidad actual del vehículo.
* Temperatura en torno al vehículo.
* Nivel de humedad en torno al vehículo.

## 2.4 Mensajes de emergencias

Estos mensajes son de tipo *EMERGENCY,* serán emitidos hacia todos los nodos *compañeros* marcados como *habilitado* y contienen información exclusiva sobre todas las situaciones deemergencia en las que el vehículo se encuentra en dicho momento.

Cuando se recibe un nodo *servidor recibe* mensaje *EMERGENCY* asentirá al mismo mediante un mensaje del tipo *ACK EMERGENCY*, donde detallará los mensajes a los que se está asintiendo.

Si un nodo *vehículo* recibe un mensaje *EMERGENCY* este no enviará ningún mensaje de asentimiento al mismo. Sin embargo, en el caso dicho nodo mantenga una comunicación estable con un nodo de tipo *servidor*, reenviará el mensaje hacia el mismo.

Esto puede provocar que un nodo *servidor* reciba varios mensajes *EMERGENCY* provenientes de distintos nodos *vehículo*, aunque con el mismo emisor inicial. Todos los mensajes deben ser respondidas con un *ACK EMERGENCY* por parte del nodo *servidor* y seguirán el mismo camino, pero en dirección inversa.

Cuando el nodo *vehículo* recibe el mensaje *ACK EMERGENCY*, entonces actualizará dichos datos como *asentidos* y dejará de incluirlos en los próximos mensajes *EMERGENCY*.

En el caso de que todas las emergencias hayan sido atendidas, el nodo *vehículo* dejará de emitir los mensajes. Si un nodo recibe mensajes *ACK EMERGENCY* que asienten emergencias que ya *asentidas* no se realiza ninguna acción adicional.

### 2.4.1 Emergencia: Choque registrado

En el caso de que uno de los detectores de colisión situados en torno al vehículo detecte la producción de un choque, el *vehículo* registrará la emergencia marcándola como *no atendida* y procederá a enviar los correspondientes mensajes de tipo *EMERGENCY*.

### 2.4.2 Emergencia: Activación manua l

El equipo del vehículo puede solicitar un mensaje de emergencia manual mediante la interacción con el teclado y la pantalla LCD del nodo *vehículo* en cuestión.

## 2.5 Mensajes de Actualización

El nodo *servidor* enviará mensajes de tipo *UPDATE* cada 5s, los cuales contienen información sobre la situación actual de los nodos que forman parte del mismo sistema.

Dentro de estos se indicará aquellos nodos que el servidor tiene marcado como *inalcanzables*, de modo que si un *vehículo* dispone de una conexión directa con los mismos les reenviará el mensaje. Estos no serán asentidos y llevarán una marca temporal evitar mensajes antiguos.

# 3. Materiales utilizados

# 4. Pasos previos

Dw

## 3.1 Instalación del entorno de trabajo.

Dsd