

Sistema de comunicación entre vehículos de emergencias

Alejandro Leal Castaño
Mario Alonso Núñez

Sistemas Empotrados Distribuidos - UCM

Índice de contenidos

1. El problema a resolver
2. Situación actual
3. La propuesta
4. Funcionamiento del sistema
 1. Retransmisión del estado del vehículo
 2. Retransmisión ante situaciones de emergencia
5. Requisitos de usabilidad
6. Elementos que componen el sistema
7. Estimación de costes
8. Conclusiones
9. Bibliografía

1-El problema a resolver

Ante una situación de emergencia tenemos una gran cantidad de cuerpos y organizaciones que cooperan entre sí para solucionarla.

- *Pj: Bomberos, paramédicos, policías, guardas forestales, etc.*

Aunque en conjunto abarcan una gran diversidad de campos, todos tienen en común el uso de vehículos que les permiten una gran movilidad y rapidez a la hora de tomar acción.

¿Cómo brindamos comunicación precisa y rápida entre los diferentes vehículos que integran una unidad de emergencias?

2 – Situación actual

- **Sistema eCall**: Sistema de comunicación que se pone en contacto automáticamente con el 112 en caso de accidente.
- **Red Trunking**: Sistema de comunicación que consta de diferentes canales de radio y permite la comunicación entre varios usuarios al mismo tiempo. Utilizado para comunicar ambulancias.
- **FirstNet**: Red de comunicación destinada al uso de medios de emergencia. Gestionada por la agencia *FirstNet Authority* en *Estados Unidos*.



3-La propuesta

Problemática actual: Los medios actuales son poco visuales y requieren la comunicación directa entre el personal de los vehículos.

Propuesta: Implementar un sistema visual y automatizado, de modo que todos los vehículos de una misma unidad tenga la información de la situación de manera continuada y actualizada.

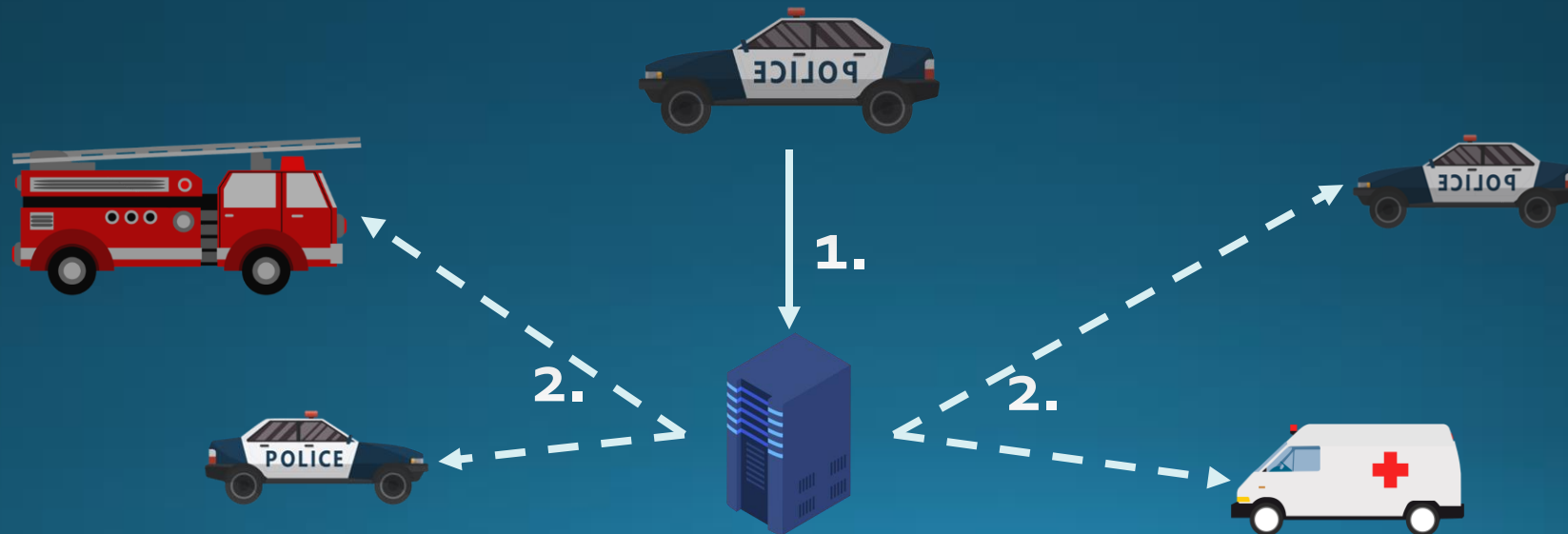
Debe transmitir continuamente el estado del vehículo tanto a las unidades centrales como a los demás compañeros de su unidad.

Las diferentes emergencias deben ser notificadas automáticamente, con información suficiente para entender la situación.

4-Funcionamiento del sistema

4.1 – Retransmisión del estado del vehículo

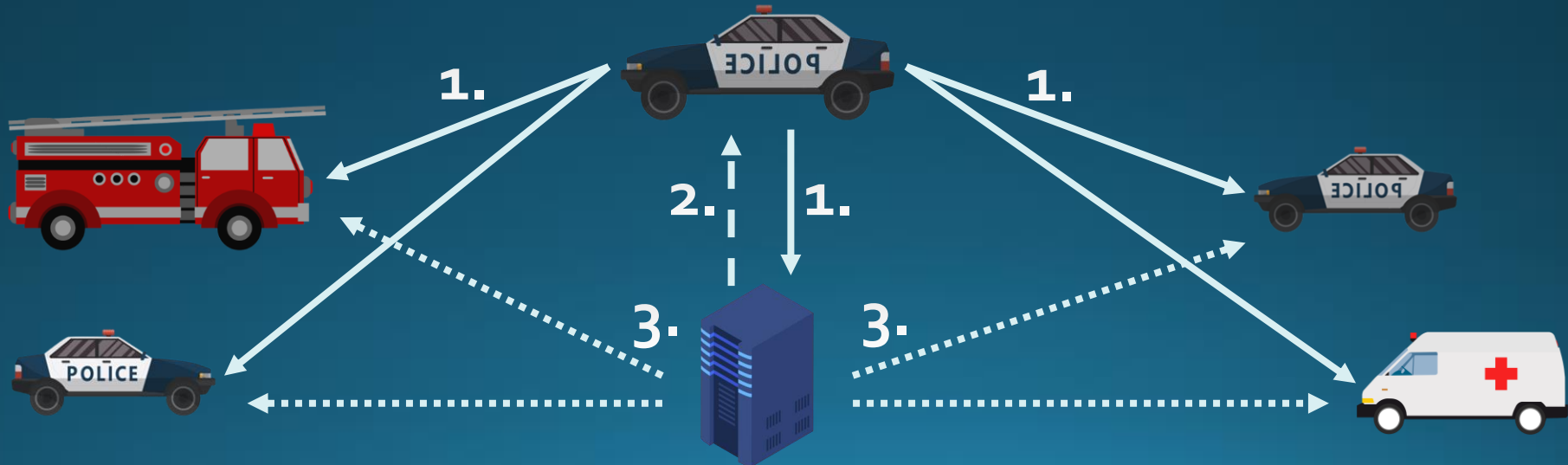
1. *El vehículo transmite su estado actual (velocidad, posición temperatura etc.) cada pocos segundos al sistema central.*
2. *Este último retransmite dicha información a todos los vehículos de la unidad mediante mensajes periódicos de actualización.*



4-Funcionamiento del sistema

4.2 – Retransmisión ante situaciones de emergencias

1. *El vehículo detecta una situación de emergencia y envía un mensaje tanto al sistema central como a sus compañeros.*
2. *El sistema central confirma que ha recibido el mensaje.*
3. *Se incluirá dicha información en los mensajes de actualización.*



5- Requisitos de usabilidad

- **Escalabilidad**: El sistema debe poder admitir el incremento en el número de vehículos de manera versátil y automatizada.
 - El programa servidor debe gestionar eficazmente las comunicaciones hacia los distintos vehículos. Estos no deben realizar inundaciones.
- **Mantenibilidad**: Facilidad para reemplazar aquellos elementos dañados durante el uso del sistema.
 - Correcto encapsulado en el uso de periféricos que nos permitan reemplazarlos sin caer en concreciones.
- **Asequibilidad**: El sistema debe tener un precio moderado tanto para implementarse como para incluir nuevos vehículos.
 - Evitar componentes con prestaciones innecesariamente grandes.

6- Elementos que componen el sistema

Sistema central



Script.cpp



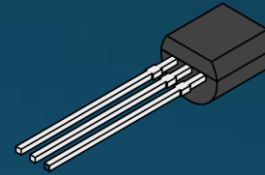
Infraestructura

(Aportada por el cliente)

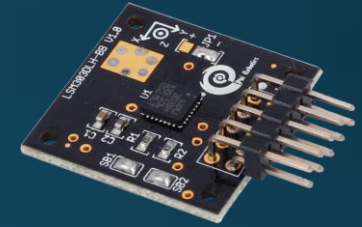
Sistema vehículo



Pantalla



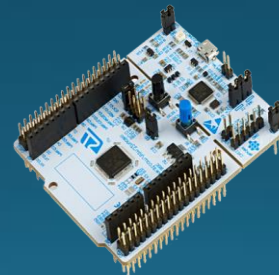
S. de temperatura



Acelerómetro



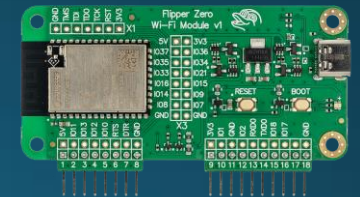
S. de vibraciones



PCB



Script.cpp



Emisor wi-fi

7-Estimación de costes

Coste para la implementación del sistema vehículo

- Pantalla TFT táctil de 7 pulgadas: 19,99€
- Sensores de temperatura y humedad: 8,99€
- Acelerómetro: 5,99€
- Sensores de vibración/colisión: 7,99€
- PCB núcleo stm32: 12,30€
- Emisor wi-fi: 15,88€

Coste total por vehículo: 71,06€

8-Conclusiones

- El sistema suple una necesidad: *Comunicar de una manera rápida y versátil a los diferentes vehículos de emergencias.*
 - Esto se lleva a cabo gracias a mejorar los servicios rudimentarios empleados actualmente, aportando una mayor automatización y mostrando la información de manera más visual.
- Se trata de un sistema escalable y cuya implementación es económicamente rentable (menos de 100€).
 - Gracias al sistema diseñado de forma distribuida y evitando cargas en la emisión de los mensajes.

9-Bibliografía

- Información sobre Ecall en la Unión Europea:
 - https://europa.eu/youreurope/citizens/travel/security-and-emergencies/emergency-assistance-vehicles-ecall/index_es.htm
- Funcionamiento del sistema trunking
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Trunked_radio_system
- Pagina oficial de FirstNet:
 - <https://www.firstnet.com/>
- Ejemplos de compra para los componentes:
 - https://www.amazon.es/elegoo-pulgadas-pantalla-t%C3%A9rminos-Arduino/dp/B01EUVJYME/ref=asc_df_B01EUVJYME/?tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=646783937278&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=13043045754752692360&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=1005493&hvtargid=pla-493245928783&psc=1
 - https://www.amazon.es/digital-temperatura-humedad-Arduino-unidades/dp/B06Y99X3NS/ref=asc_df_B06Y99X3NS/?tag=googshopes-21&linkCode=df0&hvadid=256008208511&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=18030648829337293007&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvlocphy=9061040&hvtargid=pla-384680627490&psc=1

9-Bibliografía

- https://www.amazon.es/ANGEEK-SW-420-normalmente-interruptor-movimiento/dp/Bo7WGJQ16D/ref=sr_1_2_sspa?_mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=1J3DLMEIQCPNJ&keywords=sensor+de+vibraciones+arduino&qid=1681410456&sprefix=sensor+de+vibraciones+arduino%2Caps%2C91&sr=8-2-spons&sp_csd=d2lkZ2VoTmFtZT1zcF9hdGY&psc=1
- https://www.mouser.es/ProductDetail/STMicroelectronics/NUCLEO-F091RC?qs=CE9ecZDhCKojcTHFYd%2Fi5g%3D%3D&mgh=1&vip=1&gclid=CjwKCAjwoN6hBhAUEiwAXab-Tcp_RFuOLBJguAGk4pMjUouO52BUEdNUHHvAlPAEH2p6x8y488jmtxoCVEsQAvD_BwE
- https://www.mouser.es/ProductDetail/STMicroelectronics/X-NUCLEO-IDB05A2?qs=vmHwEFxEFR8AXWC%2Fg7u8Sw%3D%3D&mgh=1&vip=1&gclid=CjwKCAjwoN6hBhAUEiwAXab-Tb3dKnG69lCH3jkUgYfkbeUPMi1N1UeBlc4fyZeba5L1JLyW8SO7VhoC7UQQAvD_BwE