

Sistema de comunicación móvil resiliente para situaciones de emergencia

Directores de tesis: Marco Aurelio Cárdenas Juárez y Ulises Pineda Rico

Introducción

Los vehículos aéreos no tripulados (VANTs), conocidos popularmente como drones, pueden ser utilizados para proporcionar diversos servicios o ejecutar distintas tareas en muchas áreas de interés para los sectores civil, comercial o gubernamental. En la actualidad, los VANTs se utilizan en tareas de monitoreo ambiental para controlar la contaminación de la tierra y accidentes industriales. También se emplean en la agricultura, para monitorear la salud general de las plantas mostrando niveles de agua o para encontrar plagas o daños provocados por insectos [1]. Otra de las principales aplicaciones concebidas para los VANTs son la gestión y mitigación de daños en situaciones de emergencias. Un ejemplo reciente del uso de VANTs en estos casos fue durante el gran terremoto del este de Japón, donde los VANTs fueron utilizados para [2]:

- Coordinar los esfuerzos de socorro en casos de desastre
- Capturar imágenes de los reactores dañados en la planta de energía nuclear de Fukushima Daiichi para la evaluación del sitio
- Proporcionar datos en tiempo real de los niveles de radiación en la planta de energía nuclear
- Evaluar los avances de limpieza y reconstrucción que tuvieron lugar en la prefectura de Fukushima.

Además, los VANTs pueden ser utilizados para ofrecer numerosos servicios de valor agregado, en particular para restablecer las comunicaciones en situaciones de emergencias [3]-[5], ya que distintos dispositivos de comunicación pueden ser integrados en un VANT para este propósito, como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Ilustración de un VANT equipado con distintas tecnologías de comunicación [2].

El área en la que se enmarca este proyecto se conoce como comunicaciones resilientes. Según la Real Academia Española (RAE), en un ser vivo, la resiliencia se refiere a su capacidad frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos; mientras que en un sistema, se refiere a su capacidad para recuperar su estado inicial cuando ha cesado la perturbación a la que había estado sometido. En esta propuesta, se plantea la integración de un sistema de comunicación móvil GSM resiliente y portátil; que pueda ser montado en vehículos de emergencias, incluyendo un VANT, y que pueda ser

utilizado en situaciones de emergencia, ya sea, para restablecer la comunicación en las comunidades afectadas o bien para ofrecer un medio de comunicación alternativo a los cuerpos de rescate y protección civil.

Objetivo general

Integrar un sistema portátil de comunicación móvil GSM para situaciones de emergencia y analizar su desempeño de transmisión/recepción en capa física en un ambiente real.

Objetivos específicos

- Desarrollar un prototipo de estación base celular portátil, energéticamente eficiente y de bajo costo mediante la integración de un SDR reconfigurable, computadora personal, y software de código abierto.
- Poner en marcha el prototipo en laboratorio para realizar o recibir llamadas o mensajes de texto entre usuarios celulares de forma local.
- Evaluar el desempeño del prototipo de estación base celular mediante la implementación de pruebas piloto en laboratorio y depurar su funcionamiento.
- Evaluar el desempeño del prototipo de estación base celular mediante la implementación de pruebas en un VANT.

Perfil del estudiante

Esta investigación requiere, de forma general, que el estudiante tenga gusto por la programación (Python y Matlab) e interés por la implementación de prototipos en tarjetas de radios definidos por software. Además, interés por adquirir mayores conocimientos de comunicaciones inalámbricas, programación, simulación y emulación de sistemas de comunicaciones. Por lo tanto, el perfil del estudiante puede ser de ingeniería telemática, telecomunicaciones, eléctrica, electrónica, bio-electrónica, análisis y procesamiento de señales, tecnologías de la información, y grados afines.

Cursos optativos requeridos

- Comunicaciones inalámbricas
- Modelado y simulación en las telecomunicaciones

Referencias

- [1] N. H. Motlagh, T. Taleb, and O. Arouk, "Low-Altitude Unmanned Aerial Vehicles-Based Internet of Things Services: Comprehensive Survey and Future Perspectives," *IEEE Internet of Things J.*, vol. 3, no. 6, Dec. 2016, pp. 899–922.
- [2] Motlagh N.H., Baga M., and Taleb T., "UAV-Based IoT Platform: A Crowd Surveillance Use Case," *IEEE Communications Magazine*, Vol. 55, No. 2, Feb. 2017
- [3] Ueyama J. et al., "Exploiting the Use of Unmanned Aerial Vehicles to Provide Resilience in Wireless Sensor Networks," in *IEEE Communications Magazine*, Dec- 2014
- [4] Tuna G., Nefzi B., and Conte G., "Unmanned aerial vehicle-aided communications system for disaster recovery," in *Elsevier Journal of Network and Computer Applications*, vol. 41, pp. 27 – 36, 2014.
- [5] Asadpour, Giustiniano D., Hummel K.A., and Egli S., "UAV Networks in Rescue Missions," in *Proc. WiNTECH*, Miami, FL, USA, Sept. 2013.