Diseño y Construcción de Plataforma Experimental para la Validación de Sistemas VLC

Dr. José Martín Luna Rivera

Antecedentes

Los sistemas VLC (Visible Light Communication) se refieren a las comunicaciones inalámbricas ópticas de corto alcance usando el espectro de luz visible desde 380 a 780 nm [1]-[2]. El propósito de esta tecnología es añadir a las lámparas basadas en diodos emisores de luz (LED, por sus siglas en inglés), que se están imponiendo como una fuente de iluminación nueva, capacidades como dispositivos emisores de información, con el fin de utilizarlos como transmisores en redes de comunicaciones, sin perder su funcionalidad básica como lámparas de iluminación. Se espera que en los próximos años, los sistemas VLC puedan implementarse como una tecnología complementaria a las comunicaciones por RF existentes abarcando aplicaciones como la creación de redes en interiores, la comunicación móvil a móvil, las redes de sensores inalámbricos, las redes ubicuas, la realidad aumentada, entre otras [3]. Un aspecto fundamental para la adopción de la tecnología VLC es el amplio despliegue de LEDs en los entornos domésticos, oficinas, vía pública, etc., lo cual permitirá reducir substancialmente los costos de los dispositivos VLC al integrar simplemente el hardware para modulación en las luminarias LED existentes. Para tener éxito, esta tecnología debe demostrar las ventajas de su integración con dichos sistemas de iluminación. En este sentido, el presente proyecto propone desarrollar e implementar una herramienta experimental modular para la validación práctica de los sistemas de comunicación VLC.

Objetivo de la tesis

Diseñar y construir una plataforma experimental de pruebas para la validación práctica de sistemas de comunicación VLC.

Metodología

La metodología propuesta para el desarrollo de este proyecto es la siguiente:

1. **Análisis y Planteamiento.** Estudiar el estado del arte a lo largo de todo el proyecto, analizando los avances más recientes en el área de los sistemas VLC. En este caso en particular, la revisión será enfocada a la aplicación práctica de la tecnología VLC en interiores con el objetivo de plantear y valorar la propuesta de la plataforma tecnológica (hardware y software) así como las restricciones y el alcance del proyecto.
2. **Diseño de Arquitectura y Componentes.** A partir de la revisión bibliográfica, se procederá a definir la arquitectura de hardware y software para la plataforma experimental de pruebas, conforme a las especificaciones funcionales y restricciones identificadas durante la fase anterior.
3. **Desarrollo e Integración.** Construir e integrar los componentes de hardware y software necesarios para asegurar la funcionalidad y el cumplimiento del diseño

detallado realizado. En esta fase se desarrollarán los siguientes elementos principales: 1) Módulo para la caracterización de las fuentes de luz; 2) Módulo para la adquisición de señales prácticas; 3) Módulo de acondicionamiento y procesamiento de señales; 4) Módulo para transmisión de señales ópticas en el espectro de luz visible; 5) Módulo de detección y procesamiento para señales en el espectro de luz visible. Finalmente se llevará a cabo la integración de todos los componentes, así como su documentación.

4. **Validación y Pruebas.** Comprobar la fiabilidad, validez y robustez de la solución construida. Asegurar el cumplimiento de todos y cada uno de los requerimientos para los que fue realizada. Pruebas unitarias, pruebas de integración, y pruebas de rendimiento.
5. **Activo Experimental.** Probar la plataforma dentro de un entorno real de operación y comprobar su eficacia, versatilidad y correcto funcionamiento.

Cursos Propuestos (3er Semestre)

⇒ Comunicaciones Inalámbricas
⇒ Comunicaciones Digitales

Calendario de Actividades

En la Tabla 1 se presenta el cronograma de actividades para el desarrollo del proyecto.

Tabla 1. Cronograma de actividades del proyecto.

Actividad	2015							2016							
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Fase 1: Análisis y Planteamiento															
Fase 2. Diseño de Arquitectura y Componentes															
*Fase 3. Desarrollo e Integración															
Fase 4. Validación y Pruebas															
Fase 5. Activo Experimental															
Redacción de tesis															
Presentación del examen previo															
Correcciones de la tesis y presentación del examen final															

* Durante esta etapa se plantea una estancia corta en la ULPGC, España.

Bibliografía básica

[1] Visible Light Communication (VLC) Technology. [Online]. Available: http://purelifi.com/ (accessed: 12 Mayo 2015).

[2] S. Rajagopal, R.D. Roberts, S. Lim, IEEE 802.15.7 Visible Light Communication: Modulation Schemes and Dimming Support, IEEE Communications Magazine, March 2012, 50, 3, 72-82.

[3] H. Burchardt, N. Serafimovski, D. Tsonev, S. Videv. H. Haas, "VLC: Beyond point-to-point communications", IEEE Communications Magazine, vol. 52, no. 7, pp. 98-105, 2014.