

1 de julio de 2016

ELO 322 Redes de Computadoras I

Profesor Agustín Gonzales

Arquitectura del Proyecto Li-Fi

Sebastián Israel Araneda Soto

Ingeniería Civil Telemática

Acerca del proyecto:

Durante el curso de ELO322 del presente año, tocamos los temas de Redes de computadoras con un nivel de profundidad que abarca las cinco principales capas obtenidas por la división del estudio de redes. De mencionadas nos enfocamos en las primeras cuatro (aplicación, transporte, red, enlace de datos), dejando un poco de lado la capa física. Cabe destacar que esta división del estudio se asimila mucho al modelo OSI, la cual divide su capa de aplicación en tres secciones.

Hacer un proyecto acerca de LIFI nos hace hacer un enfoque, si lo relacionamos con el curso, a un estudio de la capa física y su relación con la capa de enlace de datos. Este trabajo habla sobre lo que se refiere el proyecto LIFI y cómo lo relacionamos con el curso, puesto que el fin principal es comprender la influencia de LIFI en las arquitecturas de las redes de computadoras.

Cabe destacar que éste informe está hecho respecto de lo hablado en la presentación oral del tema, visto en el día lunes 20 de junio. Nos dirigiremos al tema de la forma más general a la más específica posible.

El concepto LIFI:

LiFi hace referencia a un tipo de red que se destaca por ser inalámbrica, de bajo costo, que busca la superioridad en cuanto velocidad de transmisión de datos en comparación al usual WiFi. De esto podemos encontrar que también se puede referir a la transmisión de datos via luz visible, y es precisamente de esto último de lo que se hablará a continuación.

Si hablamos directamente de Light Fidelity (LIFI) nos referimos a lo mencionado como una red de bajo costo y rápida. El concepto VLC (Visual Light Connection) es un sistema de red de transmisión por vía luz visible. Se ha tratado ya tecnologías similares, pero con otros patrones, ya que la luz visible existe en un patrón de longitud de onda desde los 390nm hasta 780nm, y sabemos que los infrarrojos emitidos por controles remotos televisivos (por ejemplo) funcionan bajo la misma idea, pero con una tecnología diferente por contar de ondas inferiores a los 750nm (invisibles).

Veremos unas figuras que hacen una representación comparativa a escala simple acerca de VLC vs Infrarrojos:



Es fácil distinguir que la figura derecha hace referencia a la tecnología VLC. Una enorme cantidad de datos en un mismo tiempo.

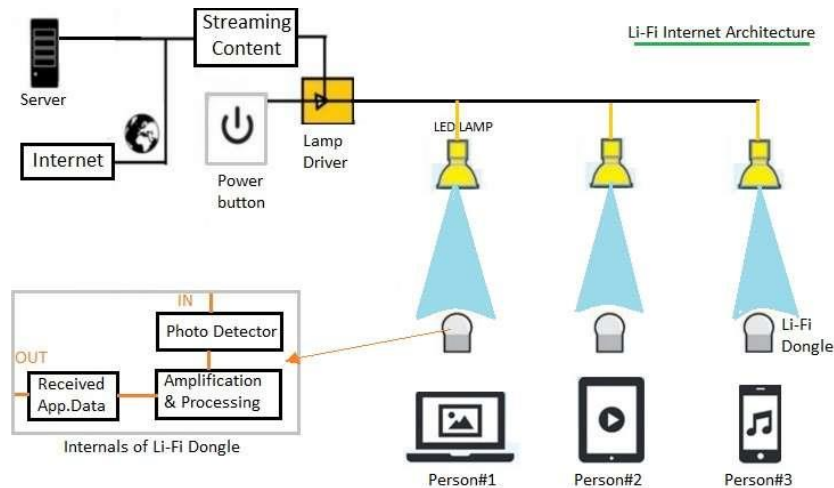
Acerca del estándar:

Si hablamos de estándar, LiFi utiliza 802.15.7r. Aquel tiene una particularidad que nos permite trabajar en conjunto con wifi, debido a que se asimila mucho al estándar utilizado por este último. Hablamos del estándar 802.11. Pero se asimila aún más a la utilizada por Bluetooth (802.15.1). Las diferencias en este caso, es que Bluetooth trabaja con ondas de radio, capaz de soportar velocidades muy inferiores a las de una VLC.

Empresas destacables:

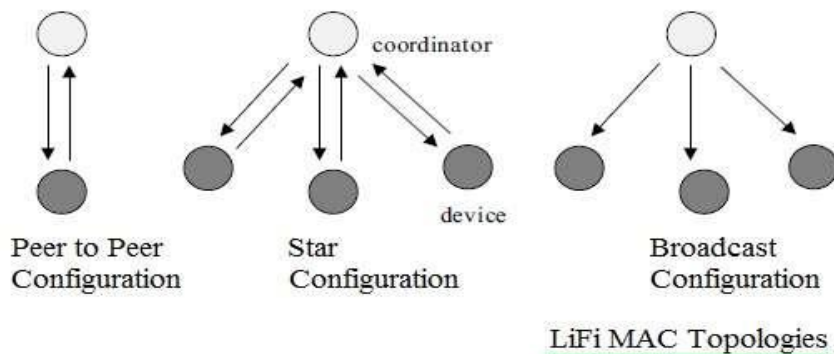
Harald Haas propuso la idea de una VLC. Actualmente es dueño de la empresa PureFi dedicada a resolver el problema de “¿cómo reemplazar wifi, o hacer que Lifi funcione en conjunto con Wifi?. Está claro que Lifi soporta velocidades mucho mayores debido a las frecuencias con las que trabaja. Más adelante hablaremos de esto. Stins Coman es otra empresa con fuertes resultados para el tema.

Como dijimos anteriormente, enfocaremos a LIFI respecto las dos capas más bajas del modelo OSI. Si venos el dibujo a continuación, asumiremos que el funcionamiento de las capas superiores es igual que en cualquier conexión a internet de uso doméstico común en la actualidad. Solo difiere en la forma de transmisión física y en su interacción con el enlace datos.



Formas de conexión que soporta LIFI:

Como vimos en clases, tenemos tres topologías que funcionan bien en LIFI. Nos referimos a P2P, Star config y Broadcast config.



Breve descripción de éstas tipologías:

Peer to peer: una red basada en la comunicación de dos hosts. Uno de los hosts pasa a ser coordinador de red.

Star config: Configuración de estrella. Existe un coordinador y varios hosts que interactúan con él.

Broadcast config: Se refiere a la transmisión unidireccional desde un coordinador hasta los varios hosts.

Capa Física:

Cuando nos referimos a capa física, hablamos de la capa más inferior de modelo OSI. Se trata de la transferencia de bits y cómo esta es capaz de realizar esta tarea.

Dentro de LIFI existen tres subcapas que se encargan de tareas específicas. Cabe decir, antes de continuar, que las arquitecturas de estas capas no definen la velocidad máxima que se ha logrado con VLC, ya que con el tiempo han ido mejorando su tecnología y, con esto, optimizado su funcionamiento.

Podemos separar estas subcapas en PHYI, PHYII, PHYIII. Diremos que en general sus funciones son:

- Proporcionar servicios a la capa superior.
- Usado para proporcionar correcciones de errores al receptor usando técnicas FEC.

- Activar o desactivar el transceptor. (el transceptor es el dispositivo que va enlazado directamente con el host. Es el agente encargado de recibir y enviar las señales de la luz de datos.
- Proporciona WQI para todos los tramos recibidos.
- Ayuda en sincronizar el receptor usando el preámbulo incorporado en la estructura de la trama.
- Inserta una cabecera PHR en el final de la transmisión.
- Se usa para la selección de canales según el requisito.
- RLL Encoding ayuda en corregir el balance de DC, clock recovery(adaptador de frecuencia) y flicker mitigation(suavizar cambios de brillo de la luz).

PHY I:

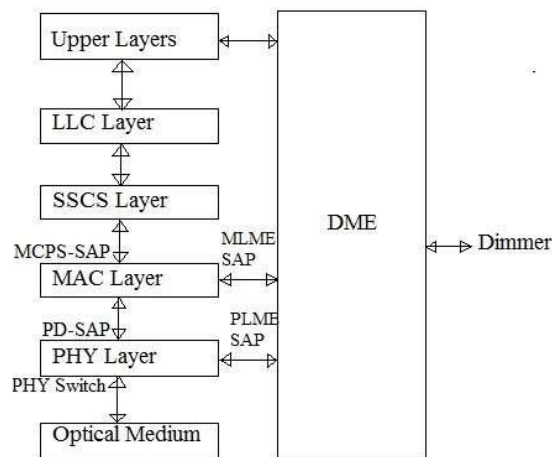
Desarrollado para la transferencia de bajos requerimientos, de 12 a 167 Kbps. Ideal para el uso al aire libre.

PHY II:

Esta versión fue desarrollada para cumplir el requisito de velocidad de datos moderada entre los 1.25 y 96 Mbps. Ideal para uso en interiores.

PHY III:

Desarrollada para el flujo de datos desde los 12 a 96 Mbps. Usado en sistemas de colores basados en RGB y se emplean detectores.



Lifi Protocol Stack Layers

La imagen representa la pila de protocolos utilizado en un dispositivo VPan típico (comunicación de luz visible para una red de área personal). Muestra las capas superiores, física y de enlaces.

La capa MAC proporciona acceso al canal para todos los tipos de datos y transmisiones de mensajes de control.

La capa superior se compone de la capa de red y la capa de aplicación.

Capa de red se encarga de proporcionar la configuración de red, manipulación de la red, el enrutamiento de mensajes, etc.

Capa de aplicación se encarga de proporcionar la funcionalidad prevista, según sea necesario por el VPan o dispositivo Lifi.

MAC: Se encarga de la gestión de recursos, es decir, la asignación de canales, identificadores, así como toda la gestión de la red.

Generalidades destacables de LiFi:

Ventajas:

- Velocidades record desde los 15 Mbps hasta los 20 Gbps.
- Interferencia de radiofrecuencias aisladas. No interfieren los otros medios de comunicación.
- Métodos de conexión simples, como mediante infrarrojos.
- Si hablamos de tener luz, entonces tenemos acceso a la red.
- Las señales de luz visibles pueden atravesar medios aislantes de radiofrecuencias, como lo es el agua, la ionósfera, aviones en pleno vuelo.

Desventajas:

- Como sabemos gracias a la cotidianidad, la luz no puede atravesar medios muy densos, como muros.
- Si existe oscuridad, no tenemos acceso a la red.
- Actualmente, se trabaja con luces led capaces de transmitir señales de información. Debemos tener en cuenta que el radio de emisión de luz por led no supera los 10 metros. Cabe decir que las empresas anteriormente mencionadas, tratan de mejorar este asunto.

Concluyendo:

Con la preparación de un proyecto de investigación como dimos a mostrar en este informe, la cantidad de información que obtenemos en internet y gracias a los contenidos del curso, nos dan a entender cómo es que funcionan las cosas que, como simples usuarios antes de acceder a asignatura, no tomamos en cuenta y simplemente dejamos que las “capas inferiores” trabajen por sí solas, sin saber a veces de su existencia. Es curioso ver que incluso son las mismas capas del modelo OSI trabajan como aquellos usuarios, sin saber nada más que lo que le proporciona la capa que está más próxima a su posición.

Gracias a la oportunidad de este curso, como estudiante, soy capaz de apreciar el funcionamiento de un mensaje texto, abrir una página de internet, cómo funciona LIFI sin siquiera tener cables, más rápido que una vía ethernet o cable LAN.

Mucho provecho se le puede sacar con la realización de un proyecto como éste.

El objetivo de realizar una demostración sobre el tema escogido no se llevó a cabo por falta de recursos. En la exposición, hubo alumnos que pudieron hacer su propio modelo VLC, y gracias a ellos me doy cuenta que sí era posible a pesar de las limitantes que existían.

Nota para el Profesor: Gracias por dictar éste curso. Aprobado o no, los conocimientos y la experiencia quedan. Las calificaciones no siempre hablan por el concepto de sabiduría.