

Universidad Técnica Federico Santa María

EL0322: Redes de Computadores I

Tema Proyecto:

"Fibra Óptica para el envío de información en telecomunicaciones"



Integrantes : Diego Acevedo Anabalón.
Esteban Jara Carvallo.
Leonardo Espinosa
Profesor : Agustín González V.
Fecha : Lunes 28 de Septiembre

Indice.

1.- Qué es la fibra óptica?

1.1.- Usos de F.O.

1.2.- Principio de Funcionamiento

1.3.- Operaciones.

1.3.1.-Cableado Multimodo

1.3.2.-Cableado Monomodo

2.- Aplicación a las telecomunicaciones: *Redes Ópticas*

2.1.- WDM

2.1.1.- CWDM

2.1.2.- DWDM

2.2.- Sobre las topologías, BackBone y Última Milla

2.2.1.- Punto-a-Punto

2.2.2.- Anillo

2.2.3.- BackBone y Última Milla

3.- Fibra Óptica en la actualidad

3.1.- Fibra Óptica en Chile

3.2.- Adjunto: Submarine Cable Map

1.-Fibra Óptica

Hilo o haz de hilos de material altamente transparente por el cual se transmite información a grandes distancias mediante señales luminosas.

(Real Academia Española)

Este medio de transmisión revolucionó las telecomunicaciones por la gran cantidad de datos que se pueden enviar a velocidades superiores a las de un cable convencional, similares a las de transmisión por radio, y por su inmunidad a las interferencias electromagnéticas. Es un material muy peculiar, por lo que sus usos no se limitan a la transmisión de información.

1.1.-Usos de la Fibra Óptica

Comunicaciones: Debido a su poca atenuación e insuperable ancho de banda, aumenta cada vez más su uso como conductor de señales ópticas, que son transformadas en ondas eléctricas para la comunicación de computadoras y otros hosts en Internet.

Sensores: La F.O. es utilizada para medir temperatura y presión en algunas aplicaciones industriales, tales como pozos petrolíferos, donde se prefiere su uso a conductores de cobre debido a que resisten mejor las altas temperaturas. También existen giroscopios de alta precisión utilizados en aviones basados en Fibra Óptica.

Iluminación: Debido a características tales como la baja temperatura (puesto que no hay señal eléctrica), o la posibilidad de cambiar el color sin cambiar la fuente (solo cambiar la longitud de onda), la F.O. se utiliza ampliamente en la fabricación de lámparas, luces y otros elementos de iluminación.

Endoscopia: Uno de los usos más tempranos, e impulsor de la tecnología de F.O. es el que permite enviar y capturar señales de luz y video a través de un cable largo y flexible (endoscopio), para la realización de exámenes médicos en cavidades internas del cuerpo sin necesidad de cirugía.

1.2.-Principio de Funcionamiento

El funcionamiento de la fibra óptica se da gracias al fenómeno de Reflexión Interna Total, este fenómeno se produce cuando la luz intenta atravesar desde un medio de mayor índice de refracción a uno menor, incidiendo desde un ángulo mayor al ángulo crítico de reflexión. Este ángulo viene dado por la Ley de Snell y corresponde a:

$$\theta_c = \text{Arcsin}\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

1.3.-Tipos de Cableado

1.3.1.-Cableado Multimodo: Este tipo de cable admite luz en varios tipos de modos o caminos diferentes, siendo el núcleo de este tipo de cable de mayor grosor en relación al núcleo del cable monomodo y además su uso se enfoca en aplicaciones de corta distancia, pues su uso es económico y soporta herramientas de menor precisión. como fuente emisora por este medio se puede considerar la luz proveniente de un LED

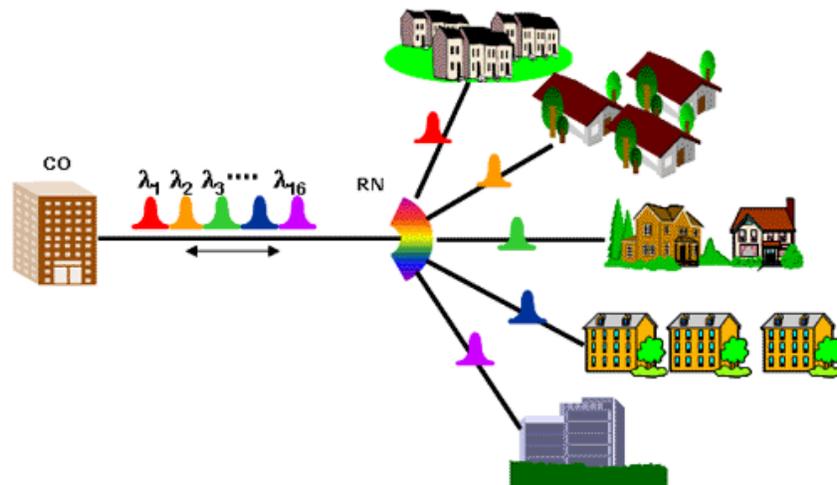
1.3.2.-Cableado Monomodo: En este tipo de cableado la luz viaja de forma prácticamente paralela al cable admitiendo un solo modo para la propagación de la luz, donde el diámetro del núcleo de este tipo de cable es del orden de 5-10 micrones. Este cable puede enviar información sobre 100 km. Como fuente emisora de luz se considera un láser pues este cable requiere mayor potencia, pues está diseñado para grandes distancias.

2.-Redes Ópticas

Una red óptica es una red de telecomunicaciones donde los enlaces de transmisión son fibras ópticas y cuya arquitectura está diseñada para explotar las características singulares de este medio de comunicación. Existen distintas arquitecturas dependiendo de las necesidades geográficas, si es una conexión de cientos de kilómetros, o del ISP a un domicilio. Además, el mismísimo "cable" varía según la necesidad de tasa de bytes que se requiera. Siguiendo esta lógica, como es de suponerse, se necesita una tecnología de switching para dar abasto a todas las conexiones entrantes.

2.1.-WDM

La multiplexación por división de longitud de onda (WDM, del inglés Wavelength Division Multiplexing), es una tecnología que multiplexa varias señales sobre una sola fibra óptica mediante portadoras ópticas (o lighpaths) de diferente longitud de onda, usando luz procedente de un láser o un LED. Por medio de multiplexores y demultiplexores, los sistemas WDM combinan multitud de canales ópticos sobre una misma fibra, de tal modo que pueden ser amplificados y transmitidos simultáneamente.



Con los avances tecnológicos que se tienen hasta hoy en día, no es posible aplicar redes 100% ópticas donde sea posible la conmutación de paquetes ópticos de forma dinámica (OPS), por lo que se usan sistemas WRON estáticos (Wavelength Routed Optical Network) montados en una longitud de onda por conexión.

En la actualidad existen dos tipos de WDM: WDM ligera (CWDM) y WDM densa (DWDM).

2.1.1-CWDM permite que los operadores respondan con flexibilidad a las diversas necesidades de los clientes en regiones metropolitanas en las que las fibras pueden llegar a ser muy valoradas. El propósito de la CWDM es las comunicaciones de corto alcance. Utiliza un amplio espectro de frecuencias y separa las longitudes de onda unas de otras. *Por diseño, el equipamiento de la CWDM es compacto y rentable en comparación con los diseños de la DWDM.*

2.1.2-DWDM está diseñada para transmisiones de larga distancia donde las longitudes de onda están compactadas. Hasta 128 longitudes de onda en una fibra. A través de miles de kilómetros reforzados por amplificadores. Se necesitan filtros de alta precisión para separar una longitud de onda específica sin interferir con las vecinas. Los filtros no son baratos. En segundo lugar, los láseres de precisión deben mantener los canales en el objetivo exacto. Esto casi siempre significa que estos láseres deben operar a una temperatura constante. Los láseres de alta precisión y alta estabilidad son muy costosos, como así también los sistemas de enfriamiento asociados.

2.2.-Sobre las Topologías, el “BackBone” y la “Última Milla”

Para hablar de las topologías de redes ópticas, es imprescindible nombrar las topologías punto-a-punto y anillo:

- Punto-a-punto: Consiste en un flujo de bits entre dos puntos distantes; según la distancia puede requerir regeneradores ópticos u opto-electrónicos. Puede alcanzar velocidades de hasta 40 Gbps por canal. Puede utilizar OADM (Optical Add-Drop Multiplexer). Ésta topología utiliza la redundancia para proteger el link, y usa amplificadores cuando las distancias atenúan las señales.
- Anillo: Sistema más complejo que adiciona uno a más OADM's. Cada nodo interactúa con una longitud de onda, el resto son transparentes para él, pero todos tienen acceso equitativo y no recae el rendimiento cuando muchos usuarios utilizan la red. Con métodos unidireccionales, es más seguro; bidireccionalidad otorga tolerancia a cortes.

Mediante estas arquitecturas y la mixtura entre ambas se articula el **BackBone** de las redes ópticas, que serían las principales conexiones troncales de Internet; las WAN (Wide Area Network) y MAN (Metropolitan Area Network). Estas redes, en su mayoría, han sido implementadas con fines comerciales, educativos o gubernamentales.

En la “**Última Milla**” de la conexión nos encontramos con sistemas menos complejos para conectar el usuario al ISP, mediante tecnología más barata (CWDM) y protocolos más sencillos (PON, TDM óptico) .

3.-Fibra Óptica en la actualidad

Hoy en el mundo la fibra óptica conecta la mayor parte de los enlaces internacionales de Internet, y su expansión se ha dado progresivamente para enlaces comerciales, donde en la actualidad se ofrecen enlaces para empresas de hasta 300 mbps.

3.1.-Fibra óptica en Chile

Los cables submarinos de F.O. están activos en el primer semestre del 2012 son:

- Panamericano (PanAm), Arica
- South America-1 (SAM-1), Arica y Valparaíso
- South American Crossing (SAC)/Latin American Nautilus (LAN), Valparaíso

Además de estos cables, la conexión hacia la región de Magallanes es primariamente a través de una conexión mixta de fibra óptica y microondas que opera a través de Argentina, desde el año 2005. En cuanto a la isla de Chiloé, a principios de 2015 entró en operación un segundo enlace (10 Gbps) al sur de ésta desde (Quellón-Chacabuco).

3.2.-Adjunto

Invitamos, como parte adicional y para mayor información sobre la realidad actual de los cableados submarinos de fibra, a visitar la pagina web “Submarine Cable Map” (<http://www.submarinecablemap.com/>)

Webgrafía:

<http://www.explainthatstuff.com/fiberoptics.html>

<http://computer.howstuffworks.com/fiber-optic.htm>

<http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/fisico/fibra.html>

<http://computer.howstuffworks.com/fiber-optic.htm>

https://en.wikipedia.org/wiki/Optical_fiber

https://en.wikipedia.org/wiki/Fiber-optic_communication

https://en.wikipedia.org/wiki/Wavelength-division_multiplexing WDM

http://www.ramos.utfsm.cl/doc/939/sc/Redes_WDM-Introd.pdf WDM

PPT del ramo "Sistema de Telecomunicaciones II"

https://drive.google.com/open?id=0ByTmT_fvvTO_c2NNMWVxOTBfWWc

Sistemas Ópticos Multicanal

https://drive.google.com/open?id=0ByTmT_fvvTO_c2NNMWVxOTBfWWc

Bibliografía:

-Agrawal. "Fiber-Optic Communication System"

https://drive.google.com/open?id=0ByTmT_fvvTO_dGikbUVDMTRzYjQ

-Fernández, Teke. "Fibra Óptica para el Internet del futuro"

https://drive.google.com/open?id=0ByTmT_fvvTO_RzlxSm9xMUICc2c

http://dspace.redclara.net/retrieve/3639/19-topology_RedCLARA_06062014.pdf

http://cincodias.com/cincodias/2015/03/23/lifestyle/1427104325_726704.html