

Tema 5. Redes de acceso

Redes de banda estrecha

- Red telefónica conmutada (antiguo teléfono fijo)
- Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)
- Global System for Mobile communications (GSM) (2G)
- Redes de radiodifusión en amplitud y frecuencia (AM/FM)
- Redes analógicas de televisión (TV)

Tipos

- Cableada
 - Par de cobre • Cable coaxial • Fibra óptica • Red eléctrica
- No cableada
 - Inalámbrico • Satélite

Clientes

- **Red doméstica**
 - Unos pocos dispositivos (max 10/15)
 - Red de unos 100 m de diámetro
 - Downstream > Upstream
 - Uso de aplicaciones (audio/video, web, juegos, acceso remoto)
 - Tecnologías -> wireless cosas, router, firewall, nat, ethernet, isp ...
- **Red corporativa**
 - Miles de dispositivos (o más con IoT) + edificios en un radio de algunos km
 - Cloud híbrido
 - Acceso remoto/VPN
 - Upstream/Downstream simétrico
 - Tecnologías -> + servers, ids, proxys, network monitoring ...
- **Red data center**
 - Arquitectura 3-tier
 - Muchos servers concentrados en poco espacio
 - Upstream > Downstream
 - Mucho tráfico interno
 - Tecnologías -> + switches, fibra óptica, monitorización y seguridad ...

BPL (Broadband over Power Lines)

Transmisión de datos digitales de alta velocidad sobre el cableado público de distribución de energía eléctrica.

Problemas:

- Interferencias - Los cables eléctricos no están pensados para transmitir datos y no tienen protección a interferencias.
- Degradación de la señal - Dispositivos activos de la red eléctrica crean ruido en los sistemas, lo que aumenta la probabilidad de degradación de la señal.
- Atenuación de señal - Dispositivos pasivos de la red eléctrica atenúan la señal de entrada casi por completo.

xDSL (x Digital Subscriber Line)

Historia

PSTN (Public Switched Telephone Network) era una red de telefonía fija y era una red analógica. Se usaban modem: dispositivos capaces de conectarse a la PSTN y transformar una señal digital en analógicas y viceversa ya que los ordenadores usaban señales digitales). Para conectarse a la PSTN, se necesitaba marcar un número, conectarse a un servidor y este conmutaba la transmisión a Internet. Vinieron dos mejoras, RDSI y luego ya xDSL (mainly ADSL).

Funcionamiento

- La red telefónica debía permitir transmisión analógica (llamadas de voz) y la transmisión de datos.
- xDSL usa FDM (voz a frecuencias bajas, hasta 4 kHz; datos a frecuencias superiores).

Arquitectura

- Para juntar y separar ambas transmisiones se usaban splitters (filtros).
- En la comunicación de la red de datos:
 - DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer), funciona de agregador:
 - Hace de terminal del modem xdSL (Permite la conexión de múltiples modem (generalmente 48))
 - Da conectividad luego a internet.
 - modem xDSL:
 - Crea una conexión con el DSLAM
 - Transforma la señal de digital a analógica y viceversa
 - Modula la señal de datos a frecuencia entre 25 kHz y 30 MHz
- Se usan canales diferentes para tener separado el downstream del upstream.
- El upstream es a frecuencias más cortas = velocidad menor -> asimétricas.

HFC

HFC es una red de acceso normalmente usada para la TV vía cable.

La central (Headend) desde Internet/TV vía satélite envía a los usuarios.

La señal en upstream/downstream van multiplexadas por FDM (asignando a downstream una mayor ancho de banda).

Una fibra óptica sale de los Headend hacia un nodo óptico, de este sale un cable coaxial hacia los usuarios. Este cable pasa por splitters que permite llegar la señal a 500-2000 usuarios.

A través de TDM esta red es compartida; cada uno tiene asignados ranuras para transmitir y recibir.

FTTx

- Actualmente el sistema más usado
- Consiste en tener una fibra óptica hasta el punto x:
 - Neighborhood - FTTN
 - Curb - FTTC
 - Building - FTTB
 - Home - **FTTH**

FTTH

Point-to-point network: N fibras a 2N que lo reciben.

Passive optical network: 1 fibra a N que lo reciben.

ISP – OLT – Splitter – TP (termination point) – ONT – Router

Funcionamiento

Se usa WDM para separar la transmisión en upstream de la de downstream usando una longitud de onda diferente.

A través de TDM, luego los usuarios comparten una misma longitud de onda, tanto para upstream como para downstream.

- En downstream, un ONT recibe todos los paquetes de todos los usuarios y hace un filtro para que cada usuario reciba el suyo.
- en upstream, cada usuario tiene asignado unas ranuras para transmitir.

NEBA (Nueva Ethernet de Banda Ancha)

- NEBA es un servicio regulado por la CNMC.
- Las operadoras comercializan fibra sobre su propia red o utilizando la fibra indirecta de otra operadora.

Funcionamiento

- Telefónica tiene el “dominio” en España de las redes de acceso
- Tiene la obligación de alquilar su red FTTH a otras operadoras
- La operadora debe proporcionar el ONT hasta el PTRO
- Del PTRO (incluido) hasta el PAI-L (switch) es la FTTH de Telefónica
- Telefónica luego entrega la señal en el PAI-L a la otra operadora

Servicios

- Servicio unicast y servicio multicast
- El servicio multicast se usa principalmente para IPTV y se dan 3 calidades diferentes (estándar, HD, UHD)
- También se deben de poder proporcionar 3 QoS diferentes
 - Best Effort (BE)
 - Oro - control de pérdidas de trama y retardo
 - Real Time - control de pérdidas de trama, retardo y variación del retardo