



UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

REDES DE COMPUTADORES

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

Sistema de Cableado Estructurado

Estudiantes:

Ednan Josué Merino Calderón

Docente:

Ing. Walter Marcelo Fuertes Diaz

Objetivos

Objetivo General

- Investigar y analizar los sistemas de cableado estructurado, estándares y materiales, con el fin de comprender su importancia y aplicación en la infraestructura de redes.

Objetivos Específicos

- Identificar y describir los diferentes tipos de cableado estructurado y sus respectivas categorías, desde Cat 1 hasta Cat 6, destacando sus características, usos y capacidades de transmisión de datos.
- Examinar los estándares TIA/EIA relacionados con el cableado estructurado, y entender su relevancia en la instalación y mantenimiento de estos sistemas.

Introducción

Una red LAN se compone de una serie de elementos que hacen posible su funcionamiento. Esto se logra, precisamente, gracias a una serie de cables, conectores, equipos y canalizaciones llamados cableado estructurado.

Su estructura contiene una combinación de cables de par trenzado protegidos o no protegidos (STP y UTP por sus siglas en inglés, respectivamente), y en algunas ocasiones, de fibras ópticas y cables coaxiales.

Desarrollo

Estándares

La Asociación de Industrias Electrónicas (EIA, Electronic Industries Alliance) y la Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA, Telecommunications Industry Association) son asociaciones de comercio que desarrollan y publican juntas una serie de estándares que abarcan el cableado estructurado de voz y datos para las LAN. Aunque hay muchos estándares y suplementos, los siguientes son los que los instaladores de cableado utilizan con más frecuencia:

- **TIA/EIA-568-A** es el Estándar de Edificios Comerciales para Cableado de Telecomunicaciones. Este estándar especifica los requisitos mínimos de cableado para telecomunicaciones, la topología recomendada y los límites de distancia, las especificaciones sobre el rendimiento de los aparatos de conexión y medios, y los

conectores y asignaciones de pin. Existen varios suplementos que cubren algunos de los medios de cobre más nuevos y rápidos. Este estándar ha sido reemplazado por TIA/EIA-568-B.

- **TIA/EIA-568-B** es el Estándar de Cableado. Este estándar especifica los requisitos de componentes y de transmisión según los medios. TIA/EIA-568-B.1 especifica un sistema de cableado de telecomunicaciones genérico para edificios comerciales que soporta un entorno de varios productos y proveedores. TIA/EIA-568-B.1.1 es una enmienda que se aplica al radio de curvatura de los cables de conexión (UTP, unshielded twisted-pair) de 4 pares y par trenzado apantallado (ScTP, screened twisted-pair) de 4 pares. TIA/EIA-568-B.2 especifica los componentes de cableado, de transmisión, los modelos de sistemas y los procedimientos de medición necesarios para la verificación del cableado de par trenzado. TIA/EIA-568-B.3 especifica los componentes y requisitos de transmisión para un sistema de cableado de fibra óptica.
- **TIA/EIA-569-A** es el Estándar de Edificios Comerciales para Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones. El estándar especifica las prácticas de diseño y construcción dentro de los edificios, y entre ellos, que admiten equipos y medios de telecomunicaciones. Los estándares específicos se dan para salas o áreas y recorridos en los que se instalan equipos y medios de telecomunicaciones.
- **TIA/EIA-570-A** es el estándar de cableado para telecomunicaciones residenciales y comerciales menores. Las especificaciones de infraestructura de cableado dentro de este estándar incluyen soporte para seguridad, audio, televisión, sensores, alarmas e intercomunicadores. El estándar se debe implementar en construcciones nuevas, extensiones y remodelaciones de edificios de uno o de varios inquilinos.
- **TIA/EIA-606** es el Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales e incluye estándares para la rotulación del cableado. El estándar especifica que cada unidad de conexión de hardware debe tener una identificación exclusiva. El identificador debe estar marcado en cada unidad de conexión de hardware o en su etiqueta. Cuando se utilizan identificadores en áreas de trabajo, la conexión de estaciones deben tener una etiqueta en la placa, en el bastidor o en el conector propiamente dicho. Todas las etiquetas deben cumplir los requisitos de legibilidad, protección contra el deterioro y adhesión especificados en el estándar UL969.
- **TIA/EIA-607** es el estándar de Requisitos de Conexión a Tierra y Conexión de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales que admite un entorno de varios proveedores y productos, así como las prácticas de conexión a tierra para distintos sistemas que pueden instalarse en las instalaciones del cliente. El estándar

especifica los puntos exactos de interfaz entre los sistemas de conexión a tierra del edificio y la configuración de la conexión a tierra de los equipos de telecomunicaciones, y determina las configuraciones de conexión a tierra del edificio necesarias para admitir estos equipos.

Existen muchos otros estándares en la familia ANSI/TIA/EIA:

- **ANSI/TIA/EIA-526, ANSI/TIA/EIA-526-7 y ANSI/TIA/EIA-526-14** presentan un método estandarizado de probar cables de fibra óptica. TIA/EIA-526-7 incluye la medición de la pérdida de potencia óptica en plantas instaladas de cables de fibra óptica monomodo.
- **ANSI/TIA/EIA-598** describe el sistema de código de colores utilizado en cables de fibra óptica grandes.

Tipos de Señal

Existen dos tipos de señales, la señal analógica y la señal digital

Señal Analógica

Una señal analógica es una señal que varía de forma continua a lo largo del tiempo. La mayoría de las señales que representan una magnitud física (temperatura, luminosidad, humedad, etc.) son señales analógicas. Las señales analógicas pueden tomar todos los valores posibles de un intervalo; y las digitales solo pueden tomar dos valores posibles.

Las señales análogas se pueden percibir en todos los lugares, por ejemplo, la naturaleza posee un conjunto de estas señas como es la luz, la energía, el sonido, etc., estas son señales que varían constantemente.

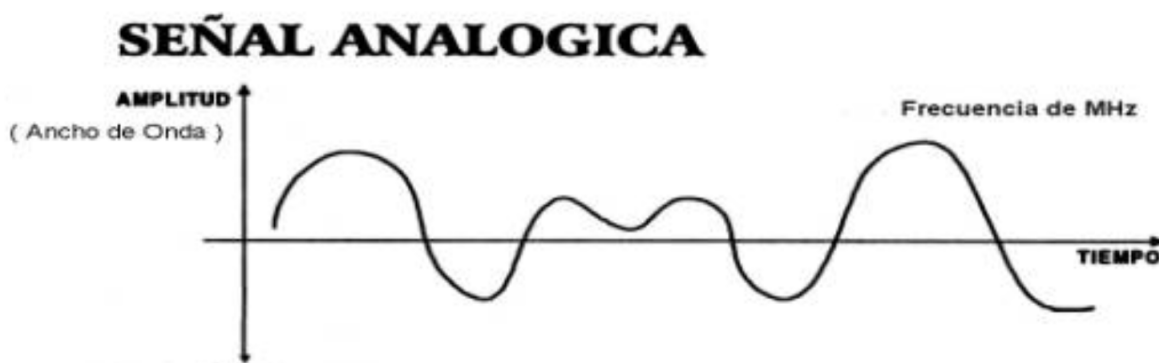


Figura 1: Señal Analógica

Señal Digital

Una señal digital es aquella que presenta una variación discontinua con el tiempo y que sólo puede tomar ciertos valores discretos. Su forma característica es ampliamente conocida: la señal básica es una onda cuadrada (pulsos) y las representaciones se realizan en el dominio del tiempo. Sus parámetros son:

- Altura de pulso (nivel eléctrico)
- Duración (ancho de pulso)
- Frecuencia de repetición (velocidad pulsos por segundo)

Las señales digitales no se producen en el mundo físico como tales, sino que son creadas por el hombre y tiene una técnica particular de tratamiento, y como dijimos anteriormente, la señal básica es una onda cuadrada, cuya representación se realiza necesariamente en el dominio del tiempo. La utilización de señales digitales para transmitir información se puede realizar de varios modos: el primero, en función del número de estados distintos que pueda tener. Si son dos los estados posibles, se dice que son binarias, si son tres, ternarias, si son cuatro, cuaternarias y así sucesivamente. Los modos se representan por grupos de unos y de ceros, siendo, por tanto, lo que se denomina el contenido lógico de información de la señal. La segunda posibilidad es en cuanto a su naturaleza eléctrica. Una señal binaria se puede representar como la variación de una amplitud (nivel eléctrico) respecto al tiempo (ancho del pulso). Las señales digitales sólo pueden adquirir un número finito de estados diferentes, se clasifican según el número de estados (binarias, ternarias, etc.) y según su naturaleza eléctrica (unipolares y bipolares).

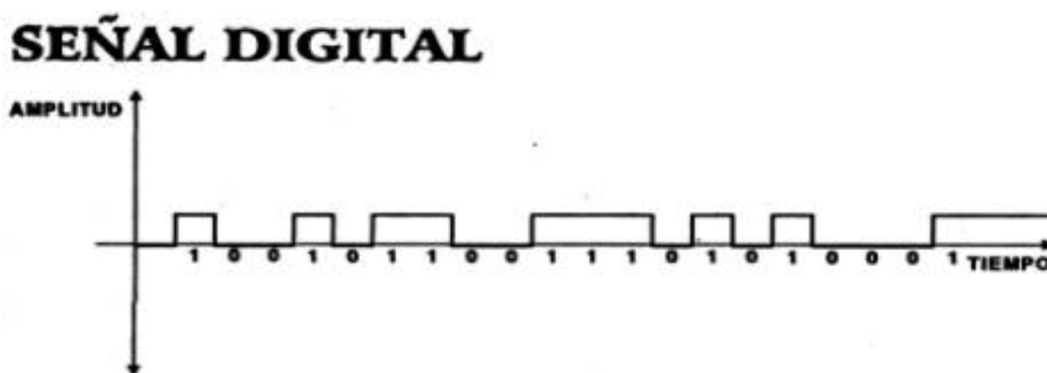


Figura 2: Señal Digital

Materiales y Suministros de Cable Estructurado

El cableado estructurado es una infraestructura común construida para conectar distintos dispositivos -transportar señales desde dispositivos emisores a otros receptores- en redes locales. O sea, es el conjunto de cables, conectores, canalizaciones y dispositivos que componen la infraestructura de telecomunicaciones interior de un edificio o recinto. Consiste en cables de par trenzado protegidos (Shielded Twisted Pair o STP) o no protegidos (Unshielded Twisted Pair, UTP) en el interior de un edificio con el propósito de implantar una red de área local (Local Area Network o LAN).

Estos sistemas han ido evolucionando para ofrecer mayores velocidades y arquitecturas de red más complejas que permitan una gestión eficiente para los edificios inteligentes. Así las cosas, podríamos hablar de las siguientes categorías:

Cat 1-5

- **Cat 1:** Usado para comunicaciones telefónicas POTS, ISDN y cableado de timbrado.
- **Cat 2:** Frecuentemente utilizado para redes token ring (4 Mbit/s).
- **Cat 3:** Actualmente definido en TIA/EIA-568-B. Fue (y sigue siendo) usado para redes Ethernet (10 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 16 MHz.
- **Cat 4:** Utilizado en redes token ring (16 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 20 MHz.
- **Cat 5:** Muy frecuente en redes Ethernet, fast Ethernet (100 Mbit/s). Diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 100 MHz.
- **Cat 5e:** Se encuentra en redes fast Ethernet (100 Mbit/s) y Gigabit Ethernet (1000 Mbit/s). Diseñado habitualmente para transmisión a frecuencias de 100MHz, pero puede superarlos.

Cables

- Cables UTP (Unshielded Twisted Pair)
- Cables STP (Shielded Twisted Pair)
- Cables FTP (Foiled Twisted Pair)
- Cables de fibra óptica (monomodo y multimodo)



Figura 3: Cable UTP

Conectores

- Conectores RJ-45
- Conectores RJ-11
- Conectores SC y LC para fibra óptica
- Conectores BNC



Figura 4: Conector RJ45

Patch Panels y ordenadores

- Patch panels UTP/STP/FTP
- Patch panels de fibra óptica



Figura 5: Patch Panel

Patch Cords

- Patch cords UTP/STP/FTP de diferentes longitudes
- Patch cords de fibra óptica (monomodo y multimodo)



Figura 6: Patch Cord

Racks, gabinetes y bandejas

- Racks abiertos y cerrados
- Gabinetes para telecomunicaciones
- Organizadores de cables

Herramientas e instrumentos

- Crimpeadoras para conectores RJ-45 y RJ-11
- Lan Tester



Figura 7: Crimpiadora

Cables multipares telefónicos

- Cables multipares UTP/STP para telefonía

Cable para radio frecuencia

- Cables coaxiales
- Cables de microondas



Figura 8: Cable Coaxial

Algunos medios de transmisión guiados

Pares trenzados

Connsiste en dos alambres de cobre aislados, en general de 1mm de espesor. Los alambres se entrelazan en forma helicoidal, como en una molécula de DNA. La forma tren-

zada del cable se utiliza para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares cercanos que se encuentran a su alrededor. Los pares trenzados se pueden utilizar tanto para transmisión analógica como digital, y su ancho de banda depende del calibre del alambre y de la distancia que recorre.

Cable coaxial

El cable coaxial consta de un alambre de cobre duro en su parte central, es decir, que constituye el núcleo, el cual se encuentra rodeado por un material aislante. Este material aislante está rodeado por un conductor cilíndrico que frecuentemente se presenta como una malla de tejido trenzado. El conductor externo está cubierto por una capa de plástico protector.

Fibra óptica

Un cable de fibra óptica consta de tres secciones concéntricas. La más interna, el núcleo, consiste en una o más hebras o fibras hechas de cristal o plástico. Cada una de ellas lleva un revestimiento de cristal o plástico con propiedades ópticas distintas a las del núcleo. La capa más exterior, que recubre una o más fibras, debe ser de un material opaco y resistente.

Un sistema de transmisión por fibra óptica está formado por una fuente luminosa muy monocromática, la fibra encargada de transmitir la señal luminosa y un fotodiodo que reconstruye la señal eléctrica.

Algunos medios no guiados

Radio enlaces de VHF y UHF

Estas bandas cubren aproximadamente desde 55 a 550 Mhz. Son también omnidireccionales, pero a diferencia de las anteriores la ionosfera es transparente a ellas. Su alcance máximo es de un centenar de kilómetros, y las velocidades que permite del orden de los 9600 bps. Su aplicación suele estar relacionada con los radioaficionados y con equipos de comunicación militares, también la televisión y los aviones.

Microondas

Además de su aplicación en hornos, las microondas nos permiten transmisiones tanto terrestres como con satélites. Dada su frecuencia, del orden de 1 a 10 Ghz, las microondas son muy direccionales y sólo se pueden emplear en situaciones en que existe una línea visual que une emisor y receptor. Los enlaces de microondas permiten grandes velocidades de transmisión, del orden de 10 Mbps.

Infrarojos

En radiocomunicaciones, aunque se emplea la palabra radio, las transmisiones de televisión, radio, radar y telefonía móvil están incluidas en esta clase de emisiones de radiofrecuencia.

Simplex Este modo de transmisión permite que la información discurra en un solo sentido y de forma permanente.

Semi Dúplex En este modo la transmisión fluye en los dos sentidos, pero no simultáneamente, solo una de las dos estaciones del enlace punto a punto puede transmitir.

Dúplex Es el método de comunicación más recomendable puesto que en todo momento la comunicación puede ser en dos sentidos posibles, es decir, que las dos estaciones simultáneamente pueden enviar y recibir datos y así pueden corregir los errores de manera instantánea y permanente.

Conclusiones

- El cableado estructurado es importante para la infraestructura de redes de cualquier edificio. La correcta implementación y mantenimiento garantiza una transmisión de datos eficiente y confiable, así como la flexibilidad necesaria para adaptarse a futuras actualizaciones tecnológicas.
- La elección adecuada de materiales, incluyendo cables, conectores, patch panels, racks, y herramientas, es crucial para la eficiencia del sistema de cableado estructurado.
- La adopción de herramientas y métodos estandarizados para la instalación y prueba de cables asegura que las redes funcionen de manera óptima desde el primer día y durante toda su vida útil.
- La implementación de un sistema de cableado estructurado bien diseñado y ejecutado proporciona una base sólida para las comunicaciones de datos dentro de cualquier organización, facilitando el crecimiento y la adaptabilidad tecnológica a largo plazo.

1. Referencias

- Albarrán, C., & Albarrán, C. (2023, 13 noviembre). Cableado estructurado, qué es, tipos y utilidades. Redes&Telecom. <https://www.redestelecom.es/infraestructuras/cableado-estructurado-que-es-tipos-y-utilidades/>
- 1.3.3 Tipos de señales (Analógica-Digital). (s.f.). <http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROY>

- colaboradores de Wikipedia. (2024c, abril 30). Medio de transmisión. Wikipedia, la Enciclopedia Libre. https://es.wikipedia.org/wiki/Medio_de_transmisi%C3%B3n
- Materiales para Cableado Estructurado - ELECTROSERTEC. (s. f.). <https://electrosertec.com/materiales-para-cableado-estructurado>