

Practica 2 Cableado estructurado

Objetivo de la práctica:

Generar un latiguillo cruzado para poder conectar dos ordenadores directamente. Para ello, se realizará las pruebas pertinentes sobre el latiguillo para comprobar que pasa la certificación determinada. Este latiguillo debe ser guardado para la siguiente práctica.

Material:

Apuntes de teoría, 1 m de cable UTP cat 5 y conectores RJ-45, alicates, crimpador y analizador de cables.

Primera parte: Crimpado de un latiguillo.

En las redes con cableado estructurado con UTP cat 5 de 100 ohms de impedancia característica, existen básicamente dos tipos de cables o latiguillos: directos y cruzados. Los que vamos a desarrollar en la práctica son los segundos, es decir los cruzados.

Los pasos a seguir, utilizando las herramientas adecuadas para realizar el cable o latiguillo son:

Paso 1.1.- Quitar el revestimiento del cable

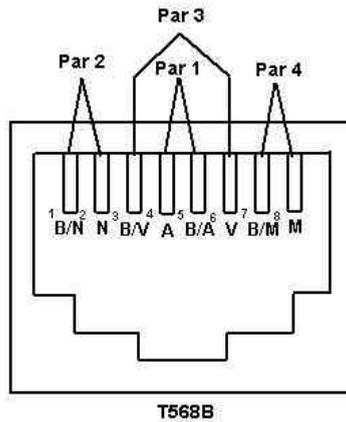
Paso 1.2.- Separar los pares asociados según las tablas inferiores. Las tablas muestran el orden y el código de colores para conectores estándar RJ-45 según norma EIA/TIA 568-B. Recuerda que la norma especifica que el destrenzado máximo de los pares ha de ser de 13 mm.

Paso 1.3.- Ordenar los cables para realizar un cable cruzado e introducir el conector RJ-45. Para ello, previamente habremos igualado los cables con las alicates.

Cable cruzado (Cross over): cable de interconexión, para conectar directamente dos hubs/switches o dos computadores. Tiene dos pares de cables que están cruzados uno con otro. Para ello, un extremo del cable lo haremos tipo conector A y el otro extremo tipo conector B.

Alumno: Escribe previamente en papel los pares que vas a conectar y cruzar, teniendo en cuenta que la patilla 1 del conector macho es la 1 del conector hembra tal como se muestra en la figura. Antes de crimpar comprueba que los colores son los correctos.

	<i>1(Tx+)</i>	<i>2(Tx-)</i>	<i>3(Rx+)</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6(Rx-)</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Conector A	Blanco Anaranjado	Anaranjado	Blanco Verde	Azul	Blanco Azul	Verde	Blanco Marrón	Marrón
Conector B	Blanco Verde	Verde	Blanco Anaranjado	Azul	Blanco Azul	Anaranjado	Blanco Marrón	Marrón
	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>2</i>	<i>7</i>	<i>8</i>



Segunda parte: Certificación de latiguillos

Los pasos a seguir, para certificar un cable son las siguientes.

Paso 2.1.- Leer las características del equipo de certificación que se adjuntan a continuación.

El analizador de cableado sigue las especificaciones de los estándares siguientes que son las más frecuentes en una LAN:

- TIA/EIA:
 - Categoría 3, 4 y 5.
 - Certificación del “CANAL”, incluyendo los siguientes tramos: Latiguillo del usuario → roseta → cableado → panel de distribución → latiguillo del panel de distribución, en total = 100m.
 - Certificación del “ENLACE BASICO”, que es el mismo tramo que “CANAL” pero utilizando en vez del latiguillo de usuario, un latiguillo certificado y conocido.
- IEEE 802.3:
 - 10Base-5, 10Base-2, 10Base-T
- Otros de IEEE:
 - 100Base-TX, 100Base-T4, **1000Base-T**

Con dicho analizador, concretamente el Fluke DSP2000, podemos realizar un mecanismo automático de certificación, ejecutando el Auto-Test:

Medidas para pasar la certificación (AUTO TEST del DSP-2000 para 1000Base-T):

- **Mapa de cableado**
- **Resistencia:** Mide la resistencia del bucle de corriente continua para cada par de cables. Rango: [0 – 400 Ω]. $\pm 2\%$.
- **Longitud:** Mide la longitud de cada cable de par trenzado Rango: [0 – 100 m]. ± 0.3 m
- **Tiempo de propagación:** Tiempo en nanosegundos que tarda la señal en atravesar cada par de cables. Rango: [0 – 500 ns]. ± 2 ns
- **Diferencia de retardo:** Diferencia ente los tiempos de propagación. Limite: 50 ns
- **Impedancia:** Impedancia característica de cada par de cables.
 - Rango: [70 – 180 Ω] $\pm 5\%$.
 - **Umbral de anomalía de reflexión 15%**
- **NEXT:(Near -End Crosstalk o NEXT-A) Reflectometría en el dominio del tiempo.** Es la diferencia en potencia de la señal de prueba emitida en un par y la señal de interferencia procedente de otro par (medida en db). Mayor nivel de NEXT implica mejores características del cable (el cable esta bien apantallado). La señal de un par de cables crea una señal de interferencia sobre la señal de otro par (esta señal de interferencia se llama *crosstalk*)

Prácticas de Fundamentos de Telemática. Práctica 2 (Autor Santiago Felici)

- **NEXT remoto (o NEXT-B):** Prueba del NEXT realizada desde el extremo remoto del cable tomado como origen.

Debido a la atenuación de la señal la interferencia que ocurre en el extremo lejano de un cable contribuye menos que la que ocurre en el extremo cercano, por eso se realizan algunas pruebas también desde el remoto.

- **Atenuación:** Pérdida de energía de la señal a lo largo del cable. Especificaciones en TIA TSB-67
- **RL (Return Loss) Perdidas de retorno:** Mide la diferencia entre la potencia de una señal de prueba en decibelios y la señal reflejada que regresa por el cable. Esta reflexión es debida a las discontinuidades de impedancia (impedancia en función de la frecuencia) y a la desadaptación de la impedancia del cable con la carga en la gama de frecuencias analizadas.

Medidas complementarias (SINGLE TEST del DSP-2000):

- **Analizador TDX:(Time Domain Crosstalk) Cruce de llamadas en el dominio del tiempo.** Técnica que analiza las fuentes de *crosstalk* a lo largo del cable. Muestra las ubicaciones donde están ocurriendo las interferencias.
- **TDR : (Time Domain Reflectometry) Reflectometría en el dominio del tiempo.** Técnica que envía señales a través de un medio de red para verificar la continuidad, longitud y la impedancia característica del cable. Se envía un pulso de test y las discontinuidades en la impedancia (cortocircuitos o circuitos abiertos) provocan reflexiones, que se analizan y según la diferencia en el tiempo entre la señal enviada y la señal recibida detectan la distancia a la discontinuidad.
- **ACR : (Attenuation to Crosstalk Ratio) Factor entre la atenuación y el cruce.** Diferencia entre NEXT (margen con la interferencia) y la atenuación (en dB). Para cada par de hilos. Si ACR es alto significa que las señales recibidas son mucho mas grandes que la interferencia y funciona correctamente.
- **Umbral de ruido:** Es ajustable en el intervalo [100 - 500] mV El umbral por omisión es de 270mV. Se ajusta poniendo la rueda del DSP2000 en posición SETUP (en la pagina 2 de 6)
- **Frecuencia máxima:** se puede elegir el máximo de 100MHz (Ethernet) o 155 MHz (ATM). Se ajusta con la rueda del DSP2000 en posición SETUP.

Paso 2.2.- Ejecutar testeo descrito a continuación para el latiguillo realizado.

Realizar las conexiones físicas:

Conectar los dos extremos del cable a certificar en el analizador y el equipo remoto.

Configurar el DSP-2000:

1. Entrar en el SETUP (girar la rueda del DSP-2000)
2. Seleccionar la **NORMA DE PRUEBA** y **TIPO DE CABLE** (“ENLACE BASICO”, UTP Cat. 5)
 - Moverse (con las teclas \uparrow o \downarrow) hasta situarse en la opción superior “ESTANDAR DE PRUEBA, TIPO DE CABLE:”, elija esta opción pulsando la tecla **enter** (haciendo esto, cambiara de pantalla).
 - Sitúese en la opción “TIA Cat 5 Basic Link” de la siguiente manera:
 - Moverse (con las teclas \uparrow o \downarrow) hasta situarse en “TIA Cat 5 Basic Link”
 - Si este tipo de cableado no aparece en pantalla cambie de pantalla pulsando el **3** (pagina arriba) o el **4** (pagina abajo)
 - Elija esta opción pulsando **enter** (haciendo esto cambiara de pantalla).
 - Moverse (con las teclas \uparrow o \downarrow) hasta situarse en “UTP 100 W Cat 5” y elija esta opción pulsando **enter** (haciendo esto cambiara de pantalla).
 - Vemos que ahora se indica como “ESTANDAR DE PRUEBA” y “TIPO DE CABLE:” *TIA Cat 5 Basic Link* y *UTP 100 W Cat 5*

Prácticas de Fundamentos de Telemática.
Práctica 2 (Autor Santiago Felici)

3. Ya no hace falta hacer mas cambios sobre el SETUP.

Medidas en el DSP-2000:

4. Poner en marcha el *DSP-2000SR smart remote* (ON)
5. Entrar en el AUTO TEST (girar la rueda del *DSP-2000 cable analyzer*)
6. Para empezar la prueba pulsar la tecla **TEST** (haciendo esto cambiara de pantalla)

Interpretar los resultados del DSP-2000:

7. Si alguna de las pruebas que realiza el AUTO TEST no cumple las normas:
 - o se detendrá mostrando el mensaje FALLO y la prueba que no ha pasado.
 - o Pulsando la tecla **4** continuara realizando el resto de pruebas.
 - o Finalmente saldrá el mensaje AVISO indicando el fallo.
 - o Si pulsamos **ENTER** vamos a la pantalla donde se muestra el resultado
8. En la parte superior se indica que **PASA** (o **FALLA** y *donde falla*) la prueba de certificación:
 - En la parte inferior se indica el margen NEXT peor de los casos (menor diferencia encontrada entre el valor NEXT medio y el limite)
9. Pulsando **I** vemos los resultados individuales de las pruebas realizadas por el AUTO TEST. (haciendo esto, cambiara de pantalla)

Resultados individuales del AUTO TEST:

10. Para ver los resultados de la prueba que se quiera deberá moverse (con las teclas \uparrow o \downarrow) hasta situarse en la prueba elegida y pulsar la tecla **enter** (haciendo esto, cambiara de pantalla).
 - o **Mapa de cableado + enter**: muestra los dos extremos del cable y el trazado de los hilos. Para volver a la pantalla anterior pulsar la tecla **EXIT**.
 - o Las pruebas están explicadas al principio de esta practica.
 - o **NEXT + enter**: Vemos la influencia de cada par de hilos sobre cada par de hilos y la diferencia en amplitud (en dB) entre la señal de prueba y la señal de interferencia.
 - Pulsamos el **2** (*ver resultados*) (haciendo esto, cambiara de pantalla).
 - Muestra mas detalles del análisis del NEXT.
 - Pulsamos el **3** (*pares próximos*)
 - Muestra el NEXT para otros dos pares de hilos.
 - o Para volver a la pantalla anterior pulsar la tecla **EXIT**.
 - o Los resultados de la atenuación también se pueden ver gráficamente para todo el rango de frecuencias analizado. (igual que el NEXT).

Paso 2.3.- Ejecutar testeo descrito a continuación para el latiguillo de prueba.

El latiguillo que vamos a certificar es un cable totalmente plano, utilizado para muy bajas velocidades, menos de 150 Kbps. Por ser un cable plano, notaremos el efecto de la diafonía, si quisiéramos utilizar este cable para datos.

Prácticas de Fundamentos de Telemática.

Práctica 2 (Autor Santiago Felici)

Este cable es utilizado en la práctica como cable de consola de los equipos de Cisco Systems, para configurar equipos como routers y switches. Este tipo de cable se llama *RollOver* o simplemente cable de consola.

Para la prueba a realizar, en SETUP, seleccionar la *NORMA DE PRUEBA* y *TIPO DE CABLE* (“1000 BASE T”) y luego girando la rueda a la posición *SINGLE TEST* podemos realizar pruebas individuales.

Alumno: Realizar la prueba *Mapa de cableado* ¿Qué mapa de cableado tiene?

Realizar la prueba (AUTO TEST). El análisis del cable se detiene cada vez que detecta un fallo, (ver que el mapa de cableado que se muestra al detenerse el análisis es el mismo que el que hemos visto en la prueba individual), se debe pulsar **4** para realizar el resto de pruebas de certificación.

Alumno: Mapa de cableado, ¿por qué es diferente el mapa de resultado la primera vez que se muestra, al del final, cuando hacemos visualizar resultados, o al hecho con el SINGLE TEST? (mirar los mensajes que muestra)

Alumno: ¿Qué par es el que más *crostalk* (menor margen o NEXT) tiene?

Alumno: Fallo en la impedancia: ¿en qué par? ¿por qué? (mirar el comentario sobre la impedancia en la parte anterior)