

實驗 4.5.3 製作直通電纜和交叉 UTP 電纜

目標

- 製作並測試直通和交叉無遮蔽雙絞 (UTP) 乙太網路電纜。

背景/準備工作

在本實驗中，您將製作乙太網路直通和交叉電纜，並為電纜製作端接。在直通電纜中，電纜兩端的接腳 1 所接的電線顏色均相同，其他七個接腳也是一樣。製作電纜時，需遵循乙太網路 TIA/EIA T568A 或 T568B 標準，所採用的標準決定了每個接腳所使用電線的顏色。直通電纜一般用於將主機直接連接到集線器、交換器、牆壁插口或辦公室區域。

在交叉電纜中，兩端 RJ-45 連接器上的第 2 對和第 3 對線對是相反的。此類電纜一端的線序遵循 T568A 標準，另一端則遵循 T568B 標準。交叉電纜一般用於連接集線器和交換器，也可用於直接連接兩台主機以構建簡單網路。本實驗分為兩個獨立的部份，可以兩人或多人為一組進行實驗。

本實驗需要以下資源：

- 兩根長度為 0.6 至 0.9 公尺（2 至 3 英呎）的 5 類或 5e 類電纜
- 最少 4 個 RJ-45 連接器（若出現連線錯誤，可能還需要更多連接器）
- 一個 RJ-45 壓線工具
- 一部乙太網路測線器
- 電線裁剪工具

T568A 標準			
接腳編號	線對編號	電線顏色	功能
1	2	白色/綠色	傳送
2	2	綠色	傳送
3	3	白色/橙色	接收
4	1	藍色	未使用
5	1	白色/藍色	未使用
6	3	橙色	接收
7	4	白色/褐色	未使用
8	4	褐色	未使用

T568B 標準			
接腳編號	線對編號	電線顏色	功能
1	2	白色/橙色	傳送
2	2	橙色	傳送
3	3	白色/綠色	接收
4	1	藍色	未使用
5	1	白色/藍色	未使用
6	3	綠色	接收
7	4	白色/褐色	未使用
8	4	褐色	未使用

部份 A：製作並測試乙太網路直通電纜

步驟 1：取得並準備電纜

- a. 確定所需的電纜長度。該長度應該根據實際情況確定，例如要連接的電腦與裝置（例如集線器或交換器）之間的距離，或者裝置與 RJ-45 插座之間的距離。在上述距離的基礎上至少再增加 30.48 公分（12 英吋）。TIA/EIA 標準規定最大長度為 5 公尺（16.4 英呎）。標準乙太網路電纜長度通常為 0.6 公尺（2 英呎）、1.83 公尺（6 英呎）或 3.05 公尺（10 英呎）。
 - b. 您選擇哪種長度的電纜？理由是什麼？
-
- c. 按照所需的長度剪下一段電纜。成股 UTP 電纜一般用作跳接線（PC 之類終端網路裝置與 RJ-45 連接器之間的電纜），因為此類電纜更耐受反覆彎折。之所以稱它為成股電纜，是因為此類電纜中的每根電線是由許多束銅絲組成，而不是使用單根實心銅線。實心電線通常用在 RJ-45 插座和插接模組之間的電纜中。
 - d. 使用剝線鉗，從電纜兩端剪除 5.08 公分（2 英吋）的膠皮。

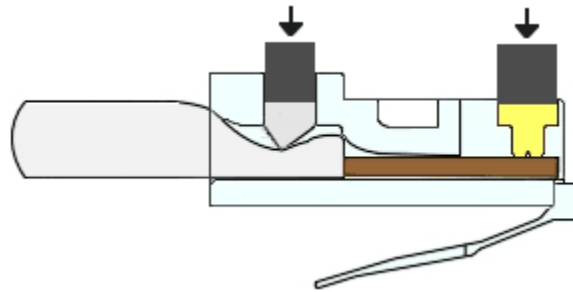
步驟 2：準備和插入電線

- a. 確定要使用的連線標準。復習一遍所選的標準。
[T568A | T568B]
- b. 根據所使用的連線標準，找到正確的線序表。
- c. 展開每對線，按照所選標準要求的順序作大致的排序。
- d. 將各對線解開一小段，然後嚴格遵循標準的要求排序電線。解開的長度要盡可能短，這一點非常重要。電線絞在一起可以消除雜訊，因此不能解開太多。
- e. 用拇指和食指將電線拉直、弄平。
- f. 確保這些電線的順序與標準所要求的一致。
- g. 在距離電纜表皮邊緣 1.25 至 1.9 公分（1/2 至 3/4 英吋）的位置，沿直線剪下多餘的電纜。若長度超過此範圍，電纜便容易受到串音影響（鄰近電線之間的資料干擾）。
- h. 插入電線時，舌片（RJ-45 連接器上伸出的尖頭）應朝下，指向下方。將電線牢固地插入 RJ-45 連接器，所有電線都應該推至連接器底部。

步驟 3：檢查、壓接和重新檢查

- a. 目視檢查電纜，確保引腳與電線顏色的搭配正確。
- b. 目視檢查連接器末端。八根電線應該都緊緊卡在 RJ-45 連接器底部。電纜表皮應有一部份插入到連接器的前部。這樣可緩解電纜承受的拉力。如果電纜表皮在連接器內部的長度不足，可能最終導致電纜無法工作。

- c. 如果排序和插入方面都沒有問題，將 RJ-45 連接器和電纜放到壓線工具上。壓線工具會將兩個塞子壓到 RJ-45 連接器上。



- d. 目視重新檢查連接器。如果安裝不正確，將端頭剪下，然後重複上述步驟。

步驟 4：為電纜另一端製作端頭

- a. 使用之前說明的步驟，為電纜另一端安上 RJ-45 連接器。
- b. 目視重新檢查連接器。如果安裝不正確，將端頭剪下，然後重複上述步驟。
- c. 在您的學校中，跳接線使用的是哪種標準 [T568A | T568B]？ _____

步驟 5：測試電纜

- a. 使用測線器測試直通電纜的工作情況。若有故障，則重新執行本實驗。
- b. （選擇性的）使用該電纜將 PC 連接到網路。
- c. （選擇性的）按一下**開始**按鈕並選擇**執行**選項。
- d. （選擇性的）鍵入 **cmd** 並按 **Enter**。
- e. （選擇性的）在命令提示下，鍵入 **ipconfig**。
- f. （選擇性的）寫下預設的閘道 IP 位址。 _____
- g. （選擇性的）在命令提示下，鍵入 **ping**，後跟預設閘道 IP 位址。若電纜運作正常，**ping** 命令應該成功（假設不存在其他網路問題，而且預設閘道路由器已連接並且運作正常）。

部份 B：製作並測試乙太網路交叉電纜

步驟 1：取得並準備電纜

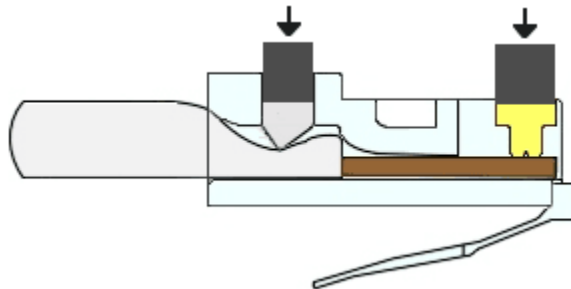
- a. 確定所需的電纜長度。此電纜可能用於集線器之間、集線器與交換器之間、交換器之間、電腦與路由器之間或者電腦之間，所需的長度由它們之間的距離確定。在上述距離的基礎上至少再增加 **30.48 公分（12 英吋）**。您選擇哪種長度的電纜？理由是什麼？
- b. 按照所需的長度剪下一段電纜，然後使用剝線鉗從電纜兩端剪除 **5.08 公分（2 英吋）** 的表皮。

步驟 2：準備和插入 T568A 電線

- a. 找到實驗開始時使用的 **T568A** 表。
- b. 解開每對線，按照 **T568A** 標準的順序對它們大致排序。
- c. 將每對線解開一小段，然後嚴格遵循標準的要求排序電線。解開的長度應盡可能短，這一點非常重要。電線絞在一起可以消除雜訊，因此不能解開太多。
- d. 用您的拇指和食指將電線拉直、弄平。
- e. 確保這些電線的順序與標準所要求的一致。
- f. 在距離電纜表皮邊緣 **1.25 至 1.9 公分（1/2 至 3/4 英吋）** 的位置，沿直線剪下多餘的電纜。若長度超過此範圍，電纜便容易受到串音影響（鄰近電線之間的資料干擾）。
- g. 插入電線時，舌片（**RJ-45** 連接器上伸出的尖頭）應朝下，指向下方。將電線牢固地插入 **RJ-45** 連接器，所有電線都應該推至連接器底部。

步驟 3：檢查、壓接和重新檢查

- a. 目視檢查電纜，確保引腳與電線顏色的搭配正確。
- b. 目視檢查連接器末端。八根電線應該都緊緊卡在 **RJ-45** 連接器底部。電纜表皮應有一部份插入到連接器的前部。這樣可緩解電纜承受的拉力，防止電纜無法工作。
- c. 如果排序和插入方面都沒有問題，將 **RJ-45** 連接器和電纜放到壓線工具中。壓線工具會將兩個塞子壓到 **RJ-45** 連接器上。



- d. 目視重新檢查連接器。如果安裝不正確，將端頭剪下，然後重複上述步驟。

步驟 4：為電纜另一端製作 T568B 端頭

- 在電纜另一端，使用之前說明的步驟（但是使用 T568B 表 and 標準）為電纜接上 RJ-45 連接器。
- 目視重新檢查連接器。如果安裝不正確，將端頭剪下，然後重複上述步驟。
- 當您打算組建家庭網路時，您會選擇哪種標準 [T568A | T568B]？

步驟 5：測試電纜

- 使用測線器測試交叉電纜的工作情況。若有故障，則重新執行本實驗。
- 使用該電纜連接兩台 PC。
- 在兩台電腦上，按一下**開始**按鈕，然後選擇**執行**。

注意：如果您的 PC 上無法使用**執行**命令，則目視檢查 NIC 卡上的 LED 狀態指示燈。若燈亮起（通常為綠色或黃色），則表示電纜工作正常。

- 在兩台電腦上鍵入 **cmd** 並按 **Enter**。
- 在兩台電腦的命令提示下，鍵入 **ipconfig**。
- 寫下兩台電腦的 IP 位址。

電腦 1：_____

電腦 2：_____

- 在其中一台電腦的命令提示下，鍵入 **ping**，後跟另一台電腦的 IP 位址。若電纜工作正常，**ping** 命令應能成功。在另一台電腦上同樣執行 **ping** 命令。

注意：要成功 ping 通，必須在目的電腦上臨時停用 Windows 防火牆。如需此方面的幫助，請參考實驗 3.1.5。停用防火牆後，務必記得重新啟用。

步驟 6：思考

- 製作電纜時，您覺得哪一部份最為困難？將您的觀點與同學的相比較。
- 電纜中的四對線是按照同樣的數量絞在一起的嗎？無論答案是肯定還是否定，請說明理由。
- 詢問一家本地企業或檢視 <http://www.workopolis.com/> 之類的站台，瞭解初級電纜安裝人員的收入，以及企業對電纜安裝人員的要求。在下面空白處寫下您找到的資訊。

- 許多技術人員的工具包中總是放有一根交叉電纜。您會在什麼時候使用交叉電纜？您認為網路技術人員會在什麼時候使用這根電纜？

