

高中電腦科教師電腦網絡培訓課程

電腦網絡學習平台

第五節

如對本課程有任何意見或投訴，請聯絡
課程管理委員會電話 2136-1936 或電郵至
supervisory@welkin.com.hk

Should you have any comment or complaint on
our training courses, please contact our
Training Administration Committee at 2136-1936 or email to
supervisory@welkin.com.hk

目錄

1.	網絡管理員的責任	1
2.	網絡管理的基本概念.....	2
2.1.	網絡的效能	2
2.2.	網絡監視.....	2
2.3.	網絡流量偵測.....	3
3.	網路裝置管理.....	5
3.1.	輔助系統的管理與維護	5
3.2.	交換、路由設備的管理與維護	5
3.3.	主機系統的管理與維護	6
3.4.	常見的用戶網絡支援問題.....	13
3.5.	佈線系統的管理與維護	14
4.	練習.....	18
4.1.	課堂練習	18
4.2.	教學練習	18

1. 網絡管理員的責任

網絡管理是一項複雜而且要求很高的工作。要保持網絡的效率，我們必須執行許多的任務，包括個別使用者的活動管理、網路保安和備份工作等。

任務

網絡管理員的主要任務是要讓網絡的運行維持在一個符合所有使用者需求的層次。對企業而言，讓網絡隨時都能正確地運行是很重要的。因此，網絡管理員通常都是一天 24 小時待命的。

團隊

小型的點對點網絡通常是由單一個人來管理的，但是單一的網絡管理員通常並不足以有效地管理大型的網絡。因此，許多公司會由不同的人組成管理團隊來管理網絡的各個部份；若是大型的企業，則會有一整個部門專門負責管理網路。

訓練

網絡管理員必須持續了解目前各種最新的技術為他們所管理的網絡在未來發展與維護方面做好事先準備；而且，他們還需要知道有關技術和任何進階問題的疑難排解，讓網絡更有效率地運行。

記錄

網絡管理員應該保持有關網絡各方面的詳細記錄。網絡的原始規劃以至網絡所有變更的文件記錄，應該安全地全部保存起來。在規劃網絡未來發展時，詳細的記錄將會使規劃的過程更加容易；在協助網絡問題的疑難排解時，這些記錄也很有價值。

限制

網絡管理員在執行他們的工作時，必須考量許多因素，如財政預算和時間限制。

2. 網絡管理的基本概念

2.1. 網絡的效能

網絡的效能決定網絡如何有效率地傳送資訊。

最大效能

就像大多數的電腦系統一樣，網絡應該定期執行精準的調整，以達到最大的效能。例如，替換網絡元件和升級軟件應用程式，都有助於讓網絡執行得更有效率。網絡不斷地升級和最佳化，會更有效處理使用者目前和未來的需要。

效能監視

所有網絡都應該進行監察，並將效能欠佳的項目記錄下來。持續監視網絡效能可以供給管理員一個有用的指標，讓他知道網絡的運作情況。網絡一旦發生問題時，就能容易偵測出來。監視和記錄網絡效能也可協助管理員預測網絡的未來需求。

吞吐量(Throughput)

吞吐量是一個測量值，表示資料經由網絡不同部份傳送的速度有多快。數值應該在網絡的多個地點量度，以協助預測未來可能出現傳輸問題的「樽頸位置」。

使用等級

使用等級是指目前網絡上傳送的資訊量。網路管理員可以將目前的使用等級跟先前所記錄的等級，以及網絡所能傳送的最大資料量進行比較。如果使用等級變得太高，表示網絡可能需要升級，以免網絡效能受到嚴重的影響。

錯誤

在網絡上傳送資料時，經常會發生錯誤。錯誤越多，網絡的效能就越受影響。許多類型的網絡錯誤(例如遺漏資料)都可以用適當的軟件和硬件裝置來偵測。錯誤必須小心監視和測量，才能避免網絡效能嚴重地降低。

2.2. 網絡監視

用來監視網絡缺陷和活動的網絡監視工具可以是軟件或硬件，由監視工具所收集的資訊可以幫助網絡管理員有效地管理與控制網絡。

網絡監視裝置

監視工具是用來跟網絡上的裝置進行溝通的。每個網絡裝置，例如集線器、路由器或是網絡印表機，都能夠跟網絡監視工具進行溝通，並可以把本身目前的狀態告知監視工具。

使用硬件監視網絡

有些網絡監視工具是連結在網絡上的硬件裝置，硬件可以是手提式的裝置或是筆記簿型電腦。

使用軟件監視網絡

有些網絡的監視工具是軟件，在網絡的電腦執行。網絡監視軟件收集與分析從網路所蒐集來的資訊。大多數的網絡作業系統都包含了監視工具，用來協助網絡管理員記錄網絡伺服器的效能。

持續更新

網絡裝置加以設定後，可以在一段時間內固定地將本身的狀態資訊傳送給網絡監視工具。網絡裝置狀態會持續地更新，讓網絡管理員可以對目前網絡的運作狀況有個大概的了解。管理員可以將裝置加以設定，令裝置在設定的時段（例如幾分鐘或幾小時）自動回報狀態資訊。

2.3. 網絡流量偵測

網絡管理軟件

網絡管理軟件可以讓網絡管理員更輕易地控制和設定網絡上的電腦，以便為公司節省更多的時間與金錢。

管理

網絡管理員使用網絡管理軟件，從一個中央位置來控制整個網絡。軟件可以啟動或關閉網絡上的裝置，例如集線器或伺服器。網絡管理軟件也可以控制使用者對網絡的存取，例如，軟件可能用來避免未授權的使用者存取網路上的特定資訊。

效能/流量

網絡管理軟件可以增加網絡的效能。大多數的網絡管理軟件可以導引網絡流量越過速度較慢的網絡區域，也可導引流量越過因故障而可能導致資料漏失的網絡元件。

遠端存取

大多數的網絡管理軟件允許網絡管理員從遠端連結軟件。遠端存取可以讓管理員於不同地點控制網絡。一些公司有多個分散各地的辦公室，但卻只有一位網絡管理員。遠端存取能讓網絡管理員管理各地的網絡，而不需要浪費旅行的時間。

警告

當網絡發生錯誤或問題時，如硬碟故障或是路由器發生故障，網絡管理軟件會警告系統管理員或管理團隊。警告可以使用多種形式來傳送，包括 E-mail 或呼叫器的訊息。

擴充

大多數的網絡管理軟件都有報告的功能，可以指出網絡是否變得太忙碌，或是網絡不再能夠有效率地處理網絡的活動。這項資訊讓網絡管理員能夠採取必要的步驟，決定網絡是否應該擴充，以避免網絡的效能大量降低。

3. 網路裝置管理

我們可將網路裝置管理根據系統功能分為五個部分，包括：

- 1) 主機系統
- 2) 交換設備
- 3) 路由設備
- 4) 佈線系統，以及
- 5) 其它輔助系統，例如 UPS、穩壓電源之類

3.1. 輔助系統的管理與維護

輔助系統相關的裝置大抵只需要一次性的設定，管理與維護應著重這些配置能正常運作。

3.2. 交換、路由設備的管理與維護

交換設備和路由設備亦於網絡建立的初期被設定，下表列出日常運作中常見的問題：

問題	建議排解方案
開啓路由器時，路由器的電源燈不亮，風扇不轉	檢查： <ul style="list-style-type: none"> • 供電插座是否有電 • 電壓是否在規定的範圍內 • 電源線是否完好，接觸是否牢靠 • 路由器電源保險是否完好
<ul style="list-style-type: none"> • 把網絡組件插到路由器時，系統其它部分都能正常運作，但無法識別剛加入的組件；或 • 組件被正確識別，但做完配置後，介面不能正常運作 	使用相同型號而又能正常運作的組件替換懷疑有問題的組件，以確認問題所在
進行路由器系統軟件升級時，無論怎樣也不能完成升級	檢查升級軟件的大小是否超過了路由器的 NVRAM 容量

檢測集線器或交換器

由於網路線連接著電腦與網絡設備 (如集線器或交換器)，這些設備連接到每一部電腦的连接埠上也有指示燈號，當設備接通電源，設備面板上的「pwr」或是「power」燈會持續亮著，表示設備已經通電，也代表進入可以工作的狀態。

當設備的一個連接埠連結了電腦，並且該電腦的電源已經開啓，此時代表該連接埠的燈會亮著，表示連接埠與電腦之間線路正常，網絡正在使用中。

如果開啓電腦後，網絡設備相對的连接埠燈不亮，則可以確定判斷连接埠與網路線接觸不良或是網絡斷線損壞，碰到這種情況，可以試著將網路線的 RJ-45 接頭插入網絡設備其他空置的连接埠，觀察指示燈是否亮著，如果亮著則說明先前的连接埠有問題，或是原來的连接埠沒有與 RJ-45 接頭良好接觸。

無論是集線器或交換器，特別是低價位或已經使用很久的產品，可能會因為散熱不良或內部電子元件無法正常處理資料而「當機」，其結果是造成所有網路通訊立即中斷。用戶可以先檢查設備是否過熱，並給予散熱；如果是異常龐大的資料流量引起當機，則通常將電源切斷，間隔 30 秒後重新通電即可恢復正常 (相當於重置設備的內部設定值)，此一情況若經常發生，就要更換該網路設備，以維護網路通訊正常。

3.3. 主機系統的管理與維護

主機系統的管理與維護相信是網絡系統管理中最花時間的範疇，主機系統的管理工作包括：

用戶管理

系統管理員必須掌握用戶的增加、刪除及權限管理等工作。

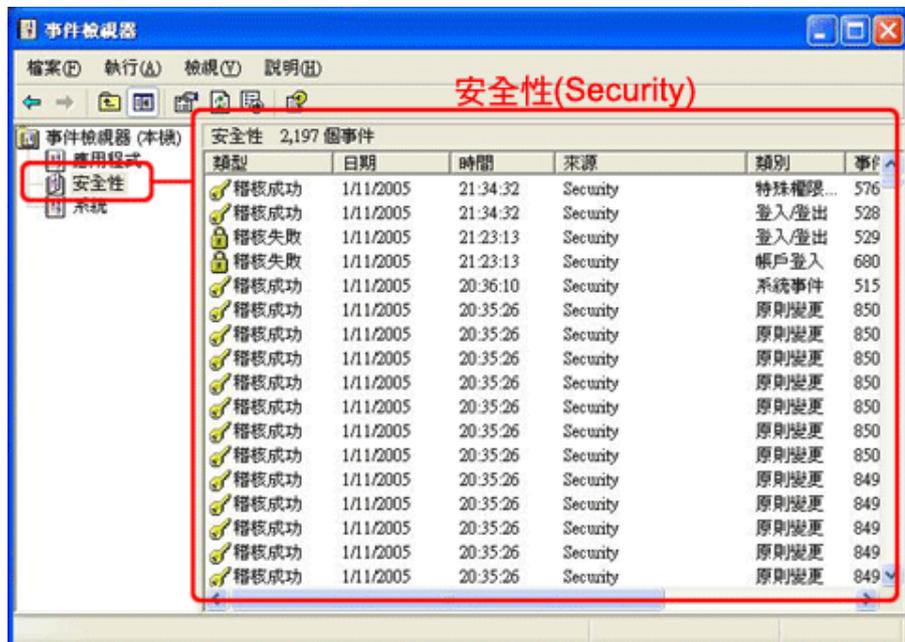
- Windows 系統程式組中管理工具組的用戶管理工具

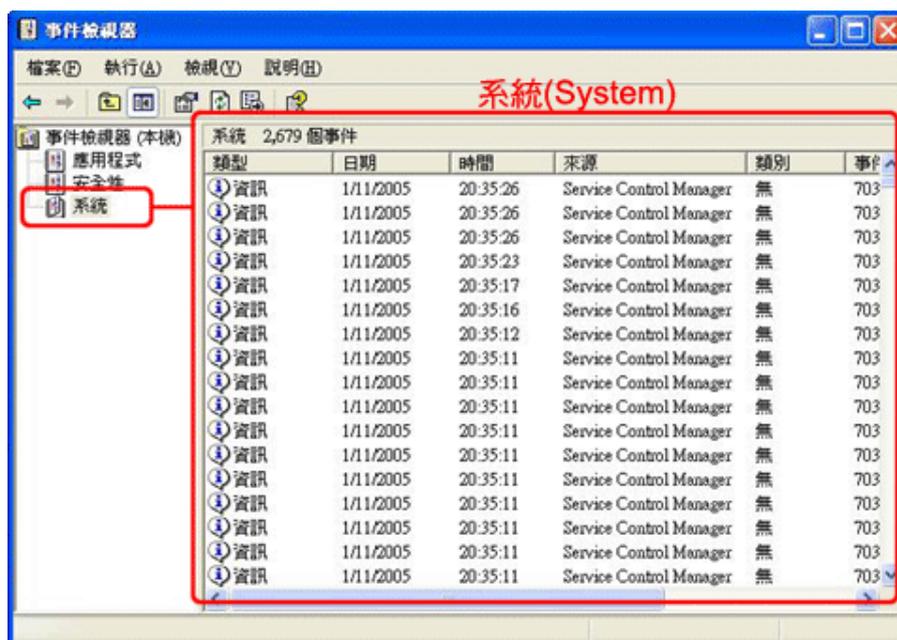


保安全及日誌管理

系統管理員必須能對各項系統事故找到故障原因，要做到這一點，就必須對系統的各日誌進行察看分析。

- 於 Windows 系統使用 Administrative Tools 功能表中的 Event Viewer 查看系統的 System、Security、Application 日誌檔；





要收集有價值的日誌資料，系統管理員必須以合適的相關設定記錄所需要的資料。除此之外，以合適的工具、培訓和資源分析所收集到的資料亦十分重要。

系統管理員可以選擇只記錄成功的嘗試〔又稱為「訪問」〕，或者記錄失敗的嘗試。如果僅選擇記錄訪問檔案和文件夾的失敗嘗試，記錄的資料就不會顯示這個檔案是什麼時候被成功破解的。如果僅記錄成功訪問用戶帳號的嘗試，記錄的資料就不會顯示一個駭客先前數十次猜測那個帳號的用戶名和密碼。因此，系統管理員必須先瞭解保安日誌的功能，並設定好日誌選項。雖然把一切相關資料都記錄下來似乎十分理想，但是，監測和記錄保安事件會給處理器增加工作負擔並且霸佔記憶體和硬碟的空間。系統管理員要決定一個平衡點，以記錄「有價值」的資料。

設定資料收集規則只是日誌管理的第一步。當網絡保安事件發生時，查看並分析日誌資料才是重點所在。但是，需要查看的資料量可能太大，如果沒有經過技術培訓或者不會查看這些資料，有日誌資料也沒有意義了。

現今市面上有不少保安事件管理(SEM)應用軟件，專門用於監測保安事件並且使用某些邏輯或者篩檢程式幫助管理員獲取有意義的資料。然而，這些工具仍需要設定和恰當地使用才能有效率。

系統進程管理

系統進程管理旨在監測系統中各項資源的使用情況及系統的即時狀態。

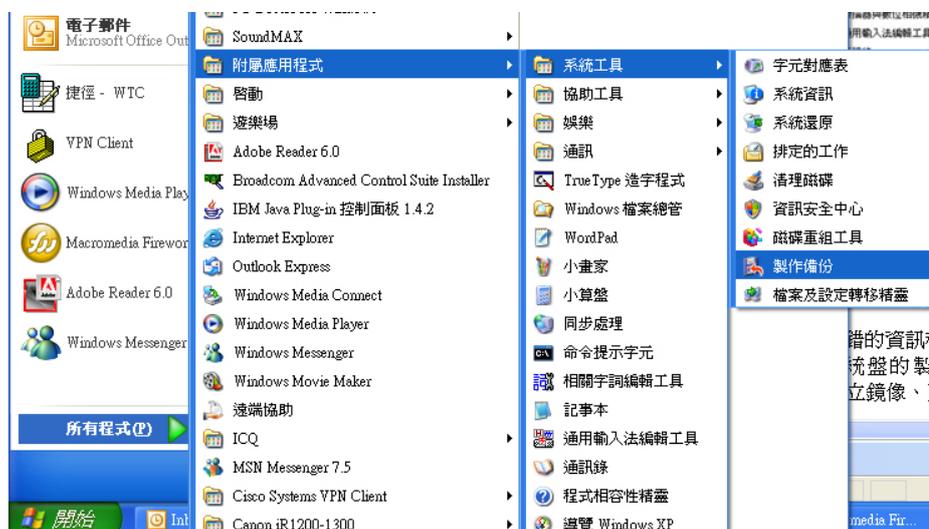
- 於 Windows 系統中使用 Task Manager 查看 CPU 和記憶體的使用情況，進行進程管理，又可使用 Performance Monitor 進行狀態監控，以便及時做出調節



備份管理

系統的及時備份是非常重要的：

- 於 Windows 系統中使用管理工具集中的 ntbakup 程式 (點選「開始」→「所有程式」→「附屬應用程式」→「系統工具」，再選擇製作備份)。



備份計劃必須指定何時進行何種備份，包括全集備份和遞增備份。每週做一次全集備份及每天進行一次遞增備份都是常見的做法，若系統不經常變化，則可每月一次全集備份，每週一次遞增備份。

恢復與容錯管理

要即時修復系統故障，除有賴於對控制台出錯的資訊和日誌檔的分析之外，更重要的是日常備份及應急系統盤的製備。例如於 Windows 系統中使用 Disk Administrator 建立鏡像、系統引導盤、緊急修復盤等。

檔案系統與開關機管理

於多用戶的系統中，檔案緩衝確保了檔案的修改先記在記憶體，然後再寫入磁片。系統的內置程式會定時刷新這些緩衝區，以保持檔案與緩衝區間的相互協調。不正常關機終止作業系統往往會破壞協調性，而出現系統錯誤。

- 於 Windows 中使用啓動功能表中的關閉系統選項來關閉系統。

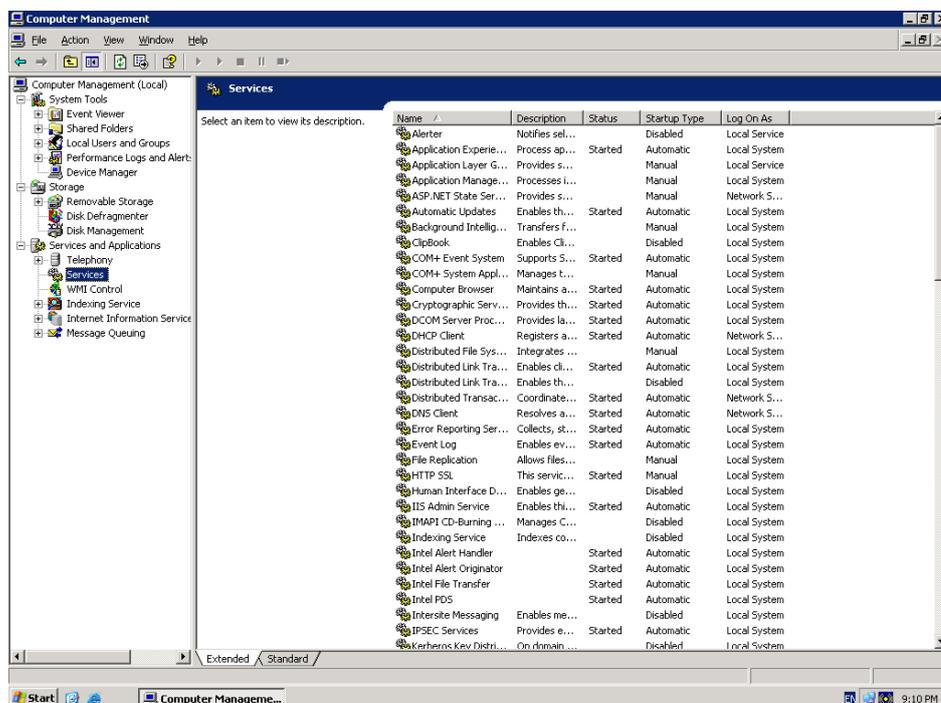


網路管理

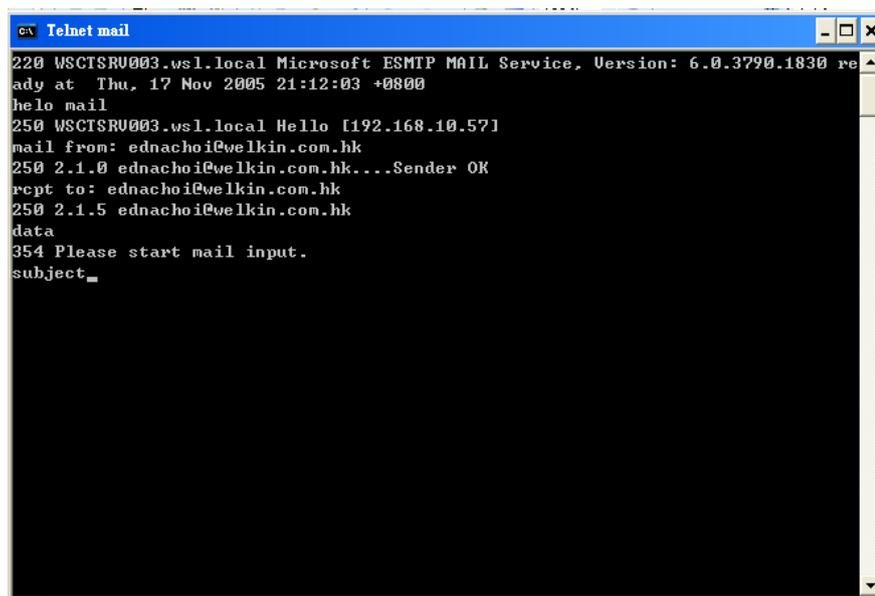
網路管理，包括對電子郵件、DNS 以及上連互聯網的調試。

於 Windows 系統中：

- 透過管理工具中的 Server Manager 查看各服務程式是否正常運行；



- 使用
telnet host 25
helo host
mail from:< yourname@hostname >
rcptto< username@hostname >
data
subject
messagebody
“ ”
exit 等指令進行檢測 SMTP



```
cx Telnet mail
220 WSCTSRU003.wsl.local Microsoft ESMTMP MAIL Service, Version: 6.0.3790.1830 ready at Thu, 17 Nov 2005 21:12:03 +0800
helo mail
250 WSCTSRU003.wsl.local Hello [192.168.10.57]
mail from: ednacho@welkin.com.hk
250 2.1.0 ednacho@welkin.com.hk...Sender OK
rcpt to: ednacho@welkin.com.hk
250 2.1.5 ednacho@welkin.com.hk
data
354 Please start mail input.
subject_
```

- 對於互聯網則直接通過 http 形式的線上管理方式進行。

其他常見的網絡管理問題

問題	建議排解方案
整個網絡不通	檢查： <ul style="list-style-type: none">• 交換器或集線器是否在正常工作
整體網絡速度逐漸變慢	檢查： <ul style="list-style-type: none">• 網線 – 不按正確標準（T586A、T586B）製作的網線，開始一段時間使用正常，但過一段時間後，性能下降，網速變慢• 回路 – 多餘的備用線路，容易構成回路，數據包會不斷被發送和驗收，從而影響整體網速• 埠瓶頸 – 用 netstat 指令統計各個埠的資料流量• 蠕蟲病毒 - 被感染的電腦只要一連上網就不停地往外發郵件，成百上千的這種垃圾郵件有的被往外發送，又有大量郵件被退回在伺服器上，造成個別骨幹互聯網出現明顯擁塞。（註：我們於下一節中將對有更詳盡的講解）

3.4. 常見的用 戶網絡支援問題

問題	建議排解方案
不能連線、連線不隱定 (例如連線時間速度慢)	<p>採用以下幾個網絡測試指令：</p> <p>1) ping 格式：</p> <ul style="list-style-type: none"> ping [-t] [-a] [-n count] [-l size] -t 無間斷地向目標電腦發送數據；-a 目標電腦的網絡位址 -n 執行 ping 的次數；-l 發送數據包的大小 <p>作用：</p> <ul style="list-style-type: none"> 用來測試數據包從一台電腦傳輸到另一台電腦所需的時間 如果執行 Ping 不成功，需檢查：網線是否連通、網路適配器配置是否正確、IP 位址是否可用等 <p>2) ipconfig 格式：</p> <ul style="list-style-type: none"> /all 顯示所有配置資訊 <p>作用：</p> <ul style="list-style-type: none"> 顯示目前電腦內部的 IP 協定的配置資訊 <p>3) tracert 格式：</p> <ul style="list-style-type: none"> tracert [-d] [-h maximum_hops] [-j host_list] [-w timeout] -h 搜索到目標網絡位址的最大跳躍數；-j 顯示源路由；-w 超時時間間隔 (單位是毫秒) <p>作用：</p> <ul style="list-style-type: none"> 顯示資料包到達目的主機所經過的路徑 <p>4) netstat 格式：</p> <ul style="list-style-type: none"> netstat [-r] [-s] [-n] [-a] -r 目前電腦路由標的內容；-s 顯示協定的使用狀態 (包括 TCP 協定、UDP 協定、IP 協定)；-n 顯示位址和埠；-a 顯示所有電腦的埠號 <p>作用：</p> <ul style="list-style-type: none"> 顯示與 IP、TCP、UDP 和 ICMP 協議相關的統計數據，以檢驗目前電腦各端口的網絡連接情況 <p>(註：可利用軟件工具，例如 NetSuper 查看各台電腦的 IP 位址)</p>

有一台電腦網絡不通，於「網路上的芳鄰」只能看到目前的電腦，而看不到其它電腦

檢查：

- 網絡界面卡和交換器的連接

於「網路上的芳鄰」不能看到目前的電腦，或執行 PING 時發現目前的電腦 IP 位址不通

檢查：

- 於「控制台/系統/設備管理/網路適配器」的設定視窗檢查有沒有中斷號及 I/O 位址衝突

於「網路上的芳鄰」能看到網絡中其它電腦，但不能對它們進行連結

檢查：

- 網路協定設定
- 可以將以前的網路協定刪除，再重新安裝，並重新設定

3.5. 佈線系統的管理與維護

檢測網絡硬體

如果排除各種軟件原因，網路還不暢通的話，應當開始檢測網路硬體，因為硬體的連結鬆動會直接導致網路連結中斷或不定時出現異常，硬體故障很容易判斷，以下說明了如何判斷網絡卡和集線器是否正常工作的方法。

檢測網絡界面卡指示燈

有一些網絡界面卡的檔板位置 (在 RJ-45 連接埠的上方或下方) 設計了兩個指示燈，一個用來指示網絡卡是否與網路線、集線器等網路設備連接良好，可以稱之為線路指示燈，另一個用來指示網絡連結狀態，它會不停的閃爍，表示可以進行正常的網路資料傳輸。

網絡界面卡指示燈不亮的處理方法

當開啓電腦後，線路指示燈會一直亮著，表示網絡界面卡與網絡接觸良好。當 Windows 工作列通知區域出現圖示，並且出現**網路電纜已拔除**訊息，先試著重新拔出 RJ- 45 接頭，然後重新插入，如果仍舊不亮，則可能是插槽問題，此時需要將網絡卡插在主機板上另一個空的 PCI 插槽。

如果是開啓電腦後，線路指示燈亮著，而指示網絡連結的燈不亮，則很可能是網路線鬆動或已經中斷，此時需要進一步測試網絡的連通性。

如果在 Windows 工作列通知區域出現圖示，並且出現已連線和連線速度圖示，表示網絡已經可以正常運作了。



檢測網路連線是否正確

若網絡界面卡與網絡設備都沒有問題，則網路線很可能已經中斷，解決的辦法很簡單，利用網絡測試儀器測試訊號能否由發送端到達接收端，即可判斷故障原因。

測線器有 4 燈和 8 燈兩種，由於網路線內部有八條銅線，使用 4 燈測線器，只能大概知道是哪兩條線之一出現問題，使用 8 燈測線器則可以很明確的知道是哪一條出現問題。

步驟一

將網路線的兩個接頭，分別插入兩個測線器的 RJ45 插孔中。

步驟二

按下測線器的電源按鈕，由於使用的是 8 燈測線器，如果 1-8 燈號很規律的閃爍，就表示這一條雙扭線連接正常。

如果發現燈號沒有規律閃爍，例如直接跳過第 2 個燈，就表示這一條雙扭線內部八條線的第二條出現問題，可能是接觸不良或雙扭線內部銅線斷裂。

網路設備不穩定或元件損壞

有關網路通訊故障，屬於硬體方面的情況還有兩種可能。由於網絡界面卡、網絡設備等都是由很多電子零件構成的電子產品，在眾多元件中只要有一個工作異常，就會造成網絡連線不穩定或不通，雖然發生的機率不高，但若嘗試過以上各種方法，電腦仍然無法與網絡其它設備穩定通訊時，就要考慮這種可能性。這些元件故障，一般使用者沒有相關設備與能力自行檢測，只能直接以更換方式嘗試拔出問題。

如果網絡上其它電腦都可正常通訊，那麼可以更換網路連線不穩定或故障的那台電腦網絡界面卡，更換前應先在 Window XP 的控制台中移除舊網絡卡，再換上新網絡卡。重新開機後由 Window XP 自動偵測與安裝驅動程式，或是手動安裝驅動程式，再進行相關網路設定。

如果網絡通訊故障發生在全部的電腦，或是網絡通訊有時正常，有時不通，則應該考慮網絡的中央裝置，也就是集線器或交換器可能出現問題，除了前面說明過網絡設備「當機」的處理方式外，不妨更換網絡設備，以盡快解決問題。

檢查網絡管理軟件

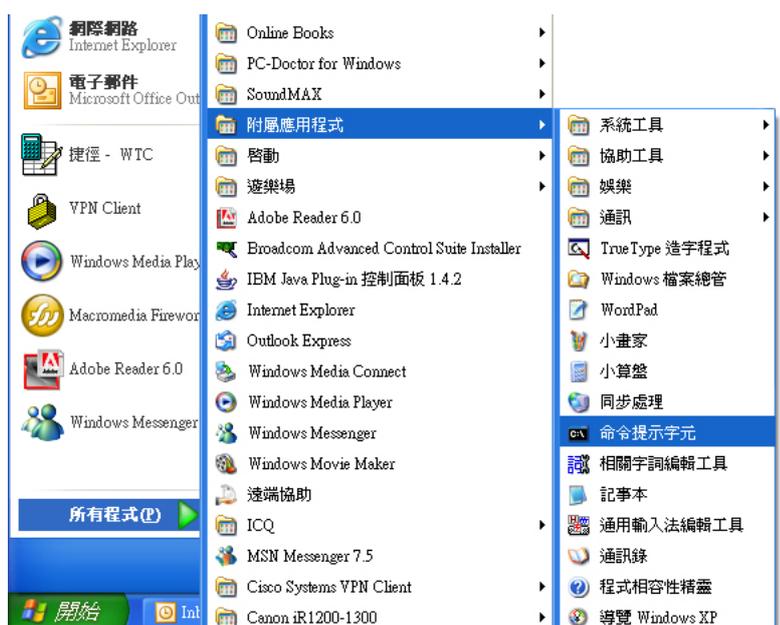
檢查 TCP/IP 通訊協定

TCP/IP 設定十分重要，如果 TCP/IP 的設定錯誤，網絡便不能正常運作了。

檢查電腦網絡設定：

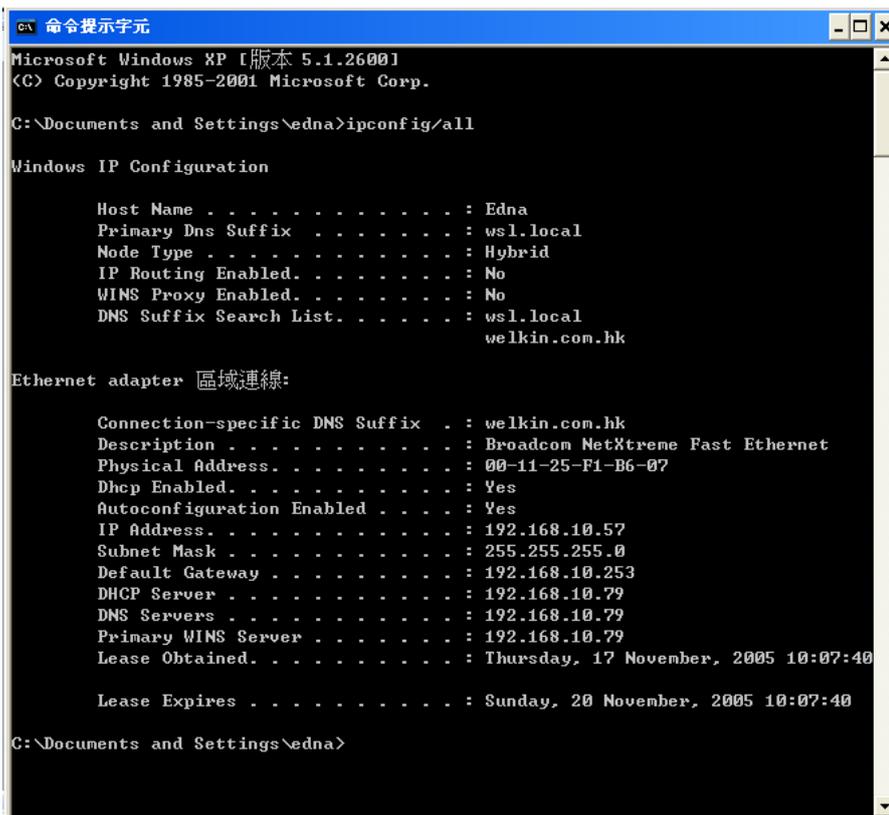
步驟一

1. 到 Windows 工作列點選「開始」。
2. 開出選單後，從選單選擇「所有程式」。
3. 選擇「附屬應用程式」中的「命令[ECI]提示字元」。



步驟二

跳出命令提示字元視窗後，輸入 ipconfig/all，然後按下 Enter 鍵。



```
命令提示字元
Microsoft Windows XP [版本 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\edna>ipconfig/all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : Edna
Primary Dns Suffix . . . . . : wsl.local
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : wsl.local
                                     welkin.com.hk

Ethernet adapter 區域連線:

Connection-specific DNS Suffix . . : welkin.com.hk
Description . . . . . : Broadcom NetXtreme Fast Ethernet
Physical Address. . . . . : 00-11-25-F1-B6-07
Dhcp Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IP Address. . . . . : 192.168.10.57
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.10.253
DHCP Server . . . . . : 192.168.10.79
DNS Servers . . . . . : 192.168.10.79
Primary WINS Server . . . . . : 192.168.10.79
Lease Obtained. . . . . : Thursday, 17 November, 2005 10:07:40

Lease Expires . . . . . : Sunday, 20 November, 2005 10:07:40

C:\Documents and Settings\edna>
```

電腦會顯示整個 TCP/IP 的組態狀況，如果 IP Address 為 0.0.0.0，代表沒有設定好，需要重新設定，接著檢查子網路遮罩 (Subnet Mask)、預設通訊閘 (Default Gateway) 是否和原本的設定值相同。

測試電腦通訊狀況

利用 ipconfig 指令，可以了解每一台電腦的 TCP/IP 通訊協定情況，最重要的是能取得每台電腦的 IP 位址，記下所查詢到的 IP，就能用來測試網絡連線是否正常。PING 指令可以偵測網路上的某一個 IP 電腦是否正常工作。

例如，從別的電腦偵測位於 192.168.0.133 的電腦是否正常運作：

開啓命令提示字元視窗，在游標處輸入 ping 192.168.0.133，Enter。

Ping 指令會送出四個訊息給要檢查的電腦，如果網絡一切正常，所有的訊息都會在幾秒內回應，並顯示以下的訊息：

Packets: Sent= 4, Receive= 4, Lost= 0 (0% loss)

如果網絡不通，則會顯示如下的訊息：

Packets: Sent= 4, Receive= 0, Lost= 4 (100% loss)

4. 練習

4.1. 課堂練習

嘗試排解此節所介紹的網絡疑難。

4.2. 教學練習

年級：中四

課題：區域網絡疑難排解

學生已有知識：對電腦網絡有基本認知

教節：一節

教學目的：此節讓學生明白網絡疑難排解的一般步驟。

教案內容：

步驟	教學目標	教學重點	教師活動	學生活動	時間 (分鐘)	評估
引入	學生能說出日常網絡運作可能遇到的問題	引起動機	教師介紹網絡的疑難排解步驟		20	
發展	針對一些網絡疑難，學生能建議基本的排解步驟	網絡疑難分類，相關排解步驟	教師示範排解方法		40	學生能否建議排解步驟
延展活動	學生能找出其它網絡運作疑難，及相關排解步驟				10	

