

CH03 硬體與網路資源



本章大綱

- 硬體
- 網路相關概念



3.1 緒論

- ❑ 在今日電子化的時代，資訊科技／資訊系統不但被用於支援醫療院所流程、管理與決策，也被用於經營模式的創新，並藉此提升醫療院所的競爭優勢。
- ❑ 隨著電子化程度的提升，醫療院所對資訊科技與資訊系統依賴的程度也隨之增加，醫療院所必須有良好的資訊科技基礎建設，電子化才能成功。
- ❑ 企業之資訊科技基礎建設主要由五大要素組成：電腦硬體、電腦軟體、資料管理技術、網路與通訊技術以及科技服務。



3.2 硬體

- ❑ 電腦硬體（或簡稱硬體）係指擁有具體形狀的電子元件或周邊設備，例如螢幕、滑鼠、鍵盤、主機板、磁碟、印表機或顯示卡等零件。
- ❑ 電腦硬體必須具有資料處理、儲存、輸入與輸出等基本功能，這些功能結合後，便形成可操作使用的電腦。為完成前述基本功能，電腦主機、儲存設備及電腦架構為基本之元件與設備。



3.2.1 電腦架構

- 電腦架構以資源提供方式而言，可分為兩大類：
 - 集中式架構
 - 分散式架構
- 雲端運算架構亦可能於未來成為電腦架構之主流。
- 目前較廣為使用的分散式架構為
 - 主從式架構
 - 對等式架構



3.2.1.1 分散式架構 (1/5)

□ 主從式架構

- 主要分為伺服器端(**Server**)與客戶端(**Client**)。
- 伺服器端可提供資料管理、運算、網路連線或提供其他電腦資源與服務。
- 客戶端電腦通常為桌上型電腦、筆記型電腦或工作站，須靠伺服器端才可獲得資源及與別台電腦連線。

□ 依設計方式不同，主從式架構又可分成：

- 兩層式架構
- 三層式架構



3.2.1.1 分散式架構 (2/5)

□ 兩層式架構

- **兩層式架構(2-Tier)**係指客戶端直接與伺服器端連結溝通，包括客戶端的使用者介面層與伺服器端的資料服務層。由客戶端向伺服器端提出資料與服務的要求，伺服器端則依據要求的內容提供資料與服務給客戶端。



3.2.1.1 分散式架構 (3/5)

□ 三層式架構

- 又稱為**N-層(N-Tier)**架構。三層式架構運作方式為使用者將資料或服務需求傳送至應用伺服器，而是應用伺服器使用瀏覽器的操作介面，來讀取商業邏輯及資料元件，再由應用伺服器對資料庫伺服器進行資料擷取的命令，資料庫伺服器再將所擷取的資料傳回至應用伺服器及客戶端。



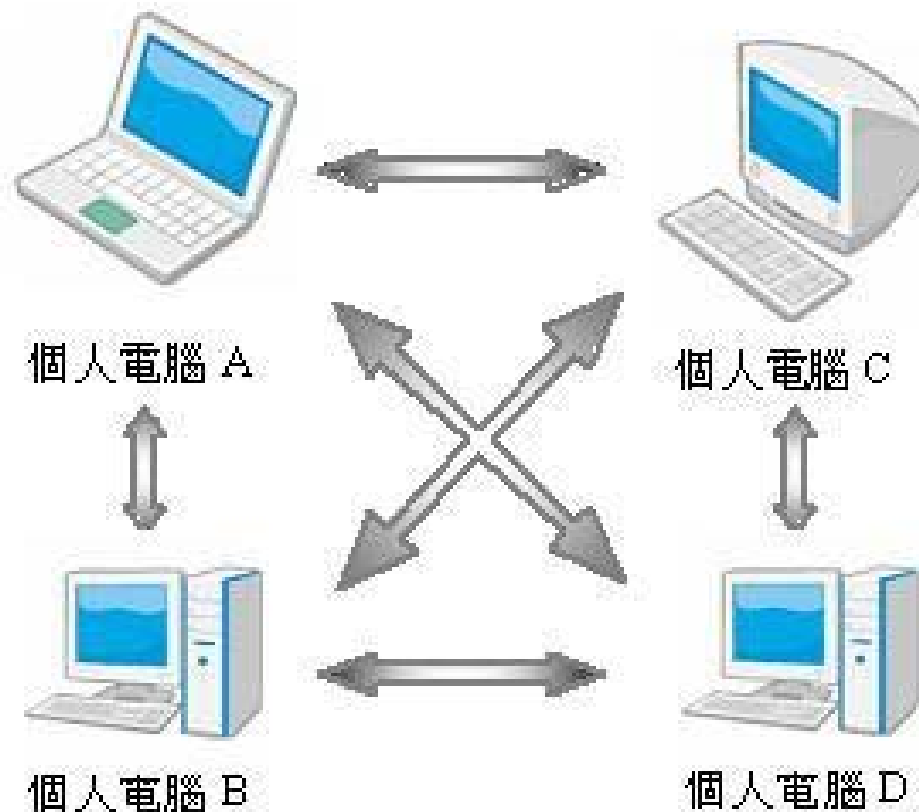
3.2.1.1 分散式架構 (4/5)

□ 對等式架構

- 特色是沒有明確的伺服器端與客戶端之分，網路系統內每台電腦皆可作為伺服器端或客戶端，彼此為對等的角色。
- 每台連線的電腦皆可彼此直接分享資源，不需透過伺服器主機。
- 於對等式架構下，連線使用者必須具備管理自己電腦的能力，包括設定分享資源、保護密碼等。



3.2.1.1 分散式架構 (5/5)



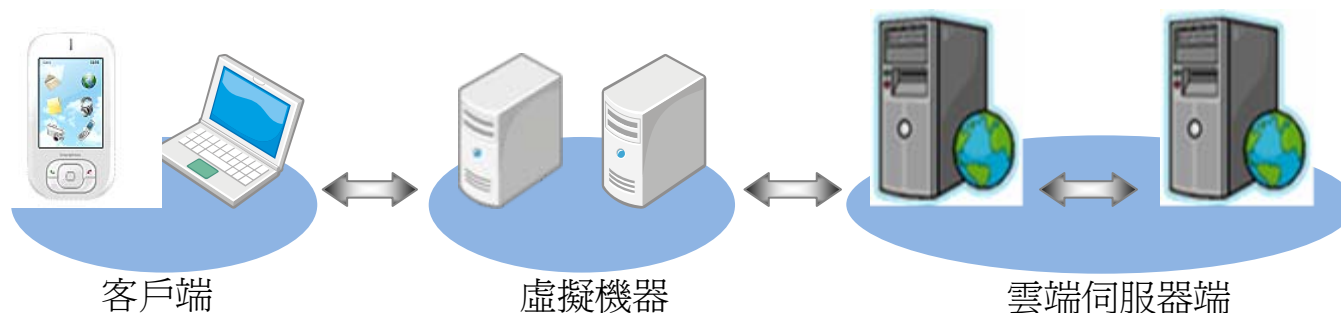
3.2.1.2 雲端運算架構(1/6)

- ❑ 雲端運算(**Cloud Computing**) 這個名詞的出現是因為工程師繪製網路示意圖時，習慣將網路畫成「雲朵」的形狀而來。
- ❑ 係指透過虛擬機器與網路，結合各種IT資源，提供給使用者的一種「服務模式」。
- ❑ 使用者可透過網路處理資料，並將處理結果儲存於網路上，以便可在任何有網路的地方使用雲端服務。



3.2.1.2 雲端運算架構(2/6)

- 雲端運算架構整合了主從式架構與對等式架構，客戶端可以使用個人電腦與行動裝置等設備，連結遠端許多經由平行電腦所組合而成的伺服器叢集，來使用運算、儲存、網路連線等網路資源，並依據需求享有軟體、平台及電腦設備等服務。



3.2.1.2 雲端運算架構(3/6)

□ 雲端平台依據部署的方式可分為公有雲、私有雲、混合雲與社群雲四種部署模型，分別介紹如下。

(一) 公有雲

- 又稱為外部雲(**External Cloud**)，係指由一個獨立的雲端服務供應商，在遠端將IT資源動態配置後，提供服務給公眾共享，並藉由隨選計價與資源監控評量等機制作為收費的依據，免除自行建置與管理IT資源的成本。

(二) 私有雲

- 稱為內部雲(**Internal Cloud**)。乃是由企業獨立建置、管理、維護與使用IT資源的雲端運算環境，目的是提升IT資源的利用率、安全性、隱私性、服務品質(Quality of Service, QoS)與掌控性。



3.2.1.2 雲端運算架構(4/6)

□ (三) 混合雲

- 係指同時擁有公有與私有兩種型態的雲端環境，對於已擁有私有雲環境的企業，只需要將系統升級就能使用公有雲的環境，來獲取充足的IT資源，使雲端環境達到可成長性的目的。

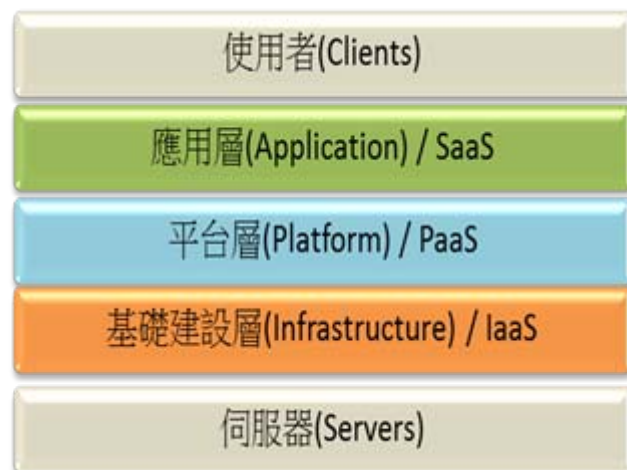
□ (四) 社群雲

- 「社群雲」(**Community Cloud**)係指由數個利益相仿的組織所共同建構與分享資源的部署模型，社群成員可共同使用雲端資料及應用程式，並擁有共同關注的議題，例如特定任務、安全要求、政策和規格性考量等，其可能由社群成員本身或第三方管理者就地部署(on Premise)或遠端部署(off Premise)。



3.2.1.2 雲端運算架構(5/6)

- 雲端運算層級大致可分為使用者、應用層、平台層、基礎建設層與伺服器



為應用軟體的集合，這些應用軟體被建構在基礎建設層所提供的資源，及平台層提供的環境上，透過網路供使用者運用。

提供軟體與硬體間的協調與資源分配，以及開發、執行、管理和監控環境

提供應用層所需的資源，包含運算、儲存和網路資源。



3.2.1.2 雲端運算架構(6/6)

- 雲端運算主要包含三個核心服務，分別為
 - 軟體即服務(Software-as-a-Service, SaaS)
 - 為使用者可透過雲端使用可於廣域網路運行的應用軟體服務，例如Google應用服務。
 - 平台即服務(Platform-as-a-Service, PaaS)
 - 為開發人員可透過雲端使用平台架構開發新的應用程式，例如Google應用服務引擎。
 - 基礎架構即服務(Infrastructure-as-a-Service, IaaS)
 - 為虛擬化電腦相關基礎設施的服務提供，也就是組織相關人員可透過雲端使用服務提供者所提供的電腦運算能力及儲存設備。



3.2.2 儲存設備－磁碟陣列(1/3)

- 獨立磁碟容錯陣列(**Redundant Array of Independent Disks, RAID**)系統的基本概念即是結合兩個以上的小型磁碟機，成爲一個磁碟陣列。
- 在電腦中呈現單一的儲存單元或磁碟機，達到一個大型的磁碟機功能來供使用者使用。
 - RAID運作模式的詳細分類，請有興趣的讀者參閱數位教材補充區。



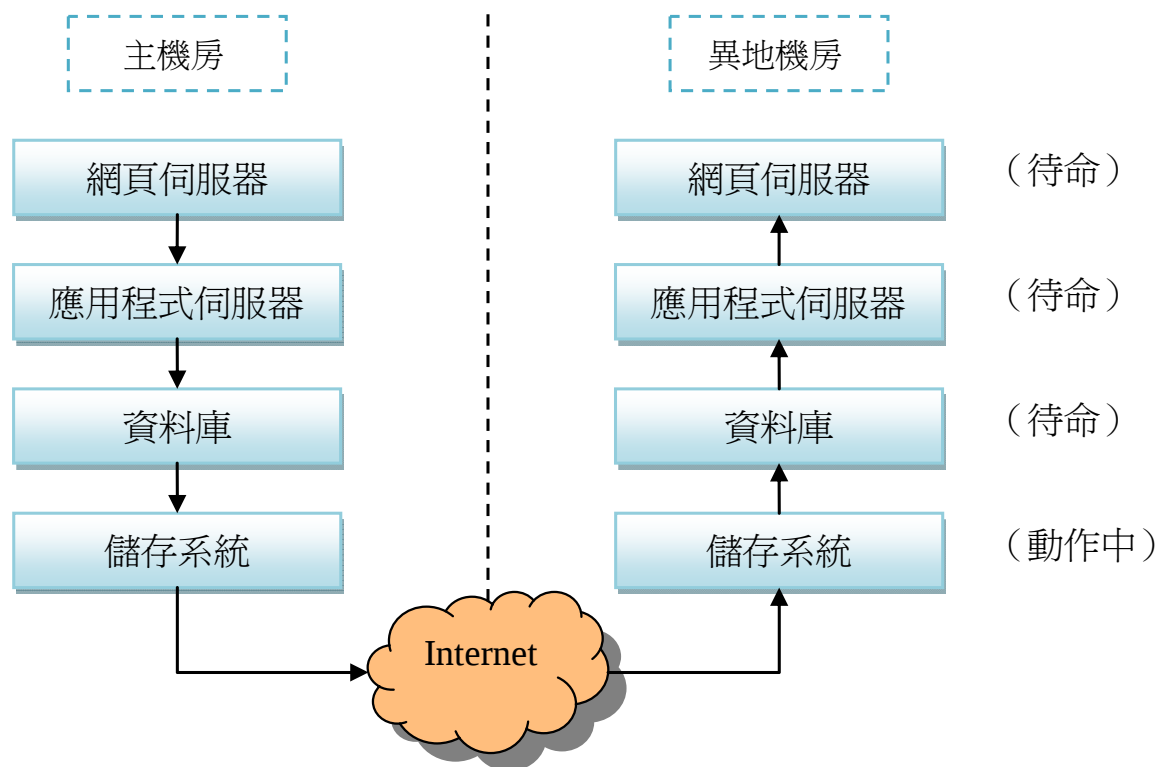
3.2.2 儲存設備－備援系統(2/3)

- 「資料備份」與「異地備援」皆是資料維護的方式，但層次上有所不同。
 - 「資料備份」係指定期拷貝組織內部資料至磁碟或磁帶，並妥善保存這些磁碟或磁帶。
 - 「異地備援」係指在遠端建置一套相似的系統，透過網路即時將資料傳送至遠端備份。
- 一般情況下，資料備份可確保醫療院所資料的安全無虞，但若遇上無法預期的天災人禍，備份的資料與運作中的電腦設備便可能同時毀於一旦，因此醫療院所需將各項資料進行「異地備援」，亦即另外建置一套備援系統。



3.2.2 儲存設備－備援系統(3/3)

□ 基本備援系統的架構圖



3.3 網路相關概念

- ❑ 網路與資訊科技的普及應用，已大幅改變了傳統醫療院所的環境與運作模式，也改變了醫護人員的工作方式。
- ❑ 例如透過網路可以整合分散於院際間與院內的醫療資源，使醫療院所的院際間轉診檢可以更即時、院內的資訊共享更透明、緊急事件通報體系更完整等。



3.3.1 網路連接設備(1/5)

□ 中繼器(Repeater)

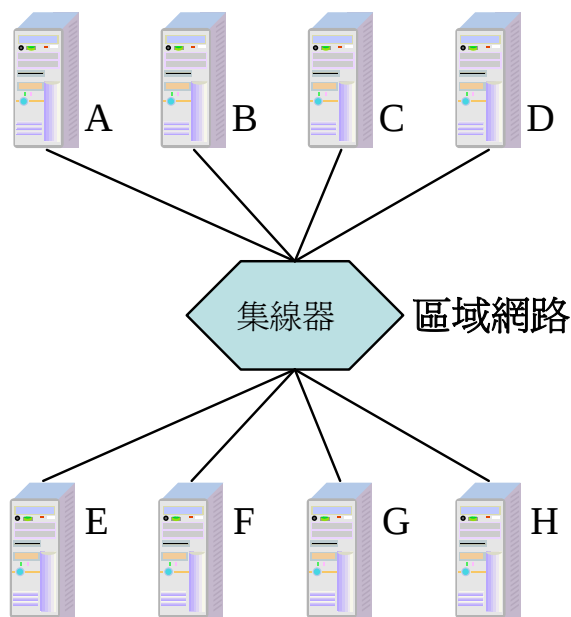
- 連結兩段網路纜線的類比式設備，透過中繼器將網路所傳送訊息之訊號放大並傳至纜線的另一端，纜線長度可以從500公尺延伸到2500公尺。



3.3.1 網路連接設備(2/5)

□ 集線器(Hub)

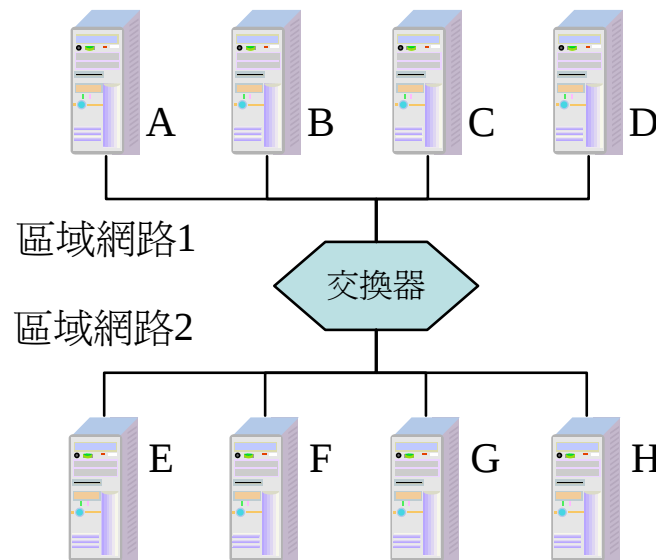
- 將數條輸入線路結合起來，在任何一條線路上傳送訊息會從其他所有線路送出，就像在同一條纜線上一樣。



3.3.1 網路連接設備(3/5)

□ 交換器(Switch)

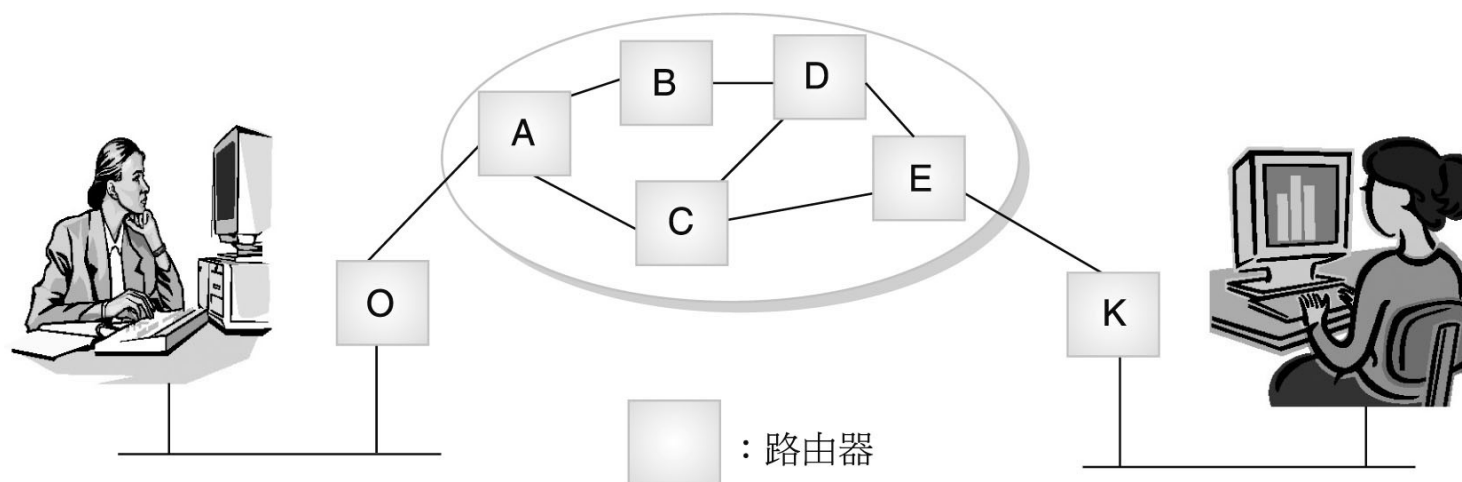
- 用來連接不同的區域網路。當訊息送達時，交換器從訊息中取出目的地實體位址，並從交換器本身的表格中查出該訊息要送至何處。交換器可以用來區隔碰撞領域。



3.3.1 網路連接設備(4/5)

□ 路由器(Router)

- 負責接收網路上傳輸的訊息，檢查訊息中包含的目標位址碼，依照被傳送訊息的大小和緩急，為它選擇最佳路徑，當訊息傳入路由器之後，實體位址的部分會被摘除，因此路由器並不會看到實體位址。



3.3.1 網路連接設備(5/5)

□ 傳輸閘道器

- 用來連結使用不同網路協定的區域網路。

□ 應用程式閘道器

- 用在將訊息從一種格式轉譯成另一種格式。



3.3.2 網路拓撲(1/4)

- 常見的網路拓撲可分為三種型態
 - 匯流排、星狀、環狀
 - 混和採用上述三種型態的網路拓撲則稱為混和拓撲
- 匯流排拓撲
 - 其特徵是網域中所有電腦均連結到同一條線路上。
 - 該型態網路有致命的缺點，因為此種網路拓撲是由一條網路線將所有電腦相連而成，網路中任何一段線路發生故障會將造成整個網路癱瘓。



3.3.2 網路拓撲(2/4)

□ 星狀拓撲

- 特徵是以一個主要的樞紐設備（例如電腦或是集線器）為中心，網域中其他電腦均直接與這個樞紐設備相連，並透過該設備分享資料。
- 其優點是不需像匯流排拓撲必須偵測網域中哪一段線路發生問題，而可以直接判斷問題可能就發生在樞紐設備上。

□ 環狀拓撲

- 其特徵是網域中的電腦一部接著一部相連結，且最後一部電腦再與第一部電腦相連形成一個環狀的網路型態。
- 但是當網路中任意一部電腦或者任意一段線路發生問題時，會造成整體網路癱瘓。



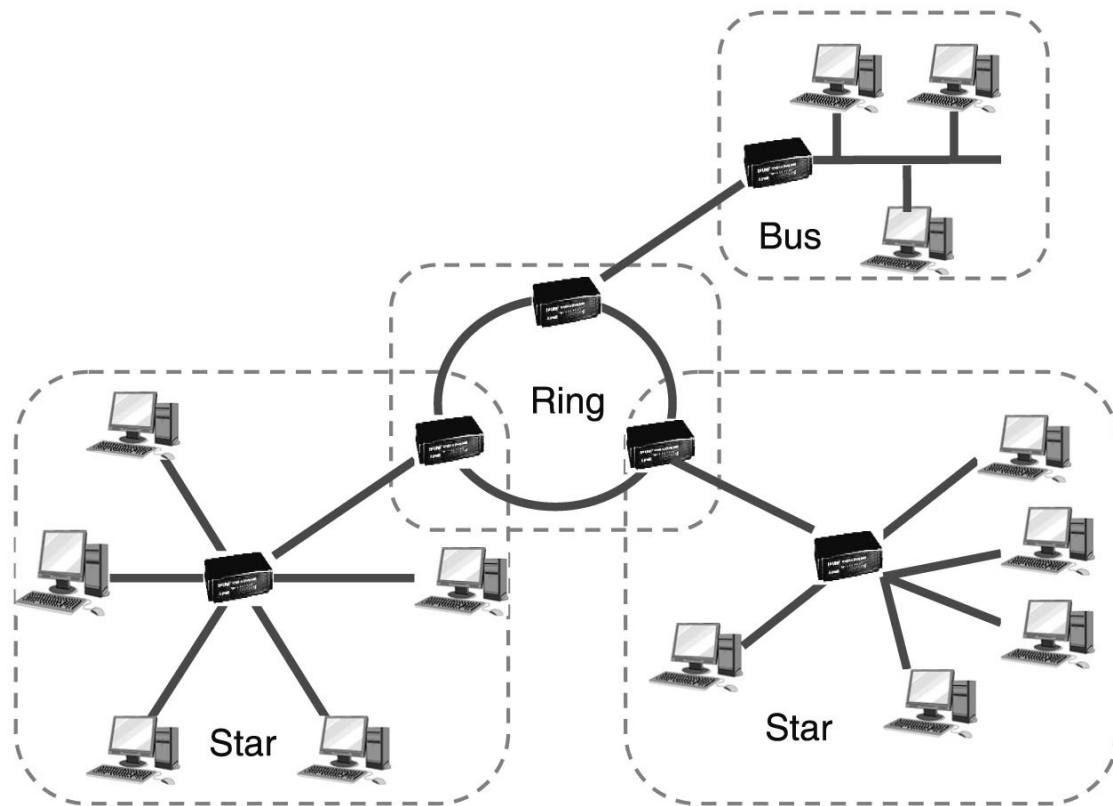
3.3.2 網路拓撲(3/4)

□ 混合型拓撲

- 該網路由兩個星狀拓撲、一個匯流排拓撲以及一個環狀拓撲連結而成。
- 在企業運用上，通常不是只使用單一種拓撲來佈置企業網路，而可能會因需求而將此三種不同型態的拓撲加以混合運用。



3.3.2 網路拓撲(4/4)



FIGURE

圖 3-11 混合型拓撲



3.3.3 網路架構與應用(1/4)

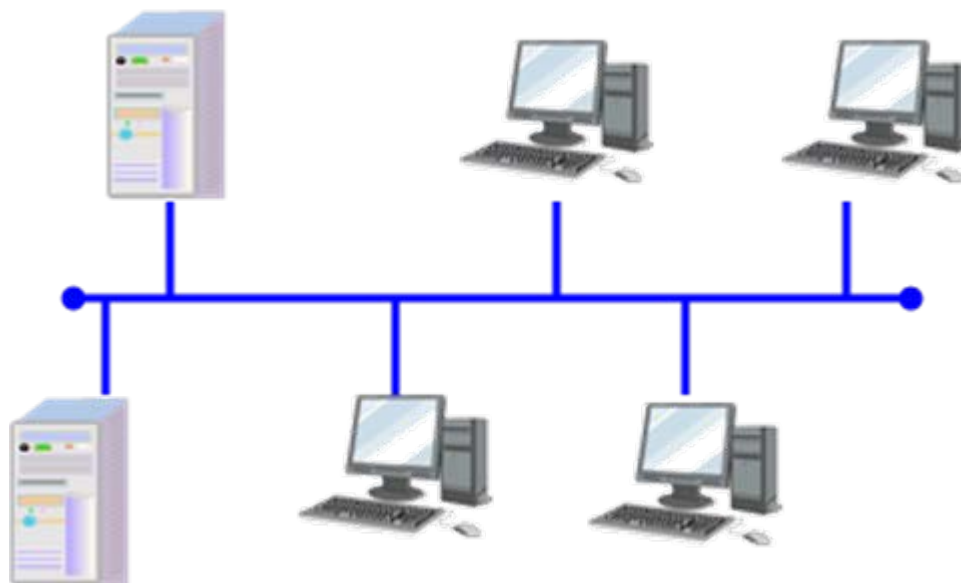
- 在網路的應用上，網路可以依其部署所涵蓋的範圍大小分為三種不同的網路類型，範圍由小而大分別為：
 - 區域網路
 - 都會網路
 - 廣域網路



3.3.3 網路架構與應用(2/4)

□ 區域網路(Local Area Network, LAN)

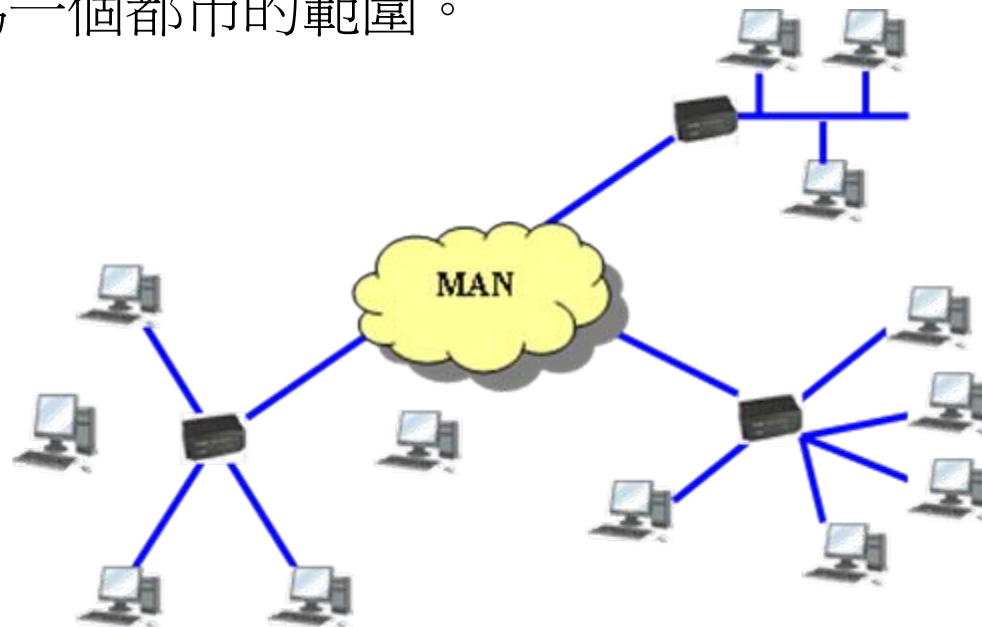
- 區域網路涵蓋之網域小至一般家庭透過集線器相互連結的電腦，或大到包含整個企業樓層間的電腦、檔案伺服器的連結等，都可稱為區域網路。



3.3.3 網路架構與應用(3/4)

□ 都會網路(Metropolitan Area Network, MAN)

- 都會網路是區域網路的擴大，可以是單一網路涵蓋整個都市（例如電信網路）或是由多個區域網路相互連結而成，大約為一個都市的範圍。



3.3.3 網路架構與應用(4/4)

□ 廣域網路(Wide Area Network, WAN)

- 廣域網路則是都會網路再擴大，為三種網路類型中涵蓋範圍最大者，其範圍可能包含了整個國家，甚至跨越國家涵蓋到全球。



3.3.4 網路模型(1/2)

- ❑ TCP/IP模型為目前網路中的主流協定，是因應網路的實際需求所產生。
- ❑ TCP/IP是由TCP與IP兩個主要協定所組合而成的，但實際上，它是由許多協定所組成的協定組。
- ❑ 每一類型的服務目前都有開發出來的應用協定實際運作者，並執行某些特定的工作，若僅使用其中一個協定，便無法成就一個可運作的網路。



3.3.4 網路模型(2/2)

□ TCP/IP模型所定義的架構分爲四層

名稱	功能
應用層 (Application Layer)	應用層是 TCP/IP 模型與應用程式之間的介面，向使用者提供應用程式所需的連接，然後透過其下的傳輸層來發送和接收資料
傳輸層 (Transport Layer)	傳送層主要提供點對點(Point-to-Point)的傳輸，並於訊息中記錄由哪一個應用程式來接收、處理。傳送層的協定主要有兩種，分爲 TCP 與 UDP，TCP 爲連結導向協定，而 UDP 爲無連結導向協定
網際網路層 (Internet Layer)	網際網路層會根據傳輸層的位址資料，使用路由演算法進行路由判斷，然後在訊息中加上路由資訊，以及其它相關的傳送選項資訊，再把訊息交由網路存取層處理
網路存取層 (Network Access Layer)	網路存取層主要功能是將資料直接送給網路裝置（包含定義如何運用網路來傳送 IP 資料段等），同時也負責把 IP 對應到網路設備的實體位址，這樣才能讓以 IP 位址爲傳送依據的資料，能透過底層網路傳送

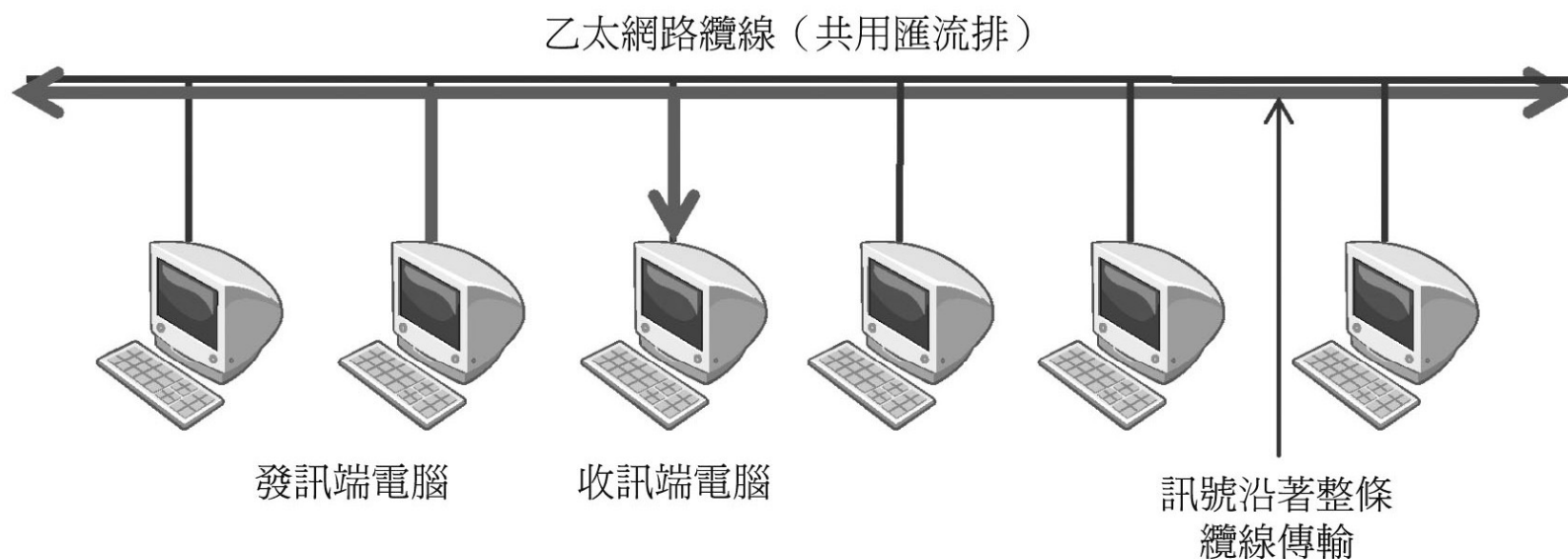


3.3.5 乙太網路(1/3)

- ❑ 乙太網路(**Ethernet**)是由全錄公司(Xerox)的Palo Alto研究中心在1970年代研發出來的產品，隨後與Digital公司和Intel公司共同制定了乙太網路的最初標準，而目前乙太網路的標準由IEEE組織負責制定。
- ❑ 乙太網路採用匯流排拓撲，多部電腦必須共用同一條纜線傳輸資料，當一部電腦開始傳輸資料之後，它所傳送的訊號會占據整條共用纜線，網路上的其他電腦必須等到傳輸完成之後，才有機會傳輸其各自的資料。



3.3.5 乙太網路(2/3)



FIGURE

圖 3-14 乙太網路架構圖



3.3.5 乙太網路(3/3)

- ❑ 乙太網路的特色之一，就是沒有中央管理機制，使用協調傳輸機制的分散式架構。匯流排上的電腦互相競爭決定哪台電腦優先傳輸資料，這種分散協調的傳輸方式稱為**載波感應多重存取 (Carrier Sense Multiple Access, CSMA)**。
- ❑ 乙太網路會要求欲傳輸資料的電腦在開始傳輸資料時，要同時偵測線路上的訊號一段時間，若發現收到的訊號與所發出的不同時，代表碰撞已經發生，必須放棄此次傳輸等待下次機會。這種一邊傳輸又一邊監聽訊號的做法被稱為**碰撞偵測 (Collision Detection, CD)**。
- ❑ 因此乙太網路又被稱做**CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)**網路。



3.3.6 寬頻網路(1/11)

- ❑ 數位資料的基本度量單位為：Bit（位元）與Byte（位元組），1個Byte=8個Bits。
- ❑ 電腦世界裡所用的數字是2進位，每個Bit可以表達成0或1。

$$1\text{K(Kilo)} = 1024 = 2^{10}$$

$$1\text{M(Mega)} = 1024 \text{ K} = 2^{20} = \text{K} \times \text{K}$$

$$1\text{G(Giga)} = 1024 \text{ M} = 2^{30} = \text{K} \times \text{K} \times \text{K}$$

$$1\text{T(Tera)} = 1024 \text{ G} = 2^{40} = \text{K} \times \text{K} \times \text{K} \times \text{K}$$

- ❑ 例如若中華電信寬頻所提供的下載速度為2M／秒，則其實際下載電腦資料的最快速度為每秒 $2 \times 1024 \text{ K bits} = (2 \times 1024 / 8) \text{ Kbytes} = 256 \text{ Kbytes}$ 。因此，若檔案大小為1118KB，則最快需4秒才能傳完。



3.3.6 寬頻網路(2/11)

- ❑ 國際上對於寬頻定義及寬頻傳送速率有不同的定義。
- ❑ 頻寬(**Bandwidth**)係指在一定時間內，一條線路所能傳輸資料的總量，可以把頻寬與網路的關係想像成公路的寬度。
- ❑ 寬頻(**Broadband**)在技術上的解釋是：在一條線路上，同時傳送多個頻道的資料傳輸方式稱為寬頻傳輸，可以把寬頻想像成「很寬廣的頻寬」，也就是高速大量傳輸的同義詞。



3.3.6 寬頻網路(3/11)

- ❑ 美國聯邦通訊委員會於1996年電信法中定義，所謂寬頻服務，係指利用任何經過交換的高速科技，支援使用者上傳、下載皆超過200Kbps以上的速度，進行高品質語音、資料、圖表、影像等資訊的雙向傳輸先進電信服務。
- ❑ 台灣電信總局對寬頻網路的定義係指專線、ISDN、Cable Modem、ADSL、3G行動通訊及其他單向通訊可達1.544Mbps頻寬以上之有線或無線接取網路。
- ❑ 其中已成熟且較常被實際應用的，包含電話線路的ADSL技術、有線電視纜線的Cable Modem技術、光纖通信網路與無線行動網路技術等。



3.3.6 寬頻網路(4/11)

□ ADSL

- DSL利用一般電話線傳送數位訊號，可將寬頻的資訊傳入家庭及企業，其線路可以傳送資料（數位）及聲音（類比）訊息，而且傳送資料的線路在語音通話過程中可以一直保持暢通。
- DSL以二種方式來傳送資料：對稱(Symmetric)及不對稱(Asymmetric)。
- 非對稱式數位用戶線路(Asymmetric Digital Subscriber Line, ADSL)之所以被稱為非對稱式的主要概念就在於上傳和下載的速度是不對稱的，也就是下載的頻寬比較大，而上傳則比較小。



3.3.6 寬頻網路(5/11)

□ Cable Modem

- 透過有線電視纜線(**Cable**)來連結網路，其分成：
- 單向的Cable Modem
 - 單向Cable Modem是法令未明時的過渡型產品。所謂單向，係指下載時透過纜線，上傳則透過一般數據機，最快只有33.6Kbps的速度。
- 雙向的Cable Modem
 - 雙向Cable Modem係指不論上傳或是下載，都是使用有線電視的纜線。雖然都是經過同一條線路，但是和ADSL一樣，上傳和下載的速度不同，上傳速度比下載速度來得慢。



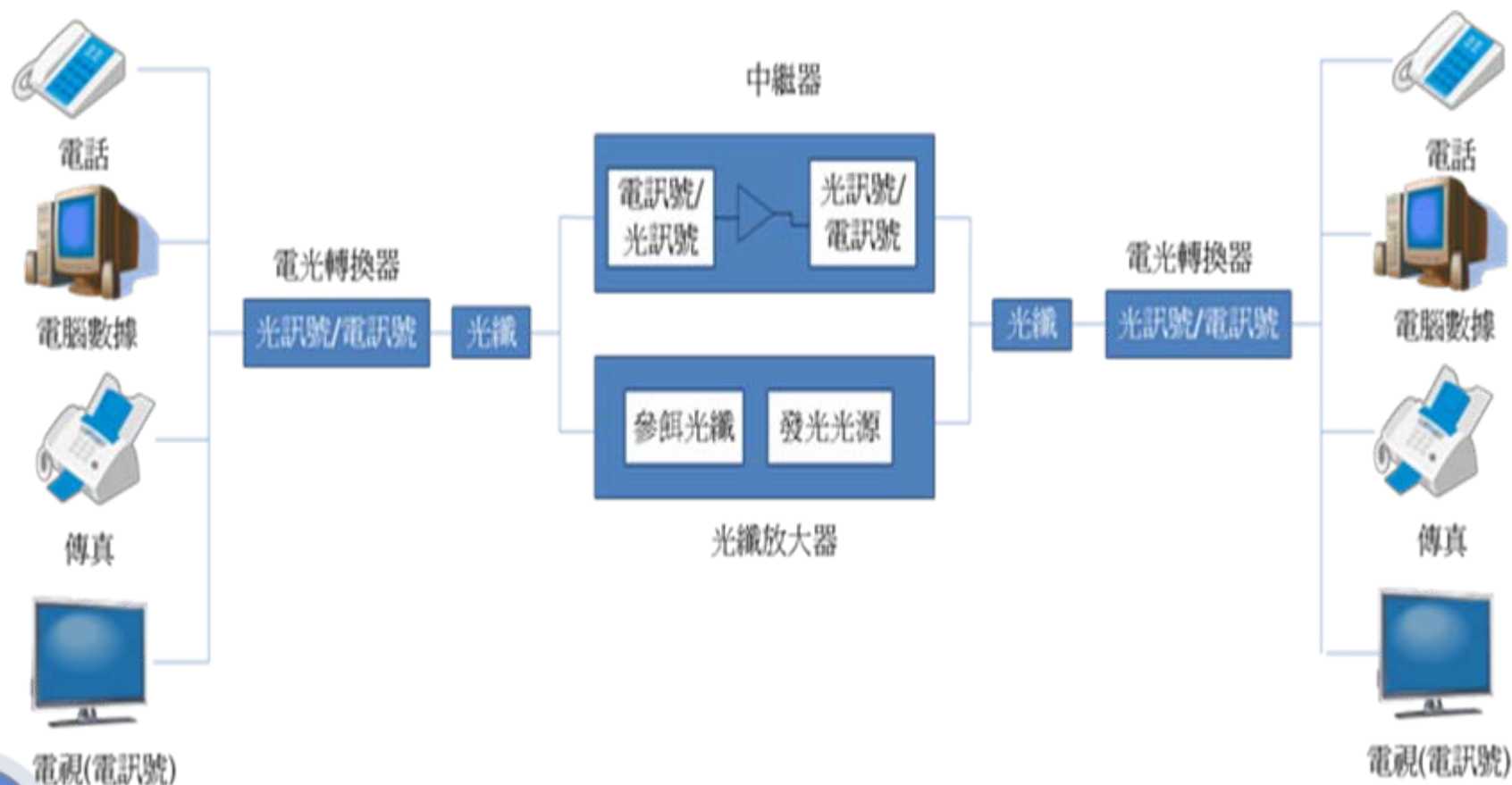
3.3.6 寬頻網路(6/11)

□ 光纖通信網路

- 光纖(Fiber)是一種由玻璃材料(SiO_2)抽絲而成的傳輸媒體，利用光波的形式來傳送資料。
- 以光纖作為傳遞媒介的優點，說明如下：
 - 通信容量大
 - 傳輸損耗低
 - 體積小、重量輕
 - 不受電磁干擾
 - 保密性高
 - 原料豐富



3.3.6 寬頻網路(7/11)



3.3.6 寬頻網路(8/11)

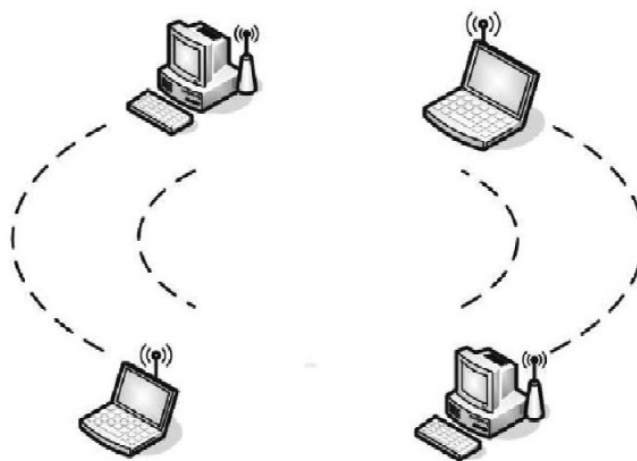
□ 無線網路

- 係指任何型式的無線電信網路，不需電纜即可在節點之間互相連結，普遍和電信網路結合在一起。
- 無線網路技術之演進及其傳輸範圍可分為四種：
 - 無線個人網路 (Wireless Personal Area Network, WPAN)，例如藍牙。
 - 無線區域網路(Wireless Local Area Network, WLAN)，例如Wi-Fi。
 - 無線都會網路 (Wireless Metropolitan Area Network, WMAN)，例如WiMAX。
 - 無線廣域網路(Wireless Wide Area Network, WWAN)



3.3.6 寬頻網路(9/11)

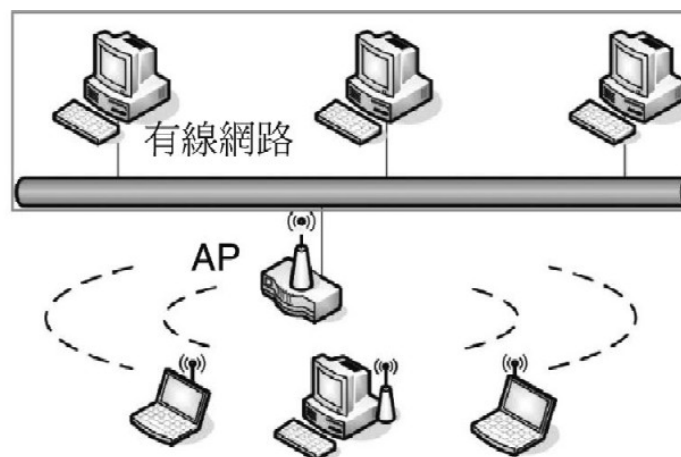
- WLAN架構基本上可分為室內及室外兩種，一般的應用以室內為主，室內的架設又可細分為兩種模式。
 - 第一種為點對點模式(Ad Hoc Mode)，這種模式較適合家庭或是不需要連接有線網路的公司，在這種模式下，所有安裝無線網卡的電腦可以互相連線，但是無法連接有線網路。



點

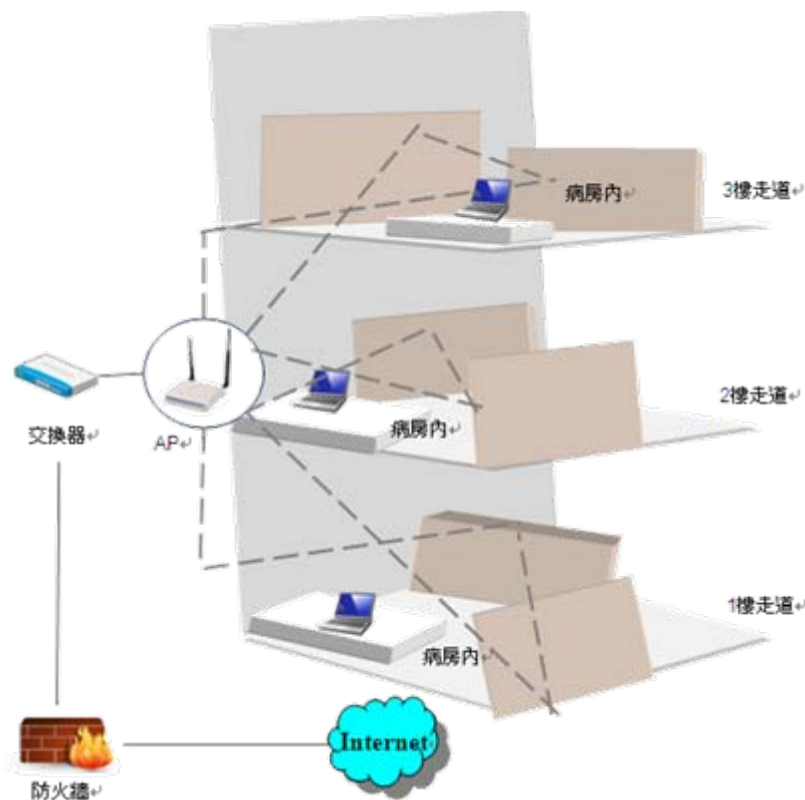
3.3.6 寬頻網路(10/11)

- 第二種為基礎建設模式(Infrastructure Mode)，在這種模式下，裝有無線網卡的電腦可經由AP與有線網路連接，讓使用無線網路的電腦可以連上網路或區域網路，彼此分享資源。



3.3.6 寬頻網路(11/11)

- 在醫療院所中配置無線區域網路AP時，主要考量為AP的擺放位置能否涵蓋到所有病房，讓病房內的使用者可以接收到無線網路的訊號。



3.5 結論

- ❑ 在全球化的今日，資訊科技與網路已是醫療院所運作的基本設備，也是個人生活上不可或缺的配備。
- ❑ 本章可以幫助讀者瞭解有關硬體、網路與通訊技術的基本概念，這些資訊將有助於非資訊部門人士與資訊部門的溝通。



附錄3A：網路架構圖

□（請參閱課本內容）

