行政院災害防救委員會

防救災專用衛星通訊系統及現場通信救災指揮車 暨整合平台建置案



有/無線電通訊系統基礎訓練 通訊原理

講師:金力鵬博士

中華民國九十三年



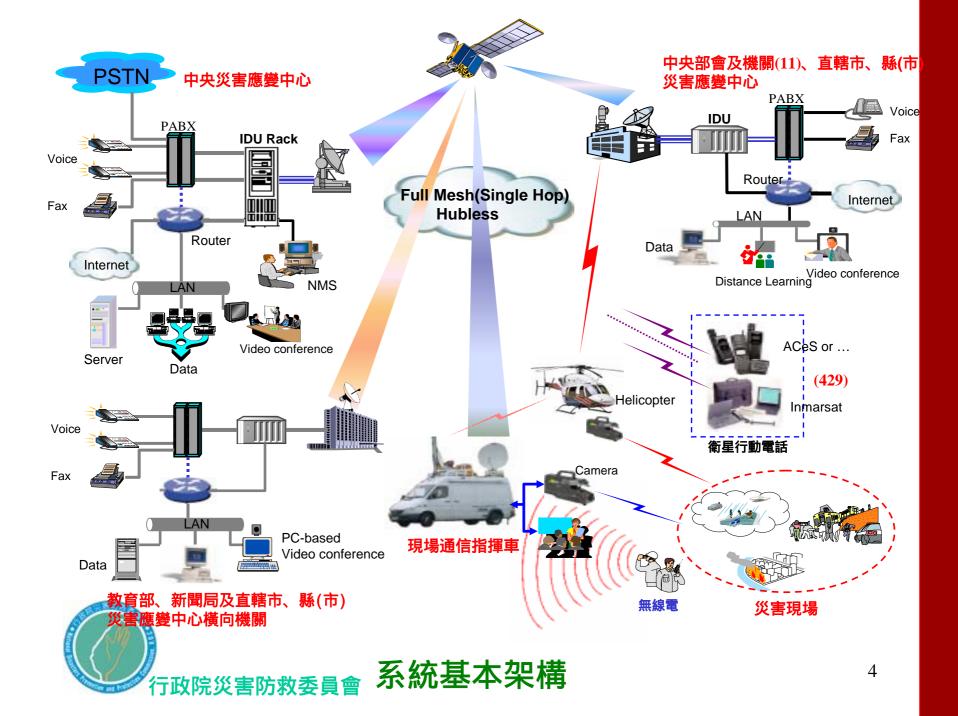
通訊原理

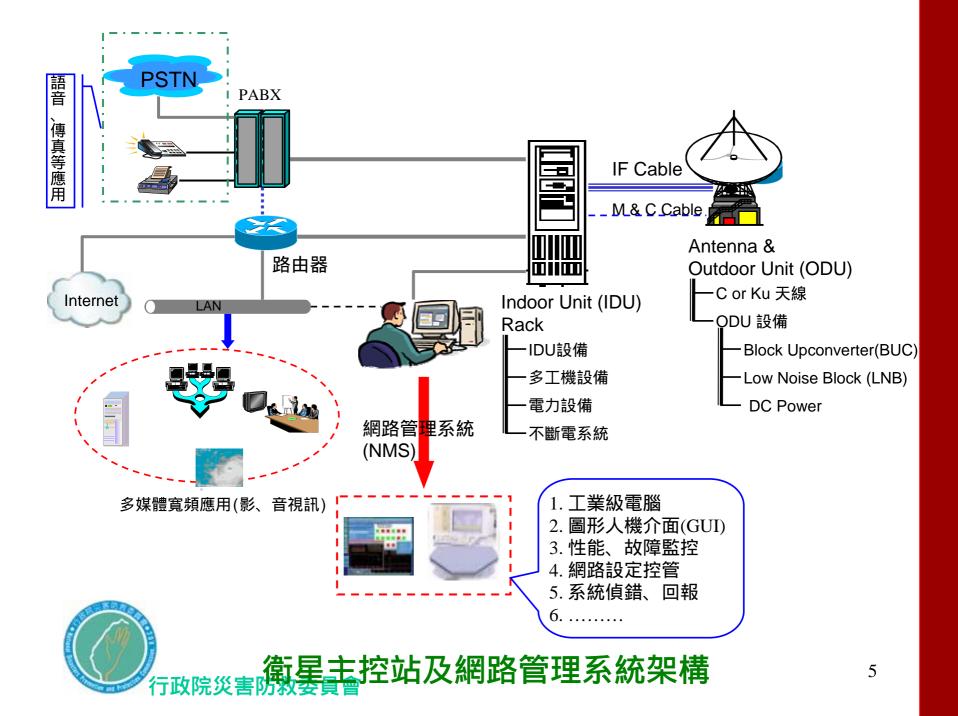


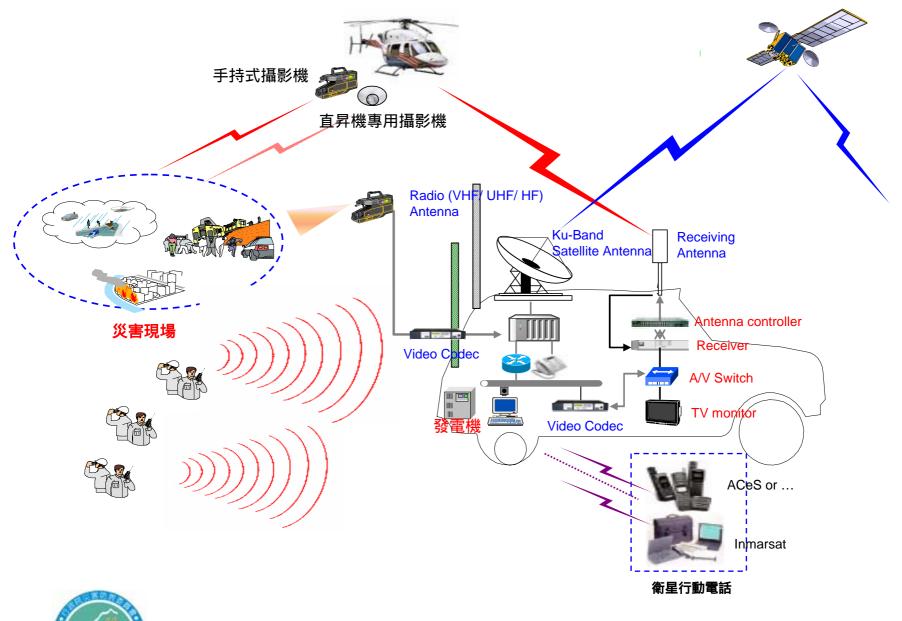
何謂通訊網路

- 何謂資料通訊與通訊網路
- 網路的功用

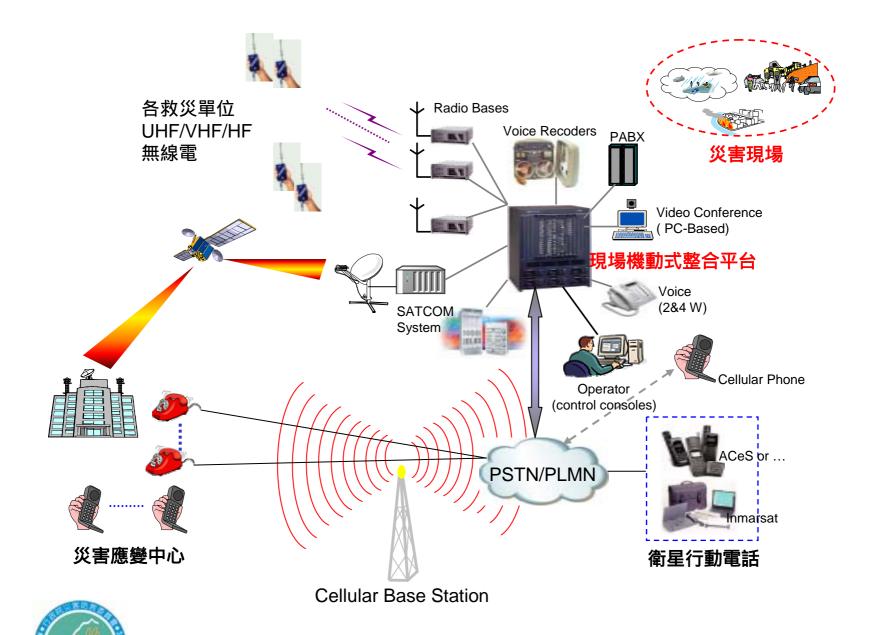








現場通信救災指揮車網路架構



, 現場整合平台網路架構 行政院災害防救委員會

何謂資料通訊與通訊網路

- 人們透過電腦將文字、圖片、影像、聲音等資料,從某端傳送到另一端,以達到訊息傳遞與交換的目的,此種過程即稱為資料通訊 (Data Communication)。
- 利用通訊設備 (Communication Equipment) 將多台電腦連接起來, 使我們能有效的傳輸各類資料, 以達到資源共享的目的, 此種連接架構即稱為通訊網路 (Communication Network)。

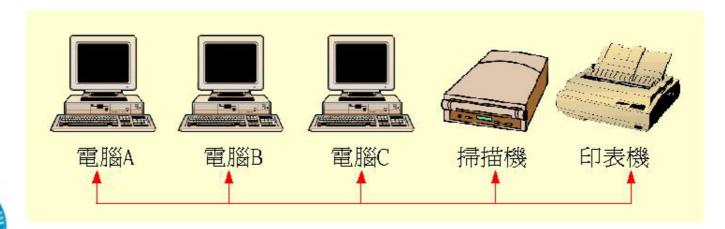
網路的功用

能共享檔案:同樣的檔案或資料在網路中只需建立一份,然後由網路上的使用者共同分享;而且資料可以集中放置,做更專業性的管理及應用。



網路的功用

 能共用設備:網路上設置的各種設備, 如印表機、掃描器、硬碟等,均可供網 路上所有的使用者一起使用,而不必到 處搬動這些設備,因此極為方便。



圖表1-1 網路上的使用者彼此共用設備

網路的功用

 便於訊息的傳遞與交換:電腦連線後, 可以在網路上將訊息或檔案傳送給他人, 甚至直接做線上的交談。



網路的種類

- 依傳輸距離分類
- 依網路的架構分類



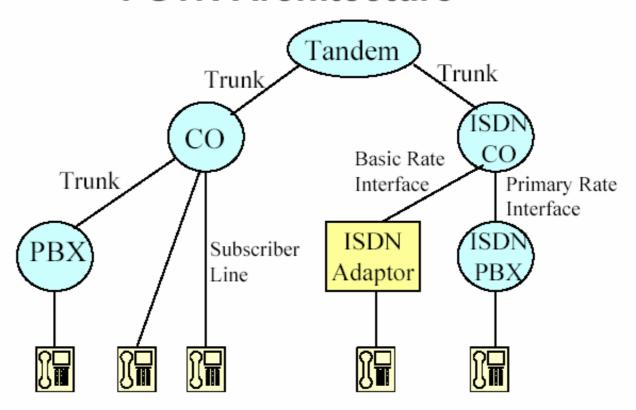
依傳輸距離分類

• 區域網路

- 在一限定的範圍之內,將電腦及其他週邊設備連接起來,使彼此能互相傳遞訊息、共用資訊設備的網路,我們稱之為區域網路 (Local Area Network, 簡稱 LAN)。
- 區域網路的涵蓋範圍一般大約在5公里之內,多運用在公司行號、學校的電腦教室、或同一棟大樓中的辦公室等。

電話網路

PSTN Architecture





圖表 1-2 區域網路的使用者可以彼此分享資源

廣域網路

• 廣域網路

- 廣域網路 (Wide Area Network, 簡稱 WAN) 的連線範圍則不再侷限於某一區域,而是可以橫跨數百或數千公里來進行資訊的傳遞。這種網路因為範圍較大,所以多半經由電話線、專線來做通訊管道,例如各地戶政事務所之間的網路、跨國企業將各地分公司連結起來的網路系統、証券業的加值服務網路等。



行政院災 圖表1-3跨國企業的網路系統可以將各地的分公司連結起來

通訊網路的組成元件

- 傳輸媒介
- 電腦設備
- 週邊設備
- 網路作業系統



傳輸媒介

- 資料傳輸的媒介種類很多,但主要可分為兩大類:
 - 具有實體線路的電纜類
 - _ 無線傳輸技術



實體線路

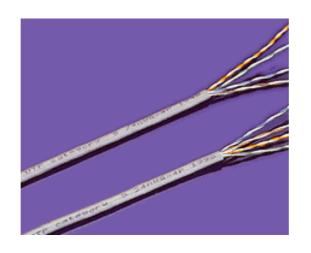
圖表1-5 三種實體線路比較表

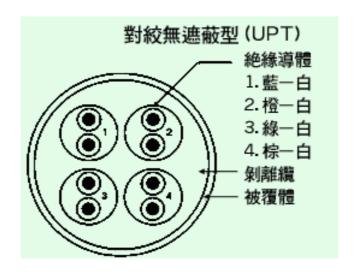
m124 — 1T.	TH WEIGHT OILVA				
種 類	雙 絞 線	同軸電纜	光纖		
形狀					
英文名稱	Twisted-Pair Wire	Coaxial Cable	Optical Fiber		
大 小	稍粗大	較粗大	細		
傳輸距離	中	高	高		
傳輸量	小	中	大		

實體線路

種	類	雙 絞 線	同軸電纜	光纖
安	裝	簡易	普 通	難
價	格	便 宜	普 通	貴
優	温	價格低廉,安裝容易	品質較雙絞線高, 擴展、 維修容易	傳輸速度高、不受電磁 干擾
缺	揺	傳輸速度低,易受干擾	成本較高	安裝不易、價格很高
應	用	目前使用的電話線屬之	多用來傳送影像、數據 與聲音等資料,例如有 線電視的線路	最具有發展潛力的傳輸 媒介,應用在需快速傳 送大量資料的場合,例 如大型網路的主幹線







無線傳輸技術

• 所謂無線網路 (Wireless Network) 就是以肉眼看不到的電磁波為傳輸媒介,建立實體的網路連線。若再依電磁波的屬性來區分,則可分為兩大類:光學傳輸與無線電波傳輸。



無線傳輸技術

- 以光做為傳輸媒介的技術包括:紅外線 (Infrared, 簡稱 IR) 和雷射 (Laser);
- 利用無線電波傳輸的技術包含:窄頻微波 (Narrowband Microwave)、802.11 無線區域網路、HomeRF、以及藍芽 (Bluetooth) 等多項技術。

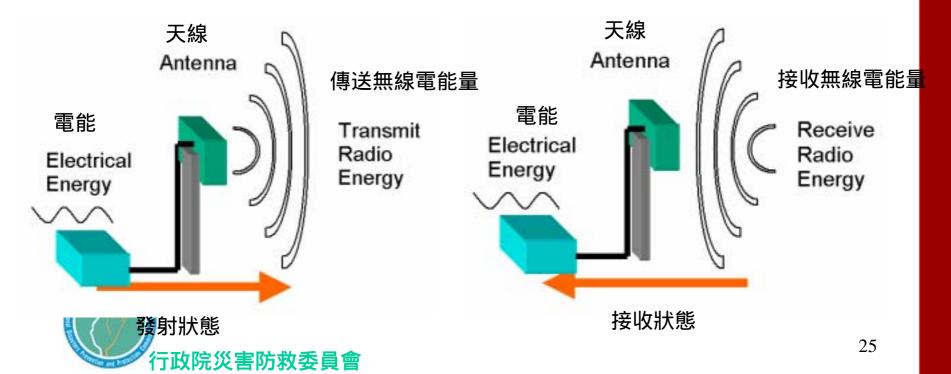


天線簡介

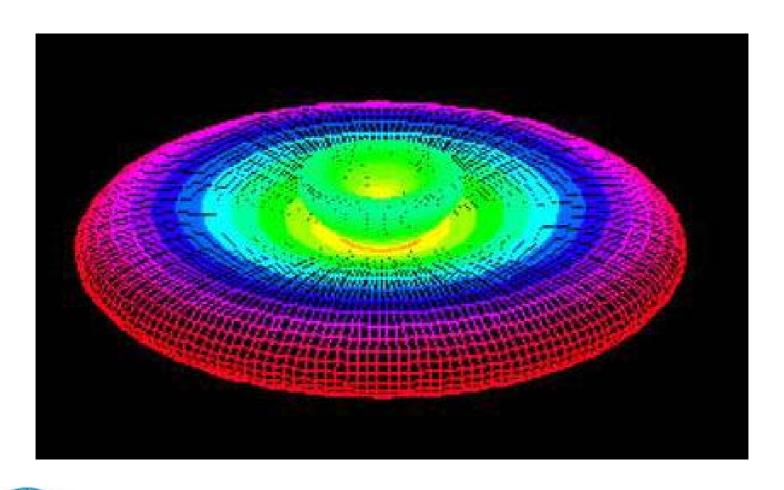
發射電磁能量至空間中或從空間中接收電磁能量的導電體或導電系統

天線將無線電頻率電能轉變成電磁能量幅射到週遭的環境 天線接收電磁能量並轉變成無線電頻率之電能提供給接收器處 理

雙向通訊系統中經常使用共同的天線來傳送和接收信號



天線3 D輻射圖(全方向性天線)





以光做為傳輸媒介

 若是以光做為傳輸媒介,則必須受限於 光的特性:光無法穿透大多數的障礙物 (即使穿透也會出現折射或散射的現象)、且光的行進路徑必須為直線(可透 多)、且光的行進路徑必須為直線(可透 過折射或散射的方式解決),因此在發展 無線傳輸技術時,必須儘量排除這兩項 限制,否則會造成傳輸時的障礙。



以光做為傳輸媒介

- 紅外線
- 雷射



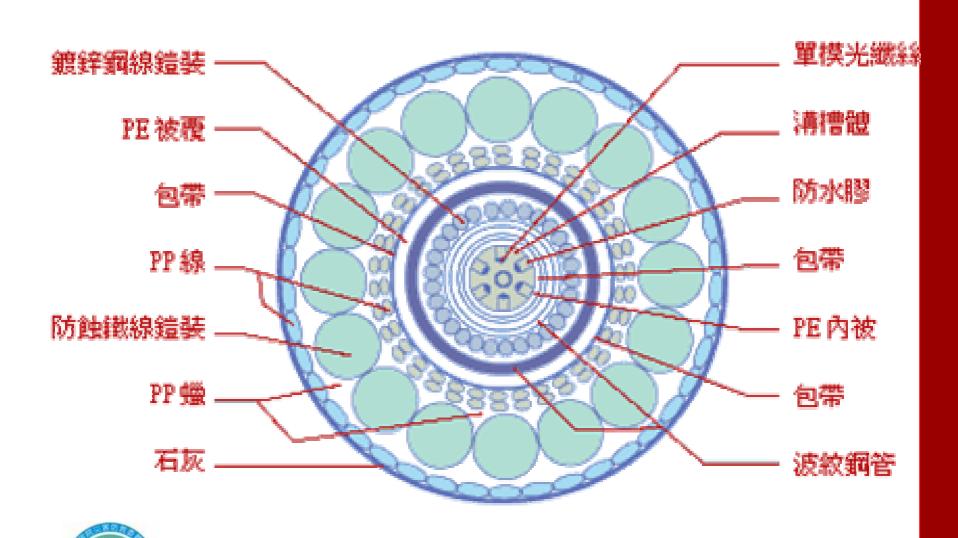
紅外線

- 紅外線 (Infrared, 簡稱 IR) 傳輸標準 是在 1993 年由 IrDA 協會 (Infrared Data Association) 所制定, 其目的是為 了建立互通性佳、低成本、低耗能的資料 傳輸解決方案。
- 不過,由於紅外線是採用點對點方式傳輸資料,且傳輸距離在約 1.5 公尺之內, 若端點彼此間的距離大於預設距離,則會 造成資料傳輸的障礙。

雷射

- 雷射(Laser)是將光集合成一道光束,再射向目的地,相較於紅外線技術來說,雷射可傳輸的距離較長、資料量較多。通常在空曠且不願意或不能挖掘路面、埋設管線的地方,最適合利用雷射建立兩個區域網路間連接的通道。
- 舉例來說,需要網路連線的兩棟大樓被海所隔、或是跨越馬路的兩棟大樓,都可以利用雷射來連接網路。





行政院災害防救委員會

以無線電波為傳輸媒介

- 目前大部分的無線網路大多採用無線電波為傳輸媒介,這是因為無線電波的穿透力強,而且是全方位傳輸,不限特定方向,與光波傳輸技術相較之下,特別適合用於區域網路。
- 此外,當使用者不願意負擔佈線和維護線路的成本,且環境中佈滿許多障礙物時,也很適合採用無線電波傳輸。



以無線電波為傳輸媒介

- 窄頻微波 (Narrowband Microwave)
- 802.11 無線區域網路
- Home RF
- 藍芽 (Bluetooth)
- 通訊衛星 (Communication Satellites)



窄頻微波

• 窄頻微波 (Narrowband Microwave) 與 雷射相似,都可以提供點對點的遠距離 無線傳輸,不過窄頻微波是採用高頻率 低波長的電波來傳輸資料,所以微波容 易受到外在因素的干擾,如:雷雨天氣 或鄰近頻道的串音 (Crosstalk)干擾。



通訊衛星

• 通訊衛星 (Communication Satellites) 可用來降低地面微波台長距離傳輸資料的成本。

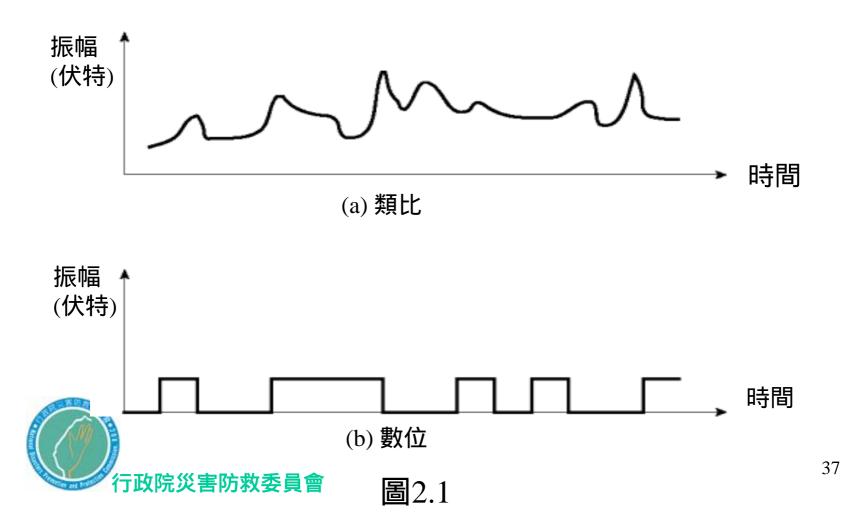


電腦設備

網路上的電腦,依其所扮演的角色可分為伺服主機(Server)與工作站(Workstation)。



類比信號與數位信號波形



資料傳輸速率與頻寬的關係

- 資訊攜載量與其頻寬有直接的關係,頻寬愈大 資訊攜載量愈大
- ■概論
 - 數位信號的頻寬無限大
 - 一般傳輸系統先將信號限制在某一頻寬內再傳送
 - 對於任何指定的媒介而言,傳送頻寬愈大成本愈高
 - 限制傳輸系統的頻寬會造成信號失真



資料傳輸之名詞定義

- 資料(data):定義為一種傳送訊息的實體
- 信號(signal):是一種用來表示資料的電或電磁形式
- 傳輸(transmission):是一種信號的傳送與處理以達到傳送資料之目的

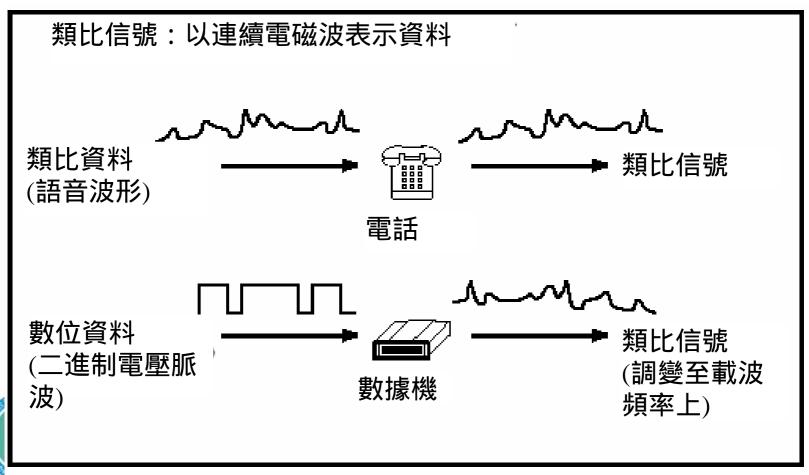


類比和數位資料的例子

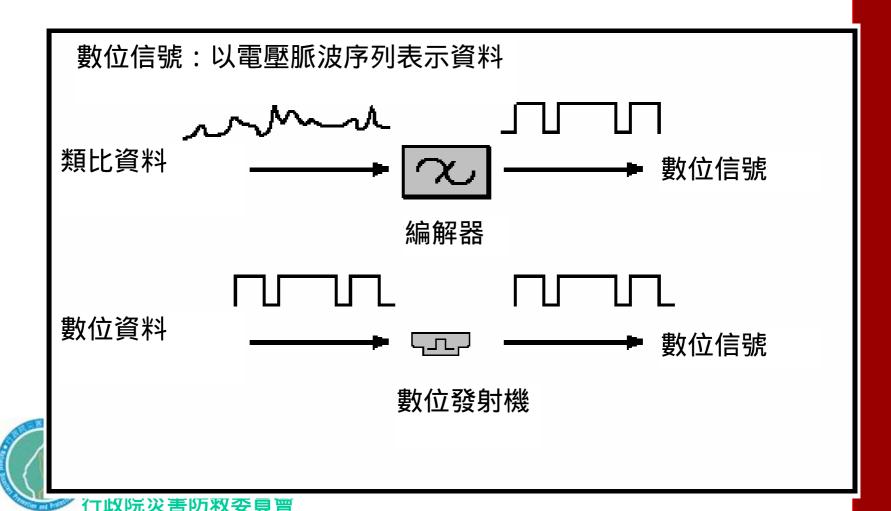
- 類比資料
 - ■影像
 - ■聲音
- ■數位資料
 - 文字
 - 數字



類比信號表示及傳輸類比和數位資料



數位信號表示及傳輸類比和數位資料

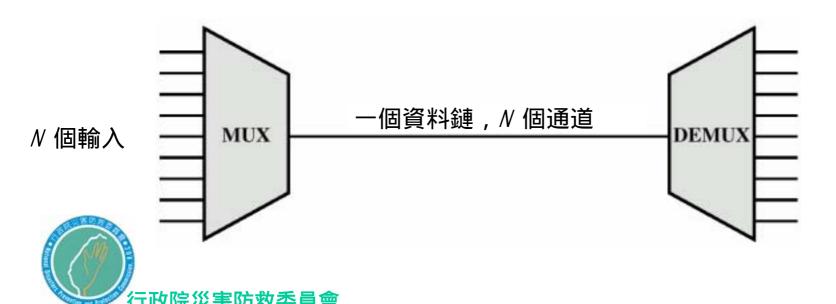


信號與資料選擇

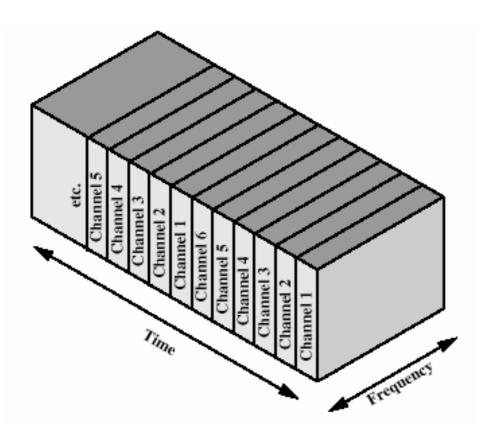
- 數位資料→數位信號
 - 一般而言,數位資料編成數位信號的裝置比數位轉類比的裝置簡單且便宜
- 類比資料→數位信號
 - 類比資料至數位形式的轉換使能用於現代的數位傳輸與交換裝置
- 數位資料→類比信號
 - 一些傳輸媒介
 - 例如光纖和衛星只傳送類比信號
 - 類比資料→類比信號
 - 類比資料可很容易地轉成類比信號

多工技術示意圖 (Multiplexing)

■ 多工技術 - 用單一媒介攜載多個信號使得傳輸系統更有效率,此種方式就是多工 (multiplexing)



分時多工技術 (TDMA)



分時多工技術

所有用戶,分時間段, 共用同一頻率傳送數據

分時多工限制

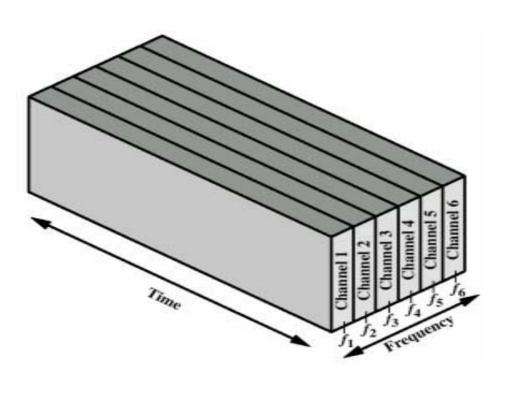
數據傳送功率被傳送時 間段長短所限制

用戶人數

用戶分配 傳輸時間 數據傳輸 功率



分頻多工 (FDMA)



分時多工技術

用戶可以長時間,利用 特定傳送頻道傳送數 據,直到傳送完畢

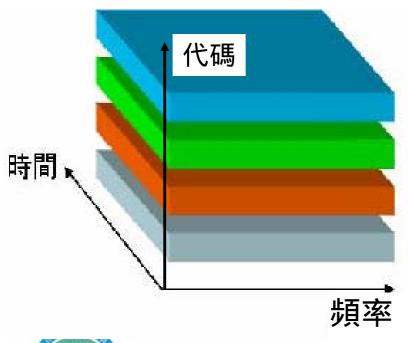
分時多工限制

用戶人數被傳送頻道數 目所限制



分碼多工

- 分碼多工(Code division multiple Access, CDMA)
 - 利用展頻(Spread Spectrum)和代碼技術,接收臺從眾多無線電波挑選出與自己代碼相符的電波進行解碼

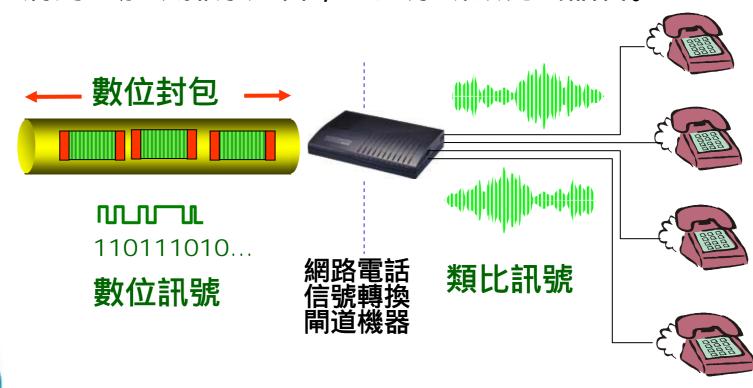


用戶可共用同一頻寬,不 受時間限制的傳送數據 數據傳送功率不被時間長 短限制 用戶人數不被頻道數目多 寡限制



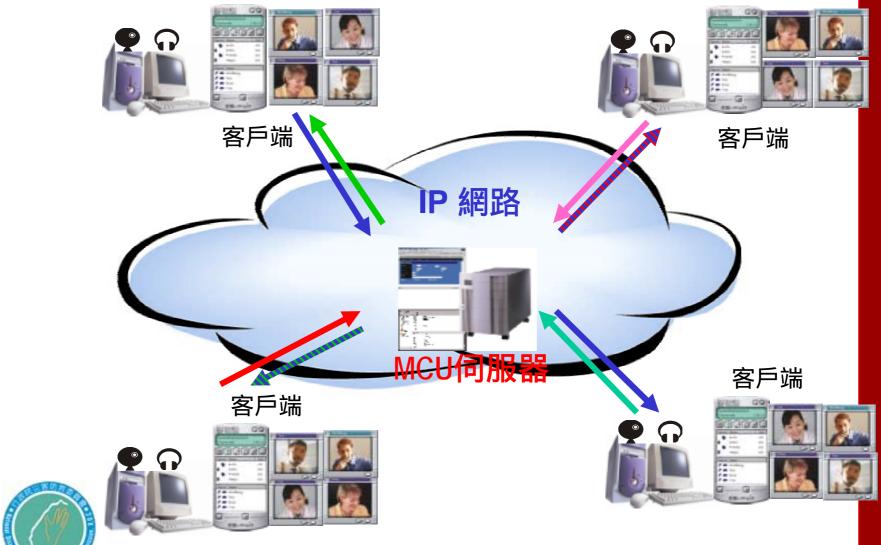
網路電話(VoIP)基本概念

VoIP(Voice over Internet Protocol)乃將類比式語音轉化成數位封包,並透過IP網路傳輸到另一受話端,而受話端再以相反的步驟將封包加以排序組合,並還原成類比式語音。



〒政院災害防救委員會

視訊會議系統流程圖



行政院災害防救委員會

Thank You

Your Partner In Innovation









