



Chapter 1

個人通訊服務簡介

Introduction to

Personal Communications Services

課程目標

- 個人通訊服務（Personal Communications Services，PCS）的概念，就是希望以各種無線通訊（wireless communication）的技術，針對個人的需求提供可在任何時間（anytime）、任何地點（anywhere）、以任意型式的終端設備（any terminal）存取資訊的服務。
- 本章節將介紹個人通訊服務網路（PCS network）的基本架構與網路上的各個元件，並將介紹行動電話的演進。

章節目錄

- 個人通訊服務的概念
- 個人通訊服務網路的架構
- 行動電話的歷史
- 個人通訊服務的範疇
- 多媒體應用之無線網路技術
- 帳務系統
- 結語
- 作業

Section 1.1

個人通訊服務的概念

PCS Concepts

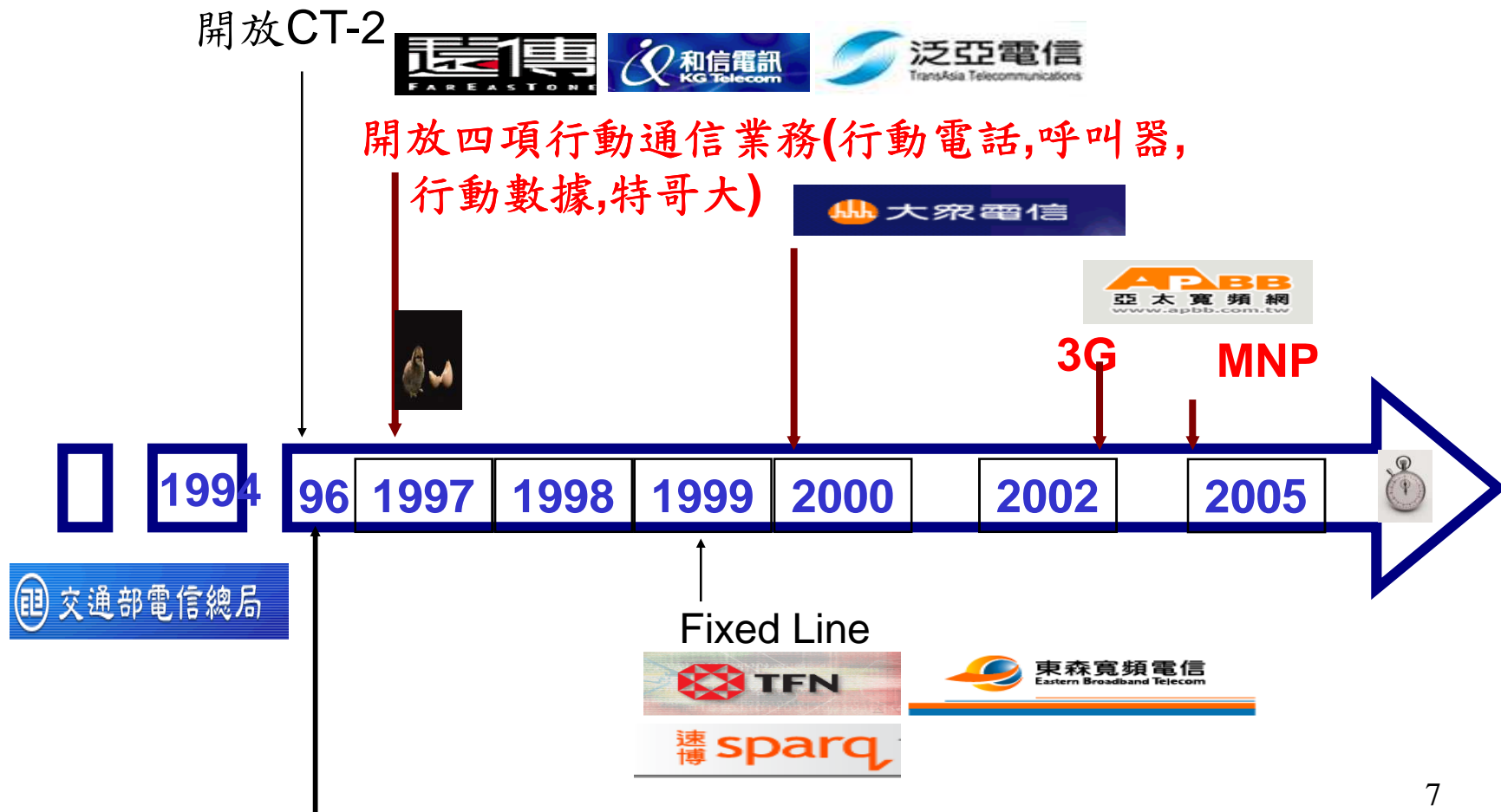
個人通訊服務的概念

- 個人通訊服務（Personal Communications Services, PCS）的概念，就是希望以各種無線通訊（wireless communication）的技術，針對個人的需求提供可在任何時間（anytime）、任何地點（anywhere）、以任意型式的終端設備（any terminal）存取資訊的服務。
- 可以自由移動：行動力（mobility）
- 24 hours 提供服務
- 個人化（personality）

行動通訊

- 如何達成行動通訊 (mobile communication)
 - 蜂巢式行動電話 (cellular phone)
 - 無線區域網路 (Wireless Local Area Network, WLAN)
- 行動電話與傳統有線電話的比較
 - 有線或無線傳輸
 - 人們是否能夠自由自在的移動和通話
 - 傳統有線電話通常是屬於一家人或一間公司共享的。
然而行動電話卻是代表個人。

台灣電信業務開放近程



Section 1.2

個人通訊服務網路的架構

Architecture of PCS Networks

公眾電話交換網路


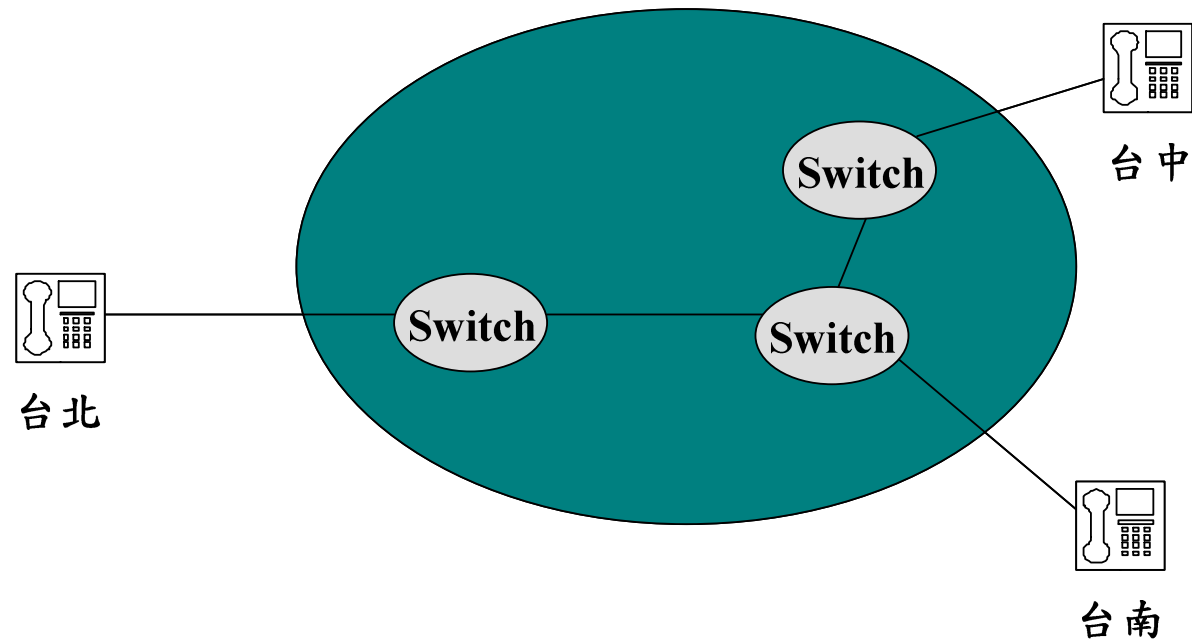
- 公眾電話交換網路（Public Switched Telephone Network，PSTN）指的是我們熟悉的有線電話網路，提供基本的通話服務。 
- 在通話的期間，電話公司會為這通電話建立一條固定的專屬的通話連線，只有雙方的語音資料能在此電話線路上傳送。

圖 1-1 PSTN 示意圖

- 當用戶講電話時，聲音會經由電話線，連到電信公司的交換機（switch）上。交換機會將通話一站接一站地轉接，最後連到對方的有線電話上。



公眾行動電話網路



- 行動電話業者佈署的電話網路稱為公眾行動電話網路（Public Land Mobile Network，PLMN）。 
- 隨著手機的移動，電話線路就隨之轉而連接到該處，以此提供行動的能力。
- 除了蜂巢式行動電話系統外，其他各種以無線電技術提供電話服務的系統都有著類似的架構，都可用圖1-3來說明。 

圖 1-2 PLMN 示意圖

- 車內的手機透過無線電波與基地台（base station）溝通，其後端也需透過許多的交換機，最後將電話轉接到PSTN的電話上。

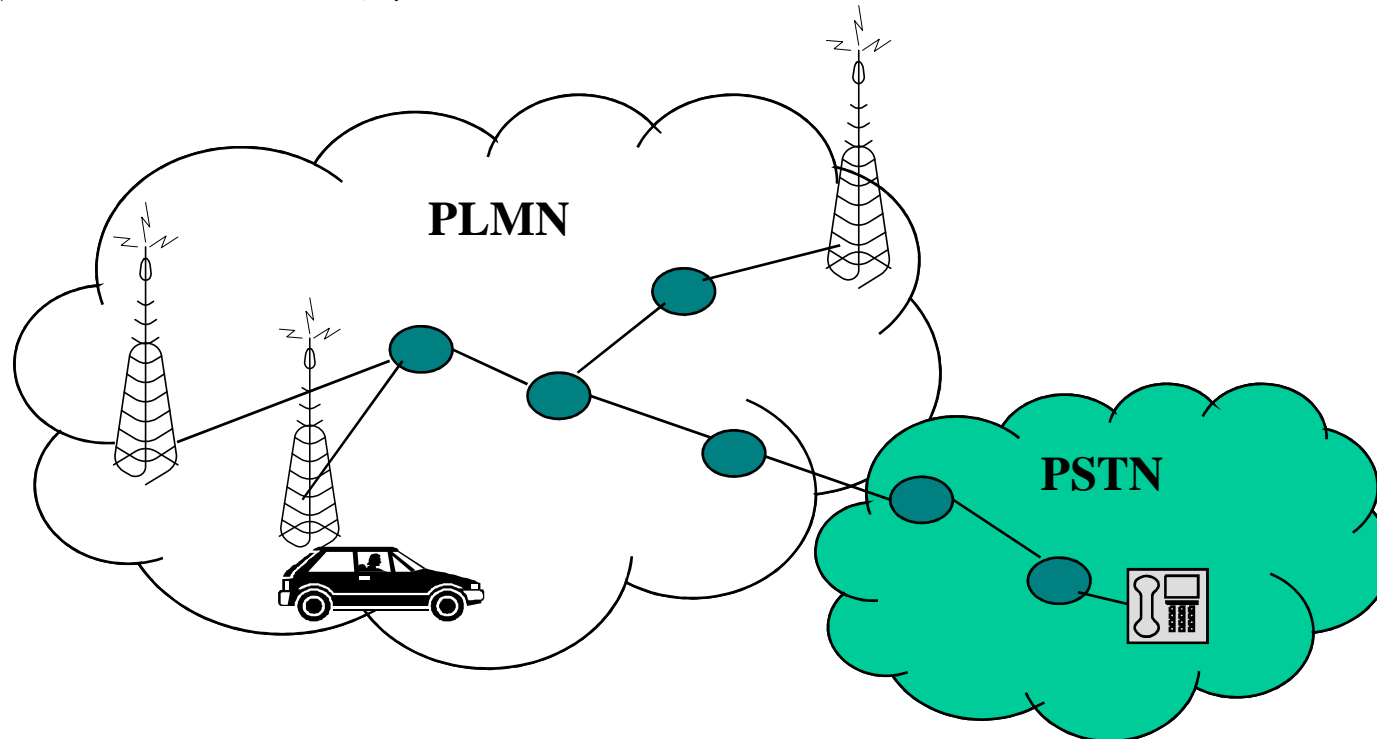
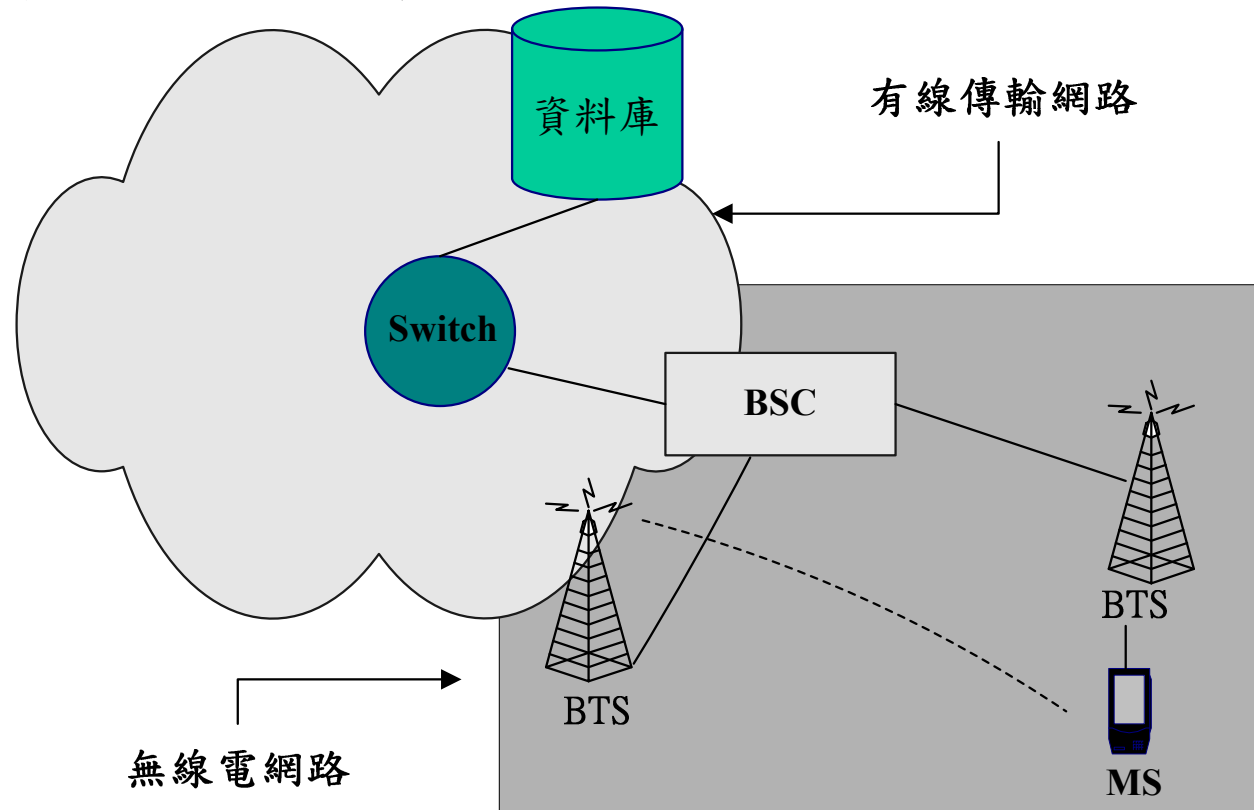


圖 1-3 PCS 網路架構圖

- 個人通訊服務網路的基本架構，分成有線網路與無線電網路兩部份。



無線電網路部份

- 稱為無線電網路（radio network）或接取網路（access network）
- 包含兩個基本的元件
 - 手機（Mobile Station，MS）
 - 基地台子系統（Base Station Subsystem，BSS）
- 無線電的基本原理請見第二章。
- 蜂巢式行動電話系統上的無線電技術請見第三章。

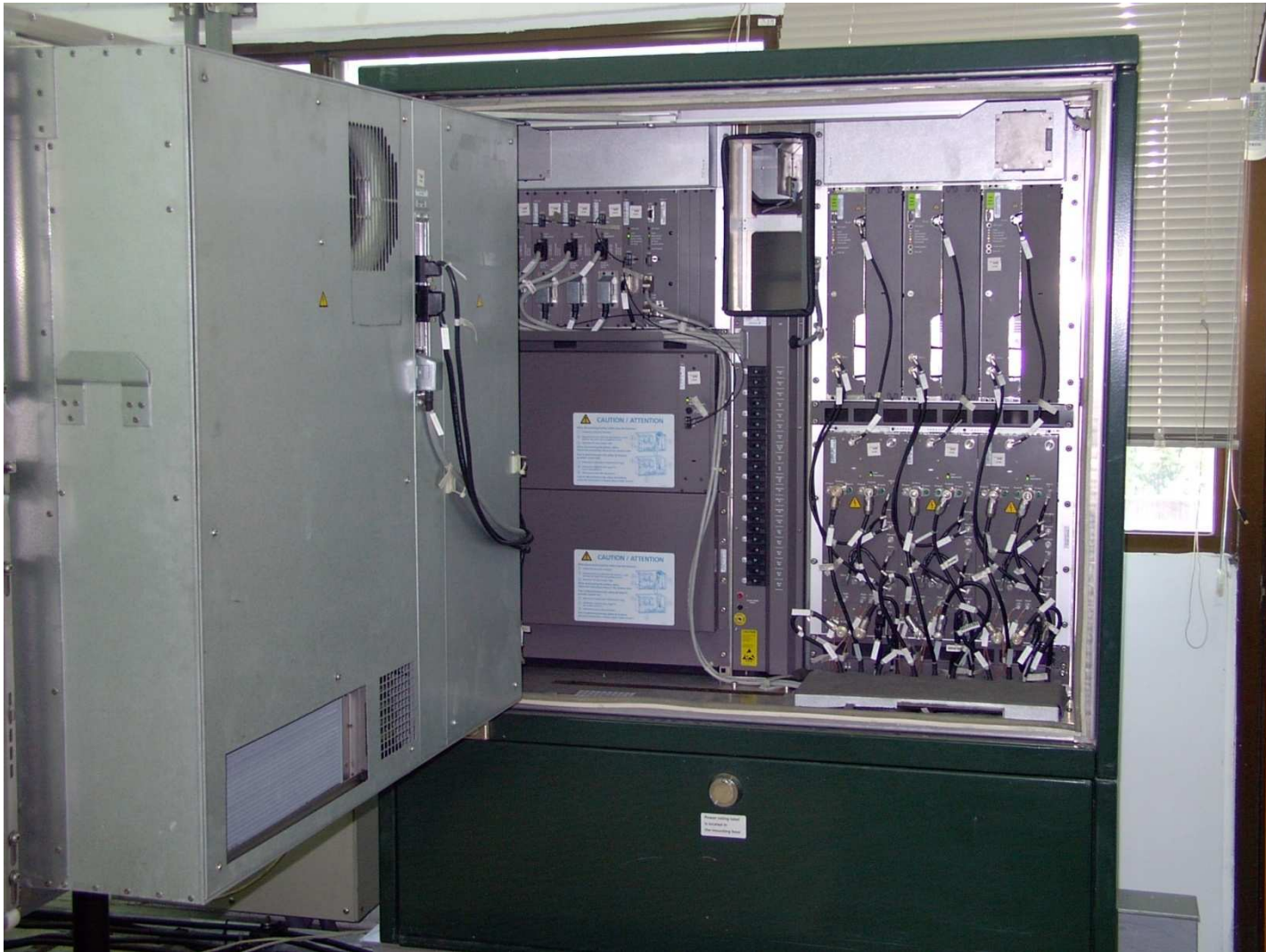
基地台子系統

- 基地台子系統分成
 - 基地收發台（Base Transceiver Station，BTS）
 - 基地台控制器（Base Station Controller，BSC）
- BTS提供無線電擷取的功能，透過無線電與手機溝通，只要在BTS的通訊範圍內，手機便可與BTS互動。
- BSC控制BTS的運作，與後端的有線網路相連，建立電話。

GSM 天線



GSM 基地收發台



有線網路部份

- 如同PSTN，PCS系統也需要交換機將電話轉接到正確的路徑。對於行動電話系統，這些交換機有個特別的名稱，稱為行動交換中心（Mobile Switch Center，MSC）。
- MSC除了具有交換機基本功能外，還會連接到一些儲存與手機、話務資訊相關的行動資料庫（mobility database），最特別的是資料庫中存有手機目前位置的資料。
- 在後端這些資料庫與交換機形成的網路，又被稱為核心網路（core network）。

行動管理

- PCS系統的行動管理（mobility management）機制會隨時監控用戶的移動狀況，記錄手機的位置，管理通話中使用者跨越基地台時接續電話的服務（稱為交遞，handoff）。
- 行動管理請見第四章。

第七號信令系統

- 電話網路上傳送的包括使用者資料與控制網路信號（signal）
- 傳送控制信號的網路稱為信令網路（signaling network）
- 在電信網路中最常被使用的信令是第七號信令系統（Signaling System No. 7，SS7）
- SS7請見第五章。

Section 1.3

行動電話的歷史

History of Mobile Systems

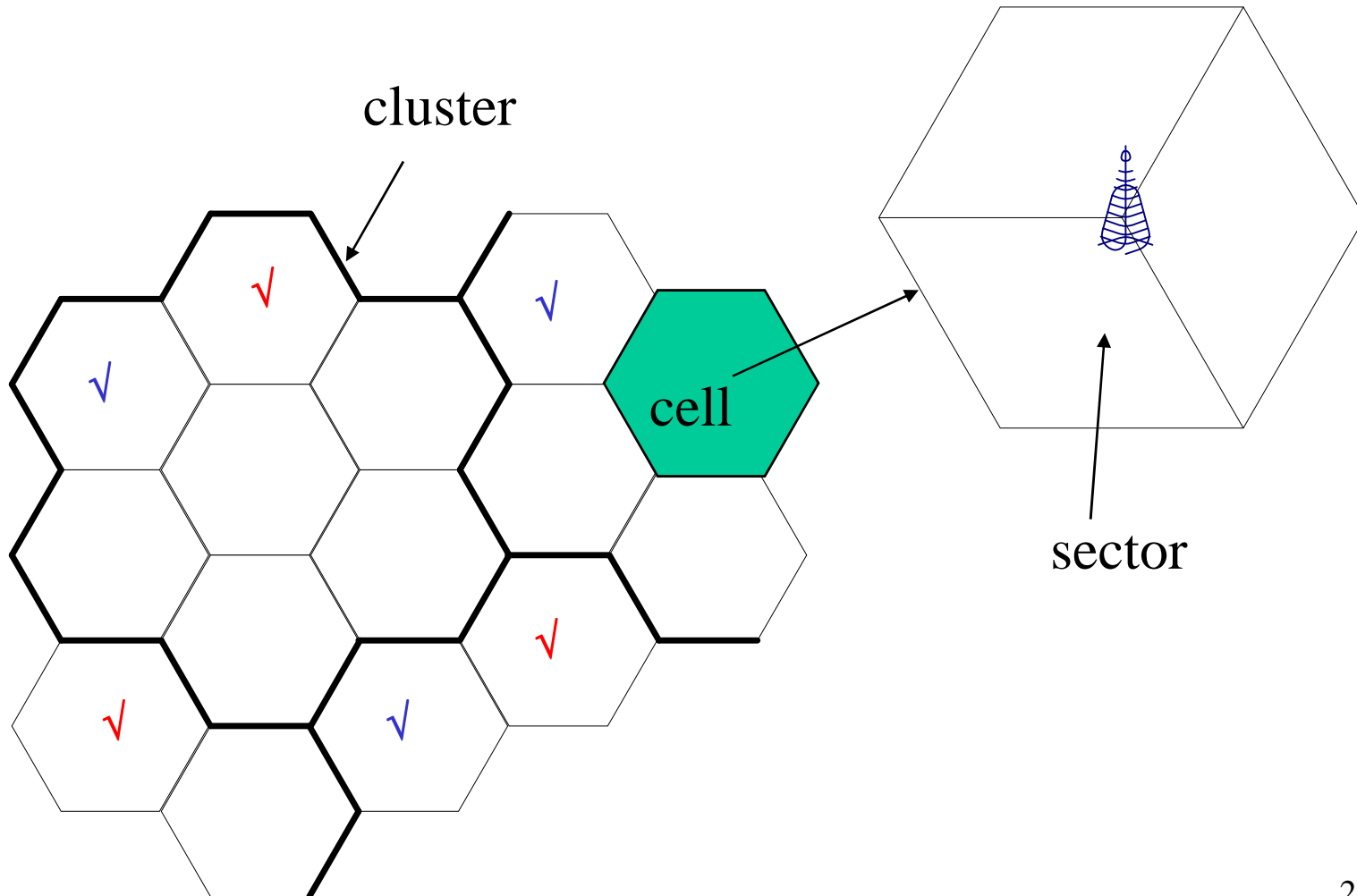
最早的行動電話

- 在1920年底特律警車使用的無線電通訊系統，可以算是最早的行動電話，但此時只有單向廣播功能。直到1930年早期，雙向通話的系統才開始運作。
- 不久之後使用調頻（Frequency Modulation，FM）技術的行動電話才開始問市。
- 到了第二次世界大戰，大量的行動電話技術被應用於軍事中。這時候的行動電話基地台都必須建構高功率的發射機，以提供大範圍的服務。基地台都必須分配不同的頻段（frequency band），以避免互相干擾。

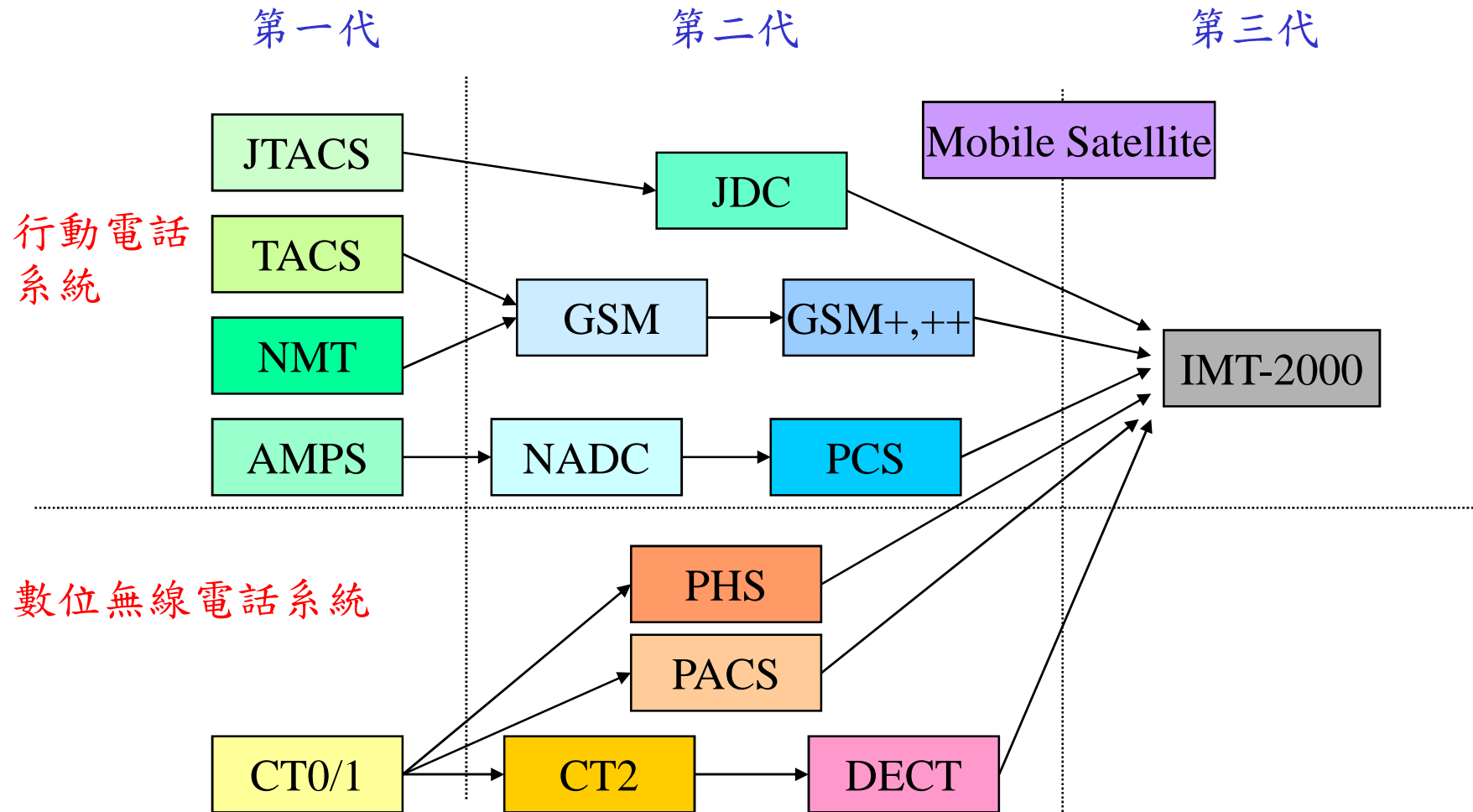
蜂巢式的觀念 (1/2)

- 到了1940年代末期，貝爾實驗室提出蜂巢式（cellular）的觀念。
- 基地台採取較小功率發射機，提供小範圍的服務，但在其他離該基地台較遠的地方，便可重複使用相同無線電頻道，而不會互相干擾。
- 每個基地台電波的涵蓋範圍，稱為細胞（cell）。當電信業者佈建了一個個基地台，其涵蓋範圍連接在一起的形狀就像是蜂巢一樣，故稱為蜂巢式行動電話。

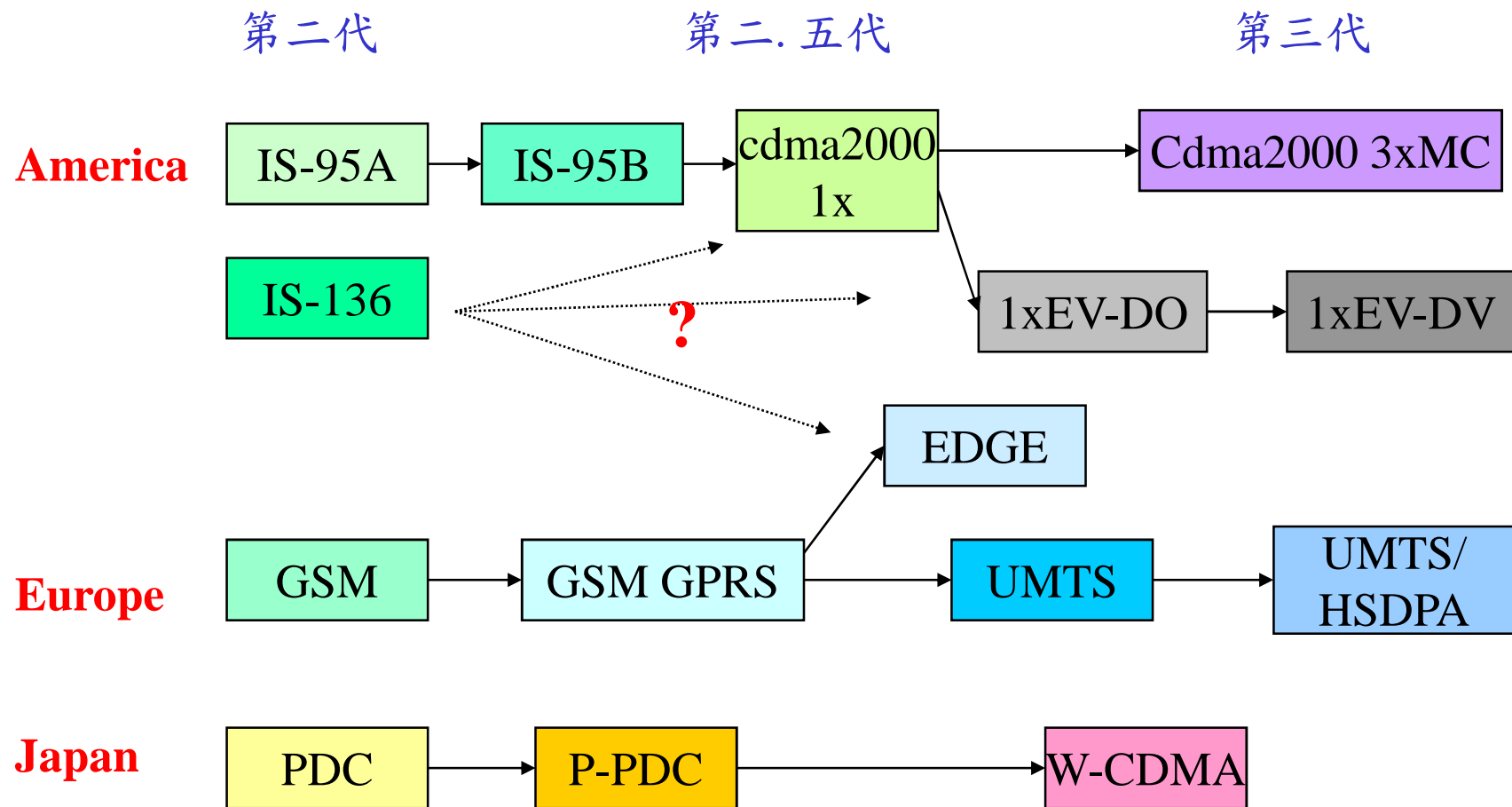
蜂巢式的觀念 (2/2)



PCS 的演進



3G 的演進



➤ 第三代行動電話演進過程，請見第九章。

泛歐式數位行動電話系統 (GSM)

- GSM系統對我們的生活有重大的影響，故以許多的章節進行說明
 - 泛歐式數位行動電話系統（Global System for Mobile Communication，GSM）請見第六章。
 - 一般封包式無線電服務（General Packet Radio Service，GPRS）請見第七章。
 - 通用行動通訊系統（Universal Mobile Telecommunications System，UMTS）請見第十章。
 - 高速下行封包存取（High Speed Downlink Packet Access，HSDPA）請見第十一章。
 - 全IP網路的傳輸技術（All-IP network）請見第十二²⁷章。

Section 1.4

個人通訊服務的範疇

PCS Umbrella

個人通訊服務的範疇

- 除了蜂巢式行動電話，其他許多無線通訊技術一樣能夠使人們享受行動通訊的便利性。
- 傳呼系統、中繼式無線電、衛星、無線區域迴路、無線區域網路、無線個人區域網路、無線都會區域網路、無線廣域網路

傳呼系統

- 傳呼系統（Paging System），俗稱BB call。
- 透過無線電傳送數字、文字資料到特殊的傳呼機（或稱為呼叫器）上。
 - 使用者先打電話將想要傳送的訊息送給傳呼系統業者，接著系統業者便會在每個基地台廣播。傳呼機不斷去聆聽廣播並判斷是否是屬於自己的訊息，如果是自己的訊息便接收下來，並以振鈴通知使用者。
- 通用的傳呼編碼是英國郵政總局發展的POCSAG碼（Post Office Code Standardization Advisory Group）。

中繼式無線電

- 中繼式無線電（Trunking Radio）
 - 一些專門提供工商業界或私人專用之無線電通信服務，被歸類為“專用電信”。
 - 例如貨運業者或計程車業者調度車輛的派遣系統。
 - 又稱為派遣式無線電系統。
- 如果中繼式無線電系統除經營者本身使用外，也接上PSTN可以互通，亦提供公眾服務時，就是俗稱的特哥大。

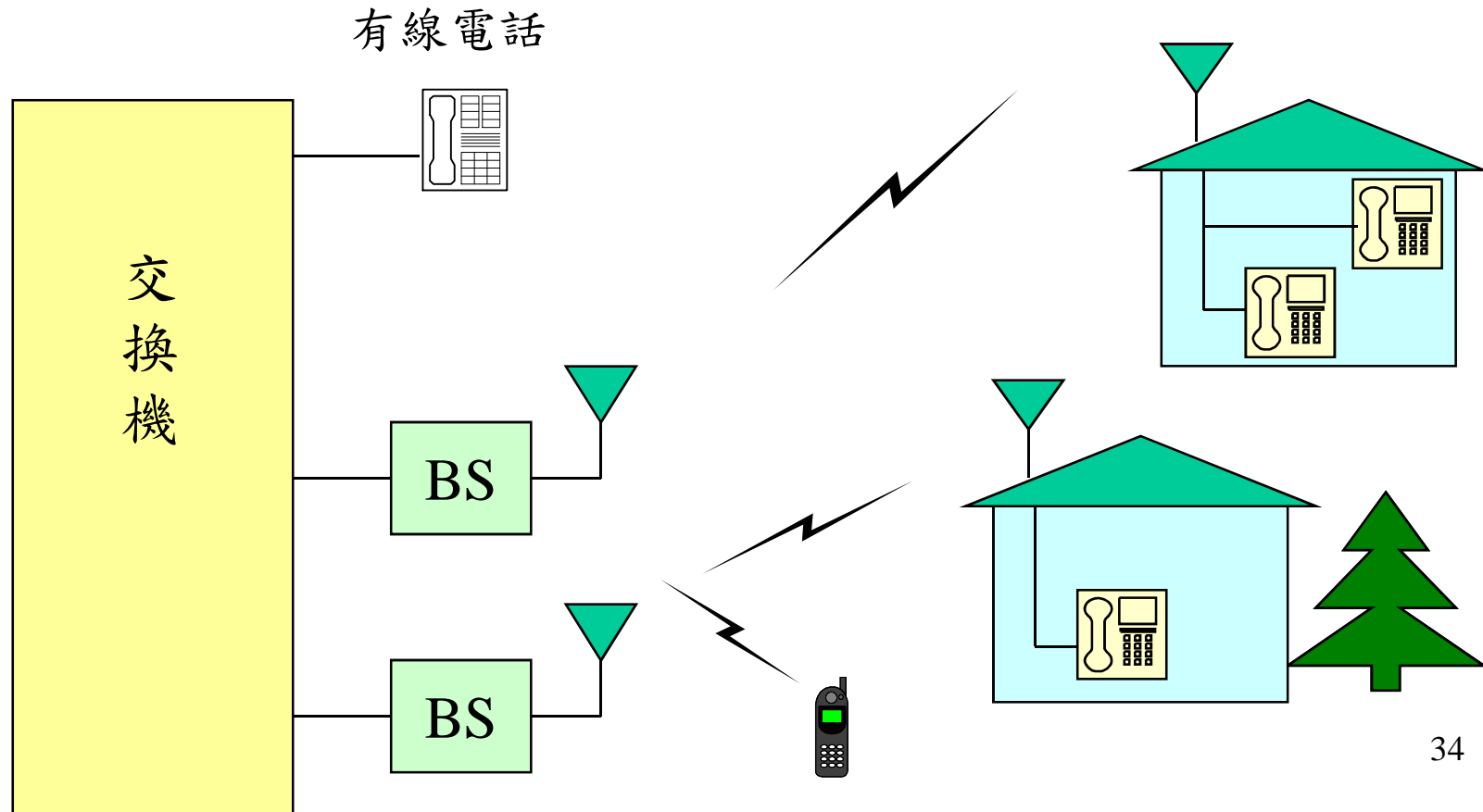
衛星電話

- 衛星電話（Satellite System）
- 可用於廣播、固接式服務或提供行動電話服務
- 基本上通訊衛星就像一個中繼器（repeater），透過地面上的“通訊衛星地面站”發射電波給衛星，然後衛星再把這些訊號重送回地面。
- 衛星電話最大的缺點就是電波傳送時間較長，造成延遲（delay），聲音品質較差。

無線區域迴路 (1/2)

- 無線區域迴路 (Wireless Local Loop, WLL)
- WLL是提供地區性電話服務的一種無線電技術應用。
- WLL使用無線電的技術，利用架在房屋之上的天線收送來自電話公司基地台的訊號，再與家中一般的電話相連，取代傳統電話公司交換機連接到家門口這一段電話線。
- 有時WLL被稱為定點無線接取 (fixed wireless access)。

無線區域迴路 (2/2)



WLL的技術(1/2)

- 區域多點分散服務（Local Multipoint Distribution Service，LMDS）
 - 採用蜂巢架構，以微波通訊技術傳送資料的固接式無線網路，可以傳送大量資料、影像與語音服務。
- 多通道多點分散服務（Multichannel Multipoint Distribution Service，MMDS）
 - 使用超高頻（Ultra High Frequency，UHF）“單點對多點”傳輸的電視通訊系統，用於和有線電視競爭，可以被視為是無線電纜（wireless cable）。
 - 可以做雙向傳輸，擷取Internet的資訊。

WLL的技術(2/2)

➤ 衛星技術

- 空曠地區、島嶼等有線電話施工困難度高的地方。

➤ 蜂巢式電話技術

- 適用於廣大區域、人口密度中等，只需要中等通話品質的這一類族群。

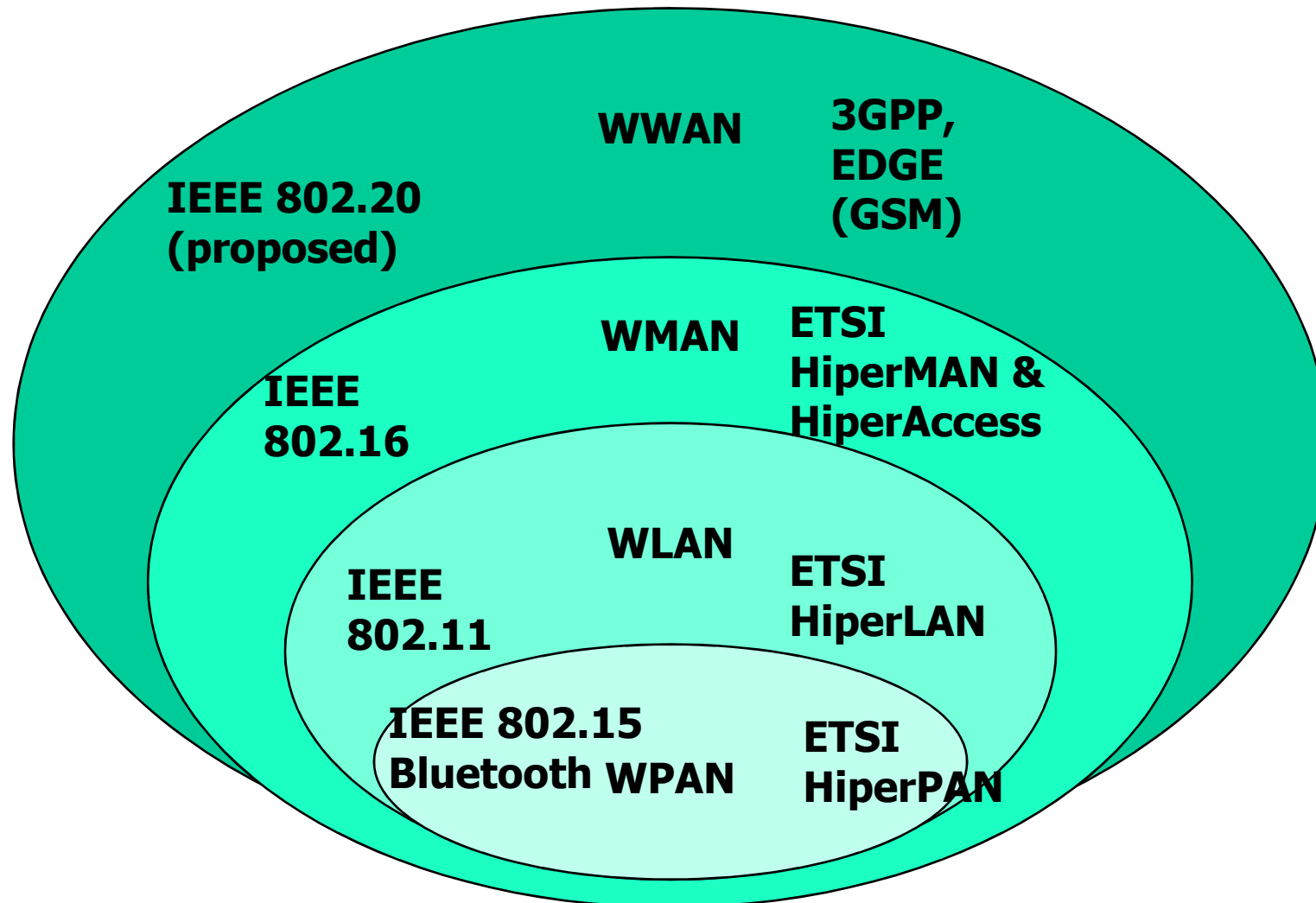
➤ 低階PCS技術

- 適用於區域較窄、人口稠密需要高通話品質的族群。

數據通訊產業

- 由於Internet的快速成長，使得數據通訊產業（data communication）與電信通訊產業漸漸地結合在一起。
 - 無線區域網路（Wireless Local Area Network，WLAN）
 - 無線個人區域網路（Wireless Personal Area Network，WPAN）
 - 無線都會區域網路（Wireless Metropolitan Area Network，WMAN）
 - 無線廣域網路（Wireless Wide Area Network，WWAN）

無線網路的範圍與規範



無線個人區域網路

- WPAN是針對個人活動的範圍，以無線電進行近距離通訊的技術。
 - 傳輸速率介於250kbps到2Gbps。
 - 涵蓋距離約在10至100公尺之間。
- IEEE 802.15家族即是為此目的而制定的一系列短距離網路接取的無線通訊協定。
 - 藍芽 (Bluetooth, 802.15.1)
 - Zigbee (802.15.4)
 - UWB (Ultra Wide Bandwidth, 802.15.3a)

無線區域網路

- WLAN就是一種利用無線傳輸技術建立的區域網路，可提供室內外短距離、低移動性的高速無線傳輸服務。
 - 傳輸速率介於11至54Mbps。
 - 存取點的涵蓋距離約為100公尺。
- 請見第十四章。

無線都會區域網路

- WMAN是為了取代有線的數位用戶迴路（Digital Subscriber Line，DSL）或是有線電視網路（cable TV network），以無線電傳輸大量資料、達到寬頻無線存取的需求而產生。
- IEEE 802.16定義了相關的技術。
- WiMAX: Worldwide Interoperability for Microwave Access
- 電信總局規畫了3.4-3.7GHz給WiMAX，至於2.5G-2.69GHz則先規畫了30MHz供實驗使用。

無線廣域網路

- IEEE 802.20技術是針對WWAN這樣的概念而設計，採用全IP網路架構，希望能夠如同3G行動電話系統一樣，對於四處移動的用戶提供高速的資料存取。
- 目前IEEE 802.20已停止制定。

Section 1.5

多媒體應用之無線網路技術

Wireless Network Techniques for Multimedia Applications

多媒體應用技術

- 由於無線傳輸的傳輸深受頻寬、地形、建築物、氣候的影響。因此無線網路上使用的通訊協定、程式語言，或是各種應用服務規範，都需加以重新設計。
- 請見第八章。
 - 無線通訊應用協定（Wireless Application Protocol，WAP）
 - 多媒體訊息服務（Multimedia Messaging Services，MMS）
 - Java 2 微小版本J2ME（Java 2 Platform，Micro Edition）

Section 1.6

帳務系統

Billing System

帳務系統

- 帳務系統要正確地計算與傳送客戶的帳單。
- 讓客戶可以依據本身的需求找出適合費率組合的產品服務。
- 帳務系統要提供電信業者正確的財務報表，讓電信業者在行銷時依此包裝產品與制訂價格，同時也是做為開發新服務的依據。
- 請見第十三章。

Section 1.7

結語

Summary

Summary

- 無線電擷取技術（radio access technology）與資訊科學（computer science）是個人通訊服務網路建設的基礎。它們的進步，促成了無線通訊產業的突破。
- 個人通訊服務不只是侷限於行動電話而已，只要能以更便利的方式提供服務，任何新的想法與技術都值得我們去關心與注意。