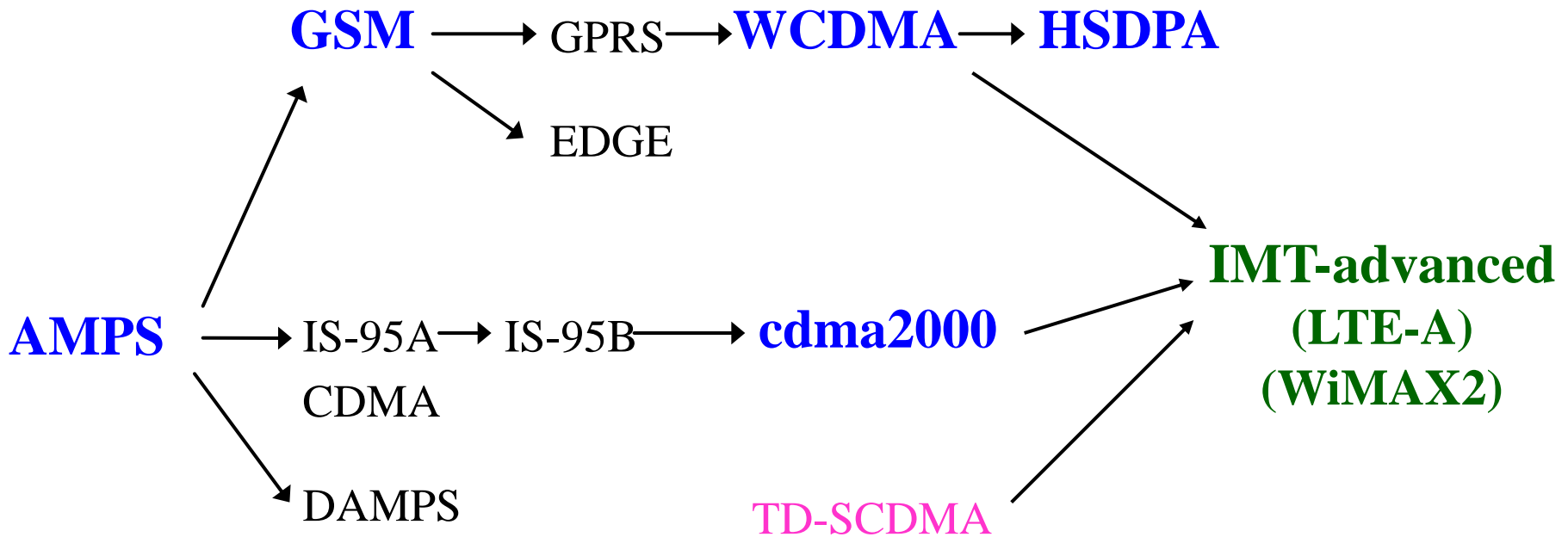
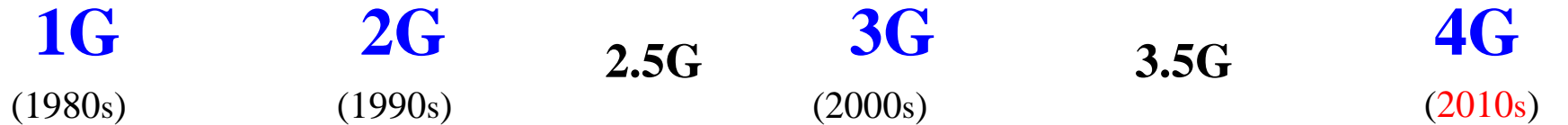




行動通訊系統簡介

行動通訊系統演進

行動通訊系統之演進



第一代行動通訊 (1G)



❖ 第一代行動通訊系統(1G)

- 1983年開始提供服務
- 採用類比傳輸技術
- 使用**分頻多工(FDMA)**方式存取
- 以**語音**通訊為主，**無法支援數據通訊服務**

❖ 相關標準包括：

- 美國：**AMPS** (Advanced Mobile Phone System)
- 英國：TACS (Total Access Communication System)
- 北歐：NMT (Nordic Mobile Telephone)

❖ 中華電信在**1989**年**7**月推出第一代行動電話

第二代行動通訊(2G)



❖ 第二代無線行動通訊系統(2G)

- 在1992年開始啟用
- 使用**分時多工(TDMA)**方式存取
- 提供**數位語音服務**及**低速數據服務**

❖ 全球主要的2G標準包括

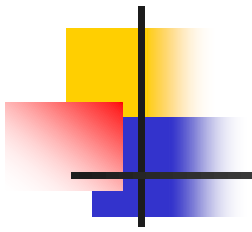
- **GSM** (Global System for Mobile Communication)
- cdmaOne (IS-95)
- D-AMPS (IS-136)

❖ 2G的語音品質較佳，數據傳輸速度為每秒 9.6 ~ 14.4 Kbit。



2.5G - GPRS

- ❖ **General Packet Radio Service**，整合式封包無線電服務
- ❖ 架構在既有的**GSM**網路上的分封數據服務
 - 利用 GSM 系統既有的基地台網路、無線電頻道及相同的碼框結構。
 - 與 GSM 共享既有無線電通道資源
- ❖ 採用分封交換 (packet switching) 技術
- ❖ 最高速率可達 **171.2 kbps**



2.75G - EDGE

- ❖ **Enhanced Data Rates for GSM Evolution ,
GSM增強型數據傳輸**
- ❖ 提供比 GPRS 更高品質的行動通訊服務
- ❖ 傳輸速度為每秒 384 Kbit，是 GSM 系統與 3G 系統之間的**過渡階段**。

第三代行動通訊(3G)



- ❖ 以分碼多工(CDMA)技術為核心的系統。
- ❖ 3G系統發展的著眼點在於提供更多元化之多媒體應用及更高的資料傳輸速率。
- ❖ 主要有3GPP組織支持的WCDMA技術與3GPP2組織支持的cdma2000技術的兩大主流。
- ❖ 在歐洲傾向於將GSM升級到WCDMA；而在美國則偏向推動cdma2000。

IMT-2000



- ❖ IMT-2000 : **I**nternational **M**obile **T**elecommunications-2000
- ❖ 第三代行動通訊系統為IMT-2000組織所制訂。
- ❖ 稱為IMT-2000主要有三個原因：
 - 希望能夠在西元**2000年**鋪設完成
 - 將頻帶設為**2000 MHz**
 - 提供**2000 Kbps**的資料傳輸率



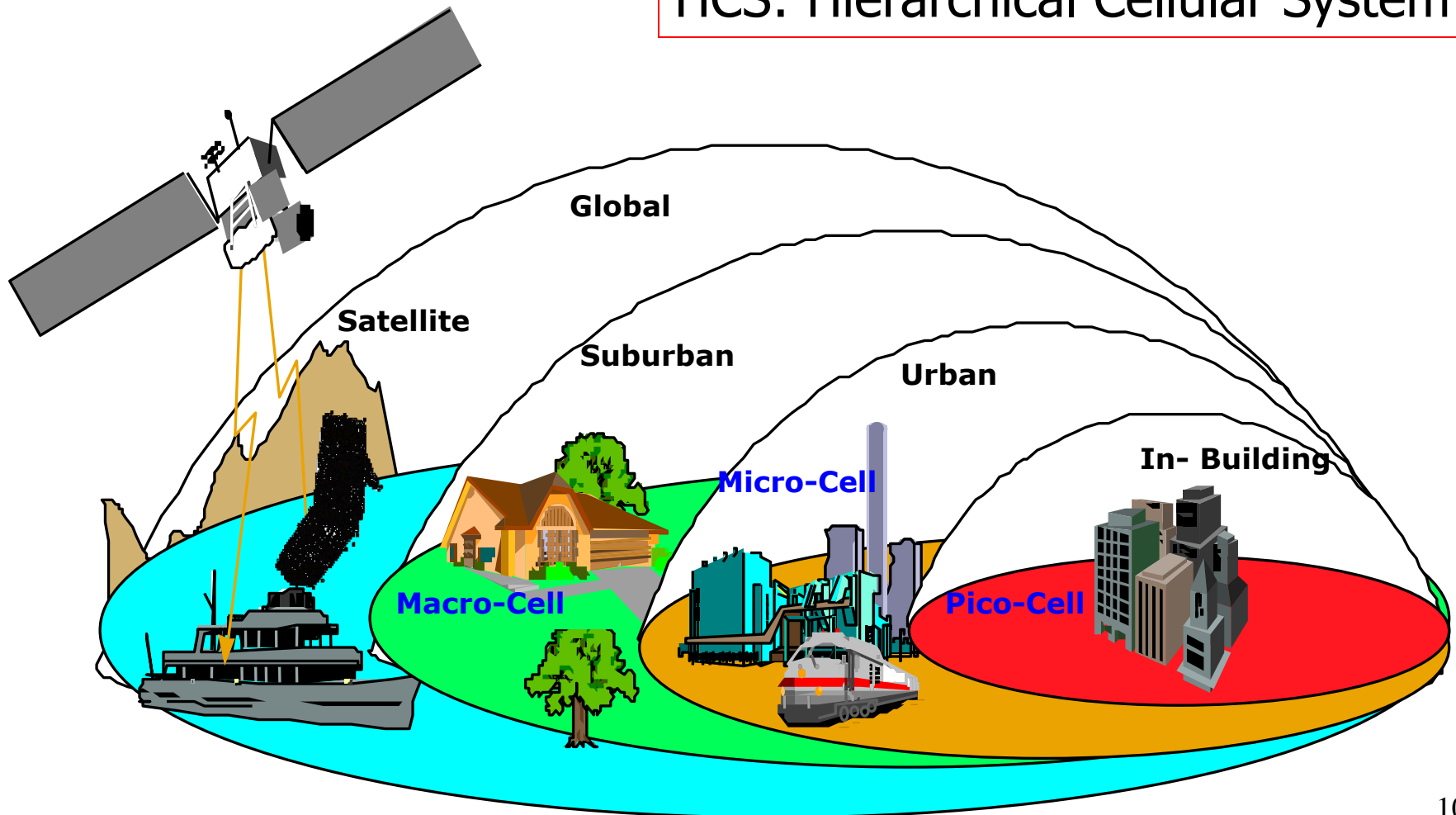
❖ 目前世界上有三個主要的3G技術：

- 歐日系統的W-CDMA (由3GPP所訂定，延續之前的GSM -> GPRS的演進路徑)
- 北美亞太系統的cdma2000 (由3GPP2所訂)
- 中國大陸所發展的TD-SCDMA系統

Time Division Synchronous Code Division Multiple Access

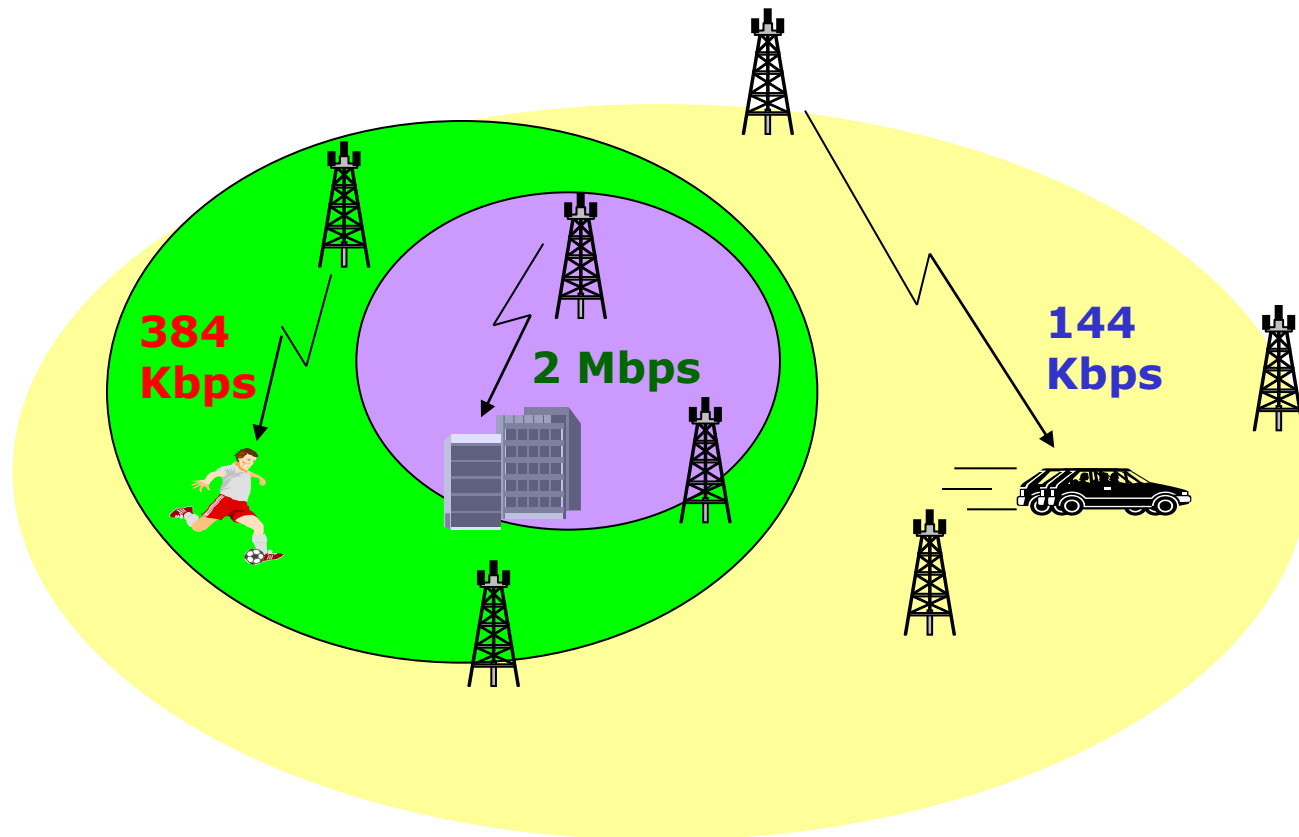
IMT-2000 HCS細胞規劃

HCS: Hierarchical Cellular System



3G行動用戶的傳輸速率

❖ 在不同的環境下，行動用戶具有不同的傳輸速率





發展3G標準的組織

❖ 3GPP - 3rd Generation Partnership Project

- 以易利信、諾基亞、日本NTT等歐日廠商為主的WCDMA技術。

❖ 3GPP2

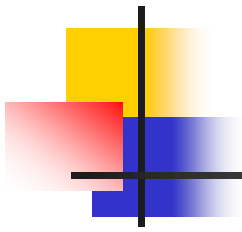
- 美國電信設備業者高通(Qualcomm)與Motorola、Lucent、Samsung等共同推動的標準cdma2000。

- ❖ 3GPP發展全新的規格，不受限於已經存在的標準；而3GPP2則試著與IS-95系統相容。



GSM 用戶數 (包括GSM, WCDMA, HSPA)

- ❖ 2004年第一季全球用戶數突破十億
(在第一個GSM網路商用化後的十二年)
- ❖ 2006年第二季突破二十億用戶數
 - 2008年超過三十億用戶數 (預計2008年9月份全球GSM-HSPA用戶數量將超過40億)
- ❖ GSM (GSM, GPRS, WCDMA, HSPA) 技術佔全球行動通訊市場的82.4%
- ❖ 全球最大GSM行動用戶國家是中國，約有6.2億戶(2008年9月)，其次是印度3.1億戶。



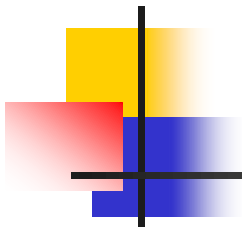
3.5G - HSDPA

- ❖ **High-Speed Downlink Packet Access**
- ❖ HSDPA是以現有WCDMA網路為基礎的系統升級
- ❖ 將下行速率從2Mbit/s提升到**14.4Mbit/s**，上行速率從384kbit/s提升到**1.46Mbit/s**，而**整個核心網路架構都保持不變**。



台灣3.5G概況

- ❖ 遠傳率先於 2006 年 10 月推出下載速度達 3.6Mbps HSDPA 無線網卡。
 - 中華電信、台灣大哥大隨後跟進推出
- ❖ 網路涵蓋台北縣市，桃園縣、台中市、高雄市及科學園區等人口密集區。
- ❖ 到2007年底將完成超過 3,000 座基地台之軟體升級，達到全台75% 的人口涵蓋率。



3.75G - HSUPA

❖ High-Speed **Uplink** Packet Access

- ❖ 與HSDPA對稱的強化設計，HSUPA則是強化**上行傳輸速率**。
- ❖ 在原有的WCDMA上，上行速率只有384kbps，而增入了HSUPA後上行速率最高可以到**5.76Mbps**。

下一代行動通訊系統

IMT-advanced

- ❖ 國際電信聯盟ITU (International Telecommunication Union)已提出4G (IMT-Advanced)系統的目標
 - 以 IP (Internet Protocol) 為主。
 - 使用者在任何時間，任何地點都能使用4G。
 - 全世界通用標準的系統，且可在現存不同的無線通訊系統下運作。
 - 在高速移動下，須達到100Mbps的傳輸速率；而在慢速狀態下，傳輸速率須能達到1Gbps。

第四代行動通訊(4G)



- ❖ 採用新一代無線寬頻接取技術(**MIMO-OFDMA**)，並結合**All-IP**局端網路的新系統。
- ❖ 要求在**100MHz**的頻段內，提供**下傳速率達1 Gbps**、**上傳達500Mbps**的資料傳輸率。
- ❖ 在**高速移動**中最高傳輸率能達到**100Mbps**，在**低速移動**或靜止時最高傳輸率能達到**1Gbps**。

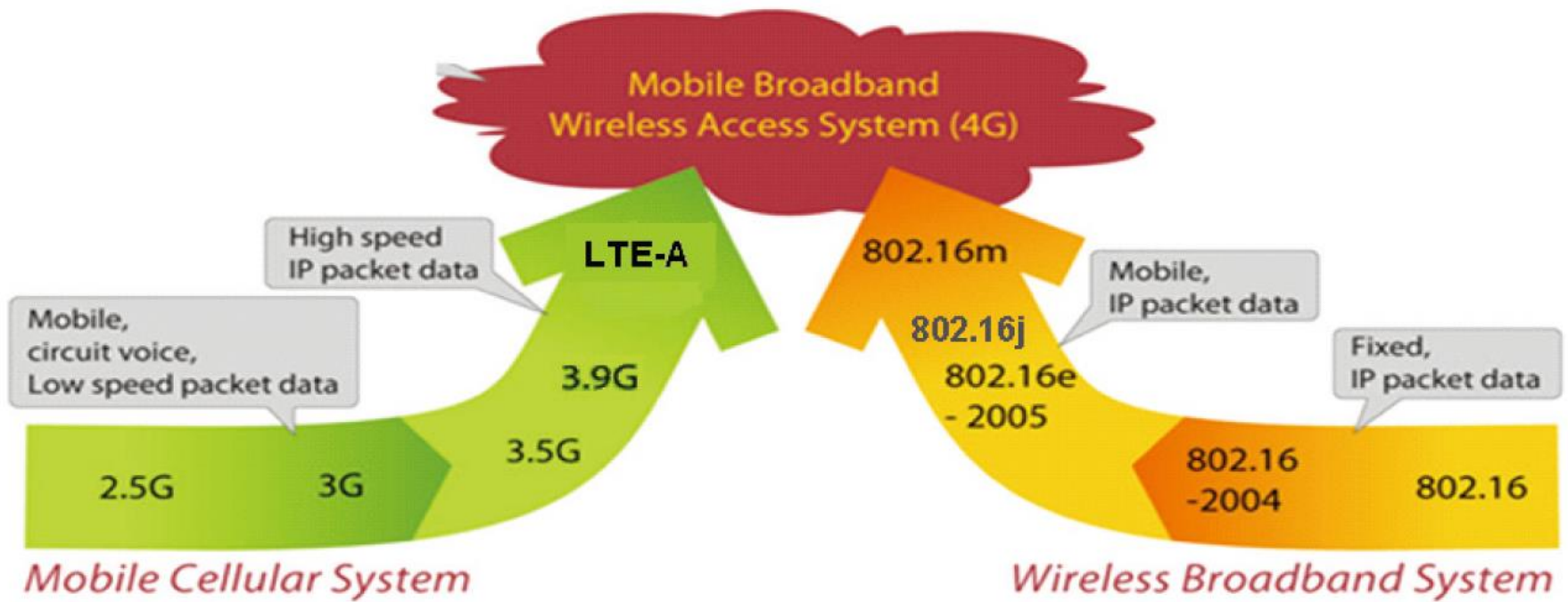
第四代行動通訊

IMT-advanced

- ❖ 2008年3月，國際電信聯盟發出通知函(Circular letter) 開始徵集IMT-Advanced 候選技術提案。
- ❖ 2009年10月總共收到了來自中國、日本、韓國、3GPP 和IEEE的六項候選技術提案。
- ❖ **2010年10月**國際電信聯盟(**ITU-R**) 決定採納**LTE-Advanced (LTE-A)** 與**WiMAX2**，作為下世代行動寬頻通信IMT-Advanced (也就是一般公認的4G) 技術標準。
- ❖ 主要為「**3GPP LTE Release 10 and beyond** →」(即**LTE-Advanced**) 技術與**IEEE 802.16m** 技術。

IMT-Advanced 技術演進趨勢

ITU-R Declares LTE-A, 802.16m
as 4G Standards








LTE-Advanced 關鍵發展技術

- ❖ 載波聚合 (Carrier Aggregation, CA)
- ❖ **Advanced MIMO technologies**
- ❖ 多點協調接取合作傳輸 (Coordinated multiple-point transmission and reception, CoMP)
- ❖ 中繼站技術 (Relay)
- ❖ 機器型態通訊 (Machine Type Communication, MTC)

3G和4G的差別

項目	3G	4G
中文名稱	第三代行動通訊技術	第四代行動通訊技術
3G規格種類	1.WCDMA 2.CDMA 2000 3.TD-SCDMA	1.FDD LTE 2.TDD LTE 
上傳/下載3G 傳輸速率 以1GB高清影片為例 → 3G下載約需10分鐘 高清電影(1080p)為例 → 3G下載約需80分鐘	64KB/2MB 3.75G : 5.76MB/14.4MB	靜態傳輸：1GB 動態傳輸：100MB 4G LTE 下載約需1分30秒 4G LTE下載約需12分鐘
全球首家營運商 正式商轉時間	2002年	2010年 
台灣正式商轉時間	2005年	最快2014年
應用服務內容 	1.網路電話更加普及 2.免費簡訊軟體 3.電子書 4.行動音樂 5.行動影音 6.社群網路更加興盛	1.3G所應有服務內容 2.行動影音更加普及 3.行動辦公室 4.行動醫療照護

資料來源：電信業者、國際電信聯盟(ITU)，如有誤植，以公告為準。

製表：馬瑞璿

■聯合晚報

3G與WiMAX比較表

	3G	WiMAX
台灣發放執照數	5張全區執照	6張執照(北區3張、南區3張)
執照總標金	489億元，不需按營收繳納特許費	1.須繳營收4%至12%的特許費。 2.若營收太少，仍須每年繳納2,000萬元至4,000萬元特許費。
執照年限	15年	6年
得標廠商	遠致電信(遠傳子公司)、台灣大哥大、中華電信、聯邦電信(併入威寶電信)、亞太行動寬頻	北區執照:大眾電信、創一投資、威邁思。 南區執照:遠傳、大同、威達
執照發放時間	2002年	2007年
特色	已能在高速移動情況下，提供寬頻上網服務。	資料傳輸速度比3.5G快18倍，服務成本預估只有3G的三分之一。