

工程與生活

Wireless Technologies



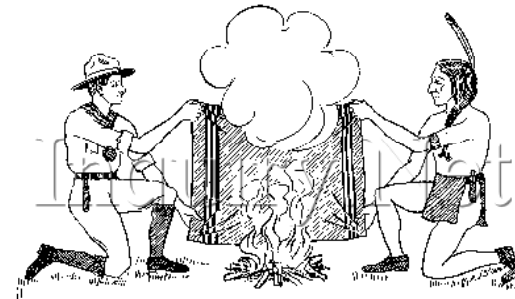
2011 Spring



1

電信所洪萬鑄
NCUE ICE

Wireless Communication ?



SMOKE SIGNALS

2011 Spring

2

NCUE ICE

The Pioneers of Mobile Communication



It all started 100 years ago

Heinrich Hertz, 1857-1894

- Electromagnetic waves 1887



Guglielmo Marconi 1874-1937

- First radio 1897



Reginald Fessenden 1866-1932

- Voice transmission over radio 1906

2011 Spring

3

NCUE ICE

The Titanic



2011 Spring

4

NCUE ICE

First Mobile Radio Telephone 1924

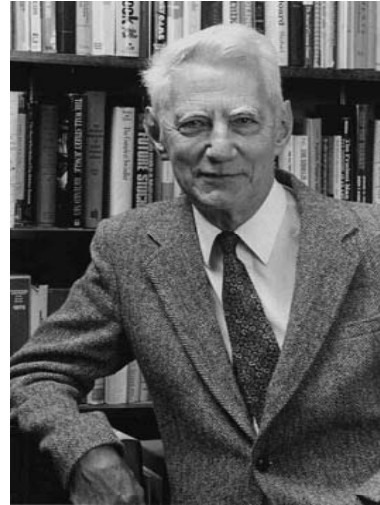


2011 Spring

5

NCUE ICE

Claude Elwood Shannon



Claude Elwood Shannon
(1916 - 2001)

Father of Information Theory

Electrical engineer, mathematician, and native son of Gaylord. His creation of information theory, the mathematical theory of communication, in the 1940s and 1950s inspired the revolutionary advances in digital communications and information storage that have shaped the modern world.

This statue was donated by the Information Theory Society of the Institute of Electrical and Electronics Engineers, whose members follow gratefully in his footsteps.

Dedicated October 6, 2000
Eugene Daub, Sculptor

2011 Spring

6

NCUE ICE

Google's Android Phone



2011 Spring

7

NCUE ICE

宏達電4G手機 下季出貨放量

聯合新聞網
2011/03/01

宏達電WiMAX手機 (EVO 4G) 在美國市場賣到缺貨，昨 (28) 日又宣布與日本電信業者KDDI合作發表HTC EVO WiMAX。宏達電高階4G手機將在第二季放量出貨，再加上日前發表多款中價位手機，將成為提升今年獲利成長的主力產品。

宏達電上半年出貨預估

項目	2010年			2011年	
	第二季	第三季	第四季	第一季(估)	第二季(估)
出貨量(萬支)	540	680	913	850	1,100
營收(億元)	605	758	1,040	940	1,150
毛利率(%)	29.5	30.2	30.0	30.0	29.0

資料來源：宏達電、外資預估
袁顯庭／製表

(經濟日報／提供)

2011 Spring

8

NCUE ICE

4G加速建置 周邊商機引爆

2011年 02月21日 呂張投資團隊

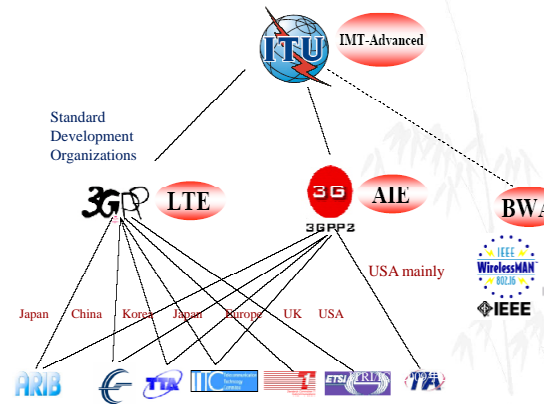
從2008年7月蘋果App Store線上平台開幕以來，到今年1月應用程式下載已超過100億次，全球市佔近9成，其中由瑞典小公司Rovio Mobile製作，在全球掀起熱潮的小遊戲Angry Birds，2010年在App Store下載次數即超過5000萬次。Rovio Mobile公司僅40人，1款遊戲就創造出超過20億的營收，App Store正徹底改變軟體創作、發行與販售模式。App Store的成功，帶動全球移動應用市場的大爆發，2010年全球下載次數達82億次，市場達22億美元，預計至2014年，下載次數將每年倍增至1850億次，市場規模更達到280億元美元。而電信頻寬也因移動應用市場起飛，從過往語音通訊為主，到目前已超過90%的頻寬為上網與下載需求，龐大資訊與影音等數位內容，讓目前全球電信商提供的3G (3rd-Generation, 第3代行動通信技術) 頻寬已無法負荷，4G(LTE)建設開始大量啟動。

2011 Spring

9

NCUE ICE

What is 4G? ITU-Rs' Perspective



2011 Spring

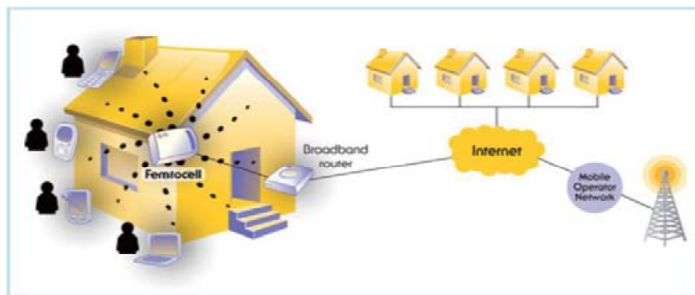
10

- A high degree of commonality of functionality worldwide while retaining the flexibility to support a wide range of services and applications in a.
- Capability of inter-working with other radio access systems.
- Capability of services within IMT and with fixed networks.
- Enhanced peak data rates 100Mbps for high and 1Gbps for low mobility

10 NCUE ICE

A New Wireless Lifestyle with 3G Home Base Stations

Femtocell概念最早由英國Ubiquisys公司提出，源於3G初期覆蓋的不足以及Wi-Fi技術的挑戰。3G發展初期的網路建設重點主要是室外的覆蓋，用戶在室內的通信需求往往無法有很好地滿足。



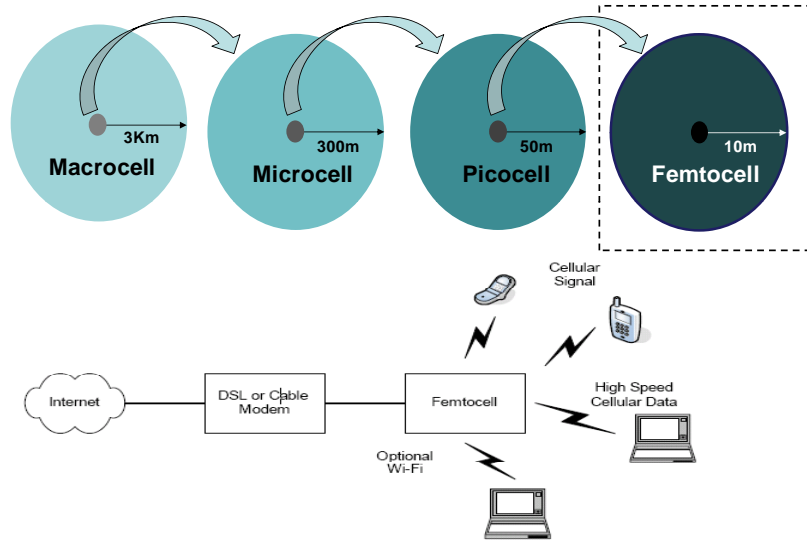
尤其是近年來Wi-Fi技術的訊數普及以及Wi-Fi/GSM雙模手機的不斷增多，3G語音及數據服務都有被分流的危險。在這情況下，Femtocell概念推出就受到各移動營運商(Carrier)的追捧。利用這種新技術及終端設備，電信移動營運商可以進入原來被固定的網路和Wi-Fi網路所控制的家庭市場。

Femtocell介紹

- 毫微微蜂巢(高)式 base station 又稱“家用基地台”或“3G接取點”...等，使用在住宅，主要用來提供話音及數據服務
- 短範圍無線電。透過在建築物內設置一個小型的低功率發射器/接收器，讓3G手機連接到本地無線基地台，並透過ADSL線路進行路由通話。femtocell還能夠連接到家庭網路，將電話上的內容分發到家中的各個設備
- 很像wi-fi的熱點，可在3G網路上提供Wi-Fi功能，在建築物內實現可靠的3G連線。(hotspots：提供使用者透過電腦無線網路卡，連接上無線網路服務商或是店家提供之無線網路服務的所在地。)
- 提供FMC服務 (FMC：FMC (Fixed Mobile Convergence) 也就是將固定與行動網路服務整合，Femtocell是其中一個技術，另一個則為通用接取網路(Generic Access Network, GAN))

12

Femtocell evolution



Advantages of Femtocell

1. 覆蓋率與容量。
因為受到高數據速率、長距離傳輸以及建築對無線信號的穿透衰落等因素的共同影響，目前3G網路的室內覆蓋性不好。而每增加一個 femtocell 相當於增加一個基地台，femtocell 擁有獨立的容量、需求小，且為回傳網路的容量提供指數式成長
2. 增加服務品質提高 data rates 和減少 latency
3. 更長的電池壽命
4. 高的服務品質 使用許可的頻譜、頻段未授權的 Wi-Fi connections 容易有噪音與延遲
5. 減少 cellular network 的擁擠
6. 容易部署、規劃插上即可使用
7. 低成本因為不需要使用其他雙模的終端設備

全球 WiMAX 及 LTE 電信業者分佈圖

■ 美國採取 WiMAX 與 LTE 雙軌推展 4G 之外，歐洲以發展 LTE 技術為主，亞洲市場除了台灣及南韓力推 WiMAX，大陸及香港目前都以推展 LTE 為主。按用戶數量和市值計算，中國移動是全球最大的移動運營商。

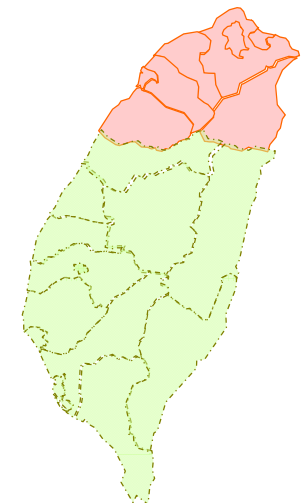
■ 此前，英國 VODAFON、日本 NTT DoCoMo、美國 AT&T 和 Verizon 等世界主要電信運營商已經決定採用 LTE 技術，中國移動加入 LTE 陣營，將會大大推動 LTE 技術的發展，LTE 在後 3G 時代也將延續 2G 時代 GSM 的主流地位。



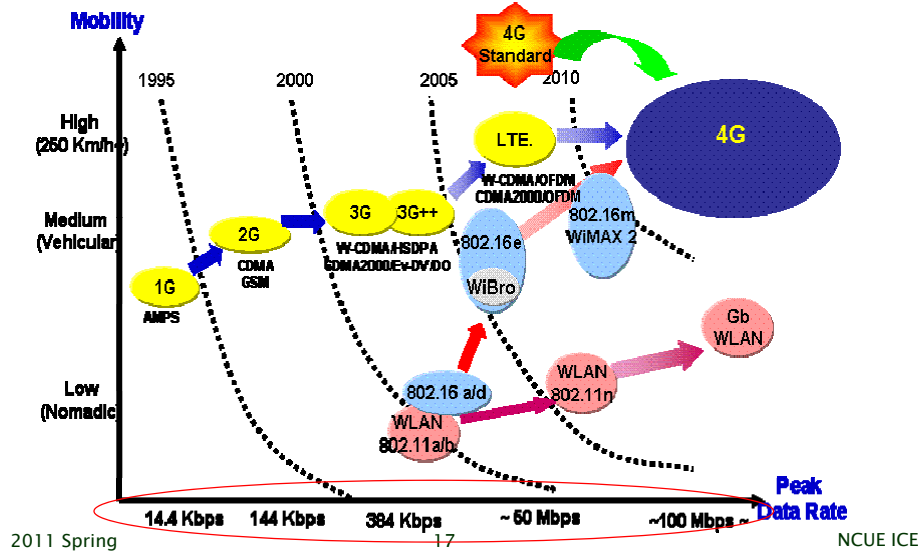
臺灣 WiMAX 之執照與頻寬

	2565	2595	2625	2660	2690
北區	A1 大眾電信	B1 全球一動		C1 威邁思	
南區	A2 遠傳		B2 大同	C2 威達	

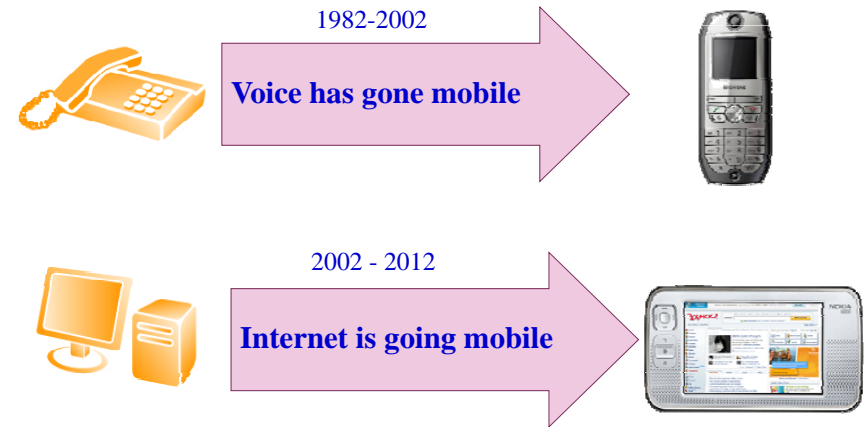
- 2.5~2.69 GHz, 30 MHz 頻寬
- 特許執照有效期間為 6 年，有效期間屆滿時，得申請換照，有效期間仍為 6 年。



Global Wireless Telecommunications Standard Overview



Direction for Wireless communications



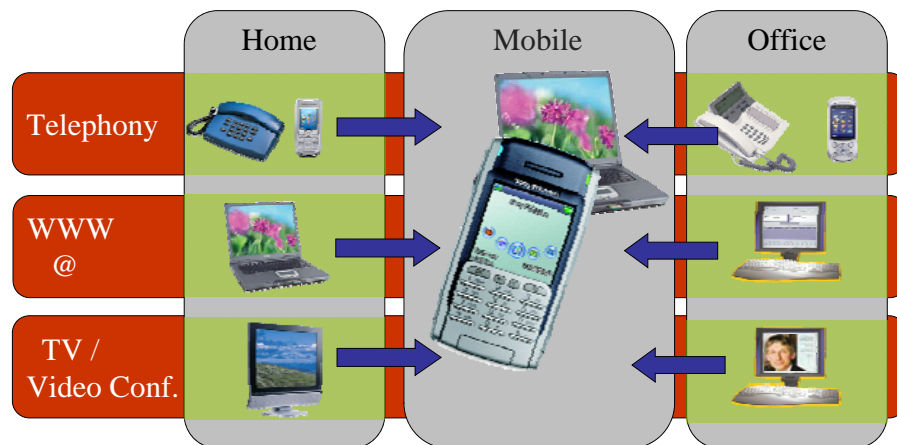
2011 Spring

18

NCUE ICE

Mobile Triple Play

- Telephony, Data and Video/TV delivered by 3G networks



Source: Ericsson

19

Revenues will come from air time and new business models



2011 Spring

20

NCUE ICE

應用服務的頻寬需求

- 未來頻寬的需求評估：
 - 每個大企業用戶之頻寬需求至少為 1Gbps ~ 10Gbps；
 - 每個中小企業用戶之頻寬需求至少為 100 Mbps ~ 1Gbps；
 - 每個家庭理想之頻寬需求約為 50Mbps 以上：
 - ✓ 高畫質電視 (13 Mbps) * 2 = 26 Mbps
 - ✓ 數位電視 MPEG2 (7 Mbps)
 - ✓ IPTV MPEG4 (2.5 Mbps)
 - ✓ 電子銀行 (0.4 Mbps)
 - ✓ 視訊會議 (1 Mbps)
 - ✓ 視訊電話 (0.2 Mbps)
 - ✓ 遠端遊戲 (0.6 Mbps)
 - ✓ Internet (10 Mbps)
 - ✓ 其他 (2.3 Mbps)

22 Billion Internet-Connected Things

The number of devices connected to the Internet is expected to hit 5 billion this month, says IMS Research, and will reach 22 billion by 2020.



Killer 4G Application: Cloud Computing Goes Mobile

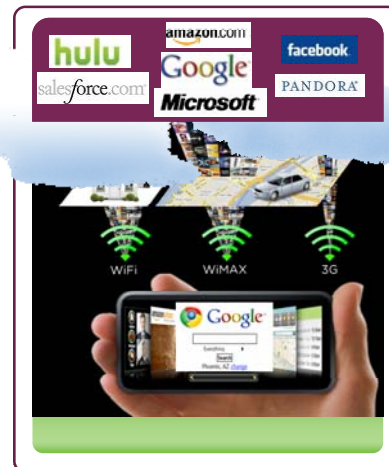
All their stuff in the palm of their hands 24x7.

Open ecosystem of applications, content and devices.

User generated content.

Business content.

Demands true broadband connectivity.

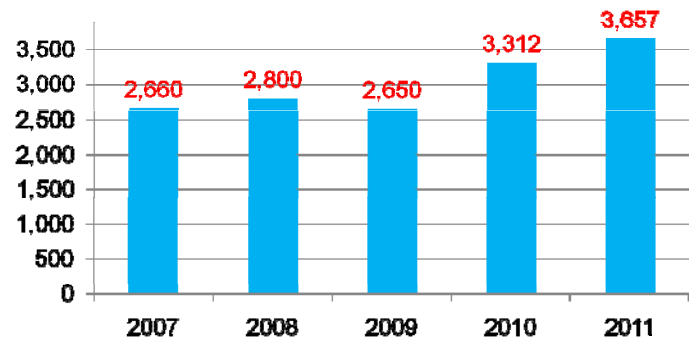


The World in the Palm of Your Hand



綜觀 2009-2011年全球通訊產業

全球通訊設備市場產值預估



資料來源：資策會MIC，2010年7月

- ❖ 2009年全球的通訊設備產值預估約達2,650億美元(0.265兆美元)，加上全球電信產值1.6兆美元，全球通訊設備及服務產值將達約1.87兆美元
- ❖ 2010年全球的通訊設備產值將呈現大幅成長態勢，將達約3,300億美元(0.33兆美元)，加上成長中的全球電信產值1.75兆美元，2010年全球通訊設備及服務總產值將達約2兆美元，相較於2009年成長約11%

2010 Fall

25

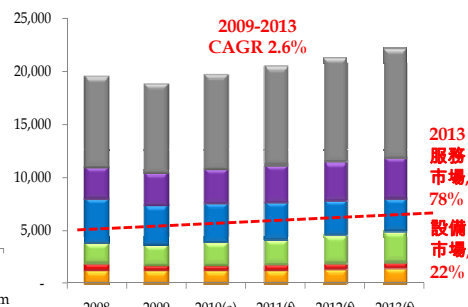
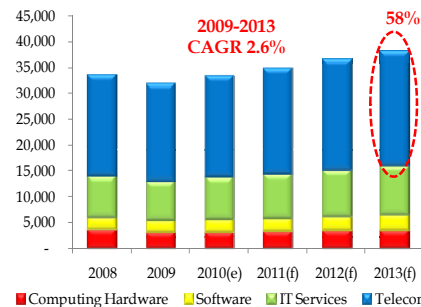
資料摘至：經濟部工業局，2010年7月

NCUE ICE

全球企業及電信業者投資趨勢

全球IT Spending概況, 2008~2013

全球Telecom市場 IT Spending, 2008~2013



- ❖ 全球IT Spending於2009年約3.2兆美元，2013年將成長至3.8兆美元，CAGR為2.6%，2010~2013 Telecom約佔五至六成。
- ❖ 在Telecom的花費中，將由2009年的1.96兆美元成長至2013年的2.22兆美元，CAGR為2.6%。Telecom的花費中，以服務市場為大宗，至2013年約佔78%，設備市場佔22%

2010 Fall

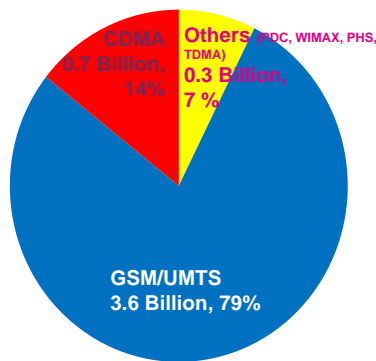
26

資料摘至：經濟部工業局，2010年7月

NCUE ICE

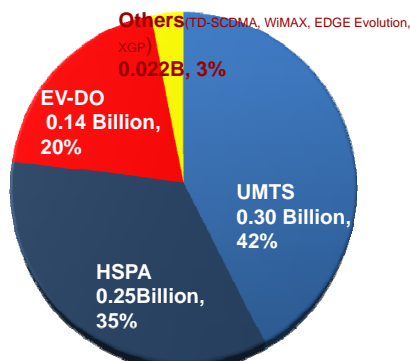
全球行動寬頻市場趨勢

2009 Global Mobile Subscribers
4.6B



資料來源：MIC, 2010年7月

2009 Global Mobile Broadband Subscribers
0.71B



資料摘至：經濟部工業局，2010年7月

2010 Fall

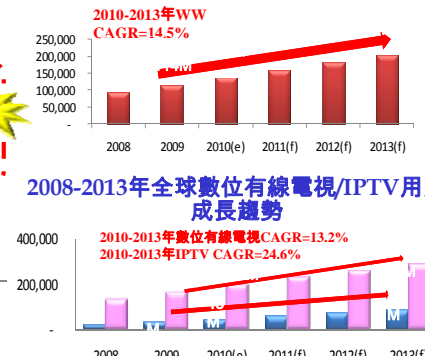
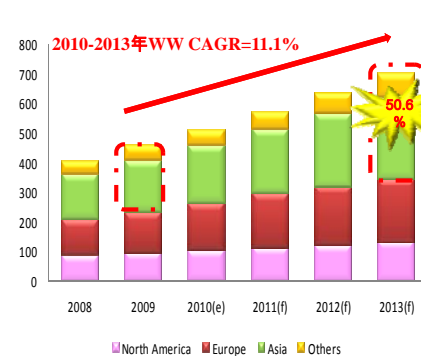
27

NCUE ICE

全球有線家庭寬頻市場趨勢 -Access, VoIP & IPTV

2008-2013年全球寬頻接取用戶成長趨勢 依區域別

2008-2013年全球家庭付費VoIP用戶成長趨勢



資料來源：MIC, 2010年7月

2010 Fall

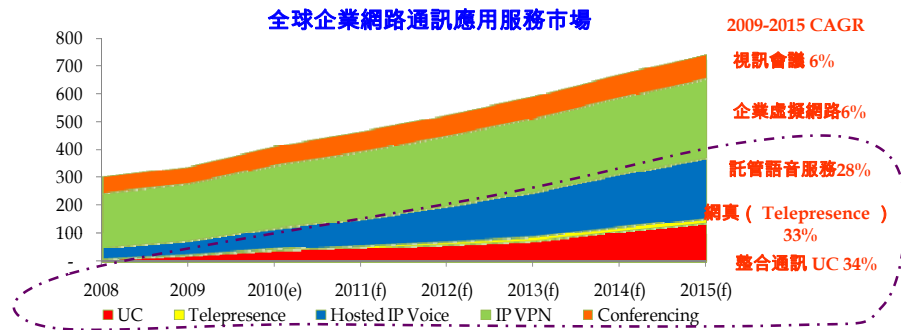
28

資料摘至：經濟部工業局，2010年7月

NCUE ICE

- ❖ 2009年全球固網寬頻用戶達4.59億戶，而2010年受惠於經濟逐漸復甦，寬頻服務業者積極佈建、推展高速寬頻服務，預計用戶有機會達5.14億戶。至2013年預估全球寬頻用戶數將超過7億戶，CAGR達11.1%

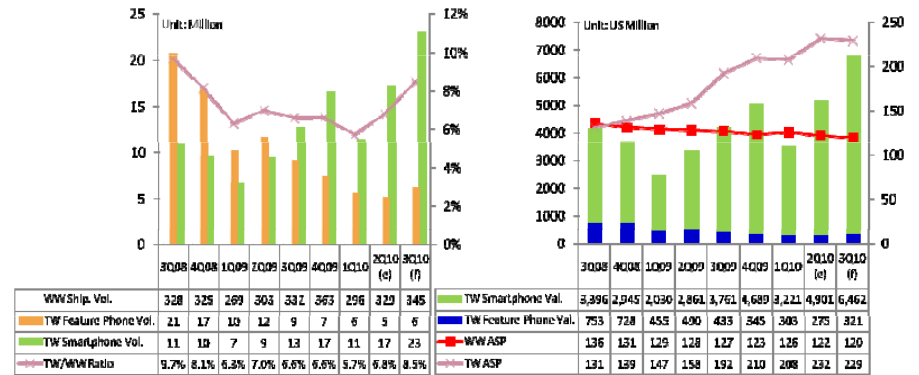
全球有線企業網路服務市場



❖ 企業網路通訊應用中，尤其整合通訊及網真 (Telepresence) 正處於應用起飛之際，其中整合通訊將從2009年的24億美元成長至2015年的139億美元。網真將由2009年3.5億美元，成長至2015年的19億美元。兩者年複合成長率高達30%以上，後續成長力道強勁

行動電話產品出貨趨勢

-2010年台灣智慧型手機出貨年成長率近六成



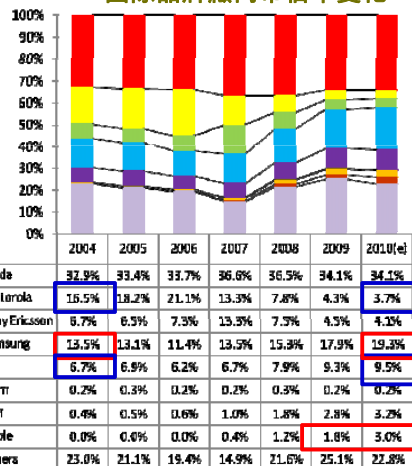
資料來源：MIC，2010年7月

- ❖ iPhone熱潮持續及Android智慧型手機出貨帶動影響，2010年第三季台灣Smart Phone年增率將達83% (單季突破23M)，2010年全年YoY成長68%
- ❖ 2010台灣功能型行動電話 (Feature Phone) 總出貨量預期將較2009年衰退40%，主要原因是受到Motorola及Sony Ericsson二大客戶之產品組合開始進行轉換所致，Motorola及Sony Ericsson對於Smartphone之積極度增加，不利台灣Feature Phone廠商接單
- ❖ 大陸廠商積極搶食Motorola之Feature Phone訂單，亦增加台灣Feature

行動電話產品關鍵客戶趨勢

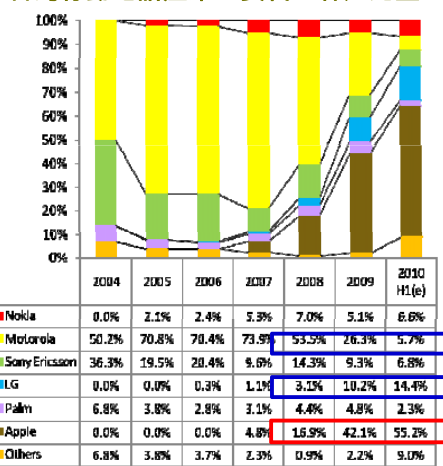
-全球品牌商版圖位移

國際品牌廠商市佔率變化



Apple成為台灣關鍵客戶

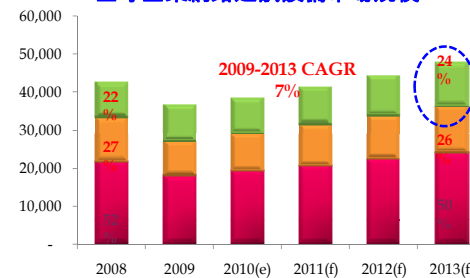
台灣行動電話產業主要代工客戶比重



- ❖ 預期2010年Nokia全球市佔率將維持平穩，Samsung全球市佔率將逐漸攀升
- ❖ Apple穩佔台灣行動電話產業的關鍵客戶，2010年上半年佔台灣行動電話產業代工比重將超越5成

全球有線寬頻之企業設備商機

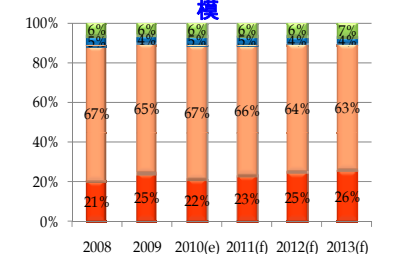
全球企業網路通訊設備市場規模



備註：Enterprise Switch僅含L2-L3，Enterprise Router包括 Traditional Router及VPN/Firewall Equipment

資料來源：MIC，2010年7月

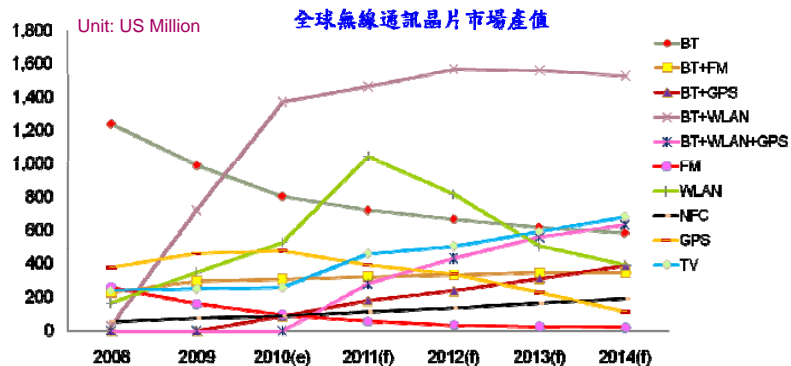
全球Advanced Technology產品市場規模



資料來源：MIC，2010年7月

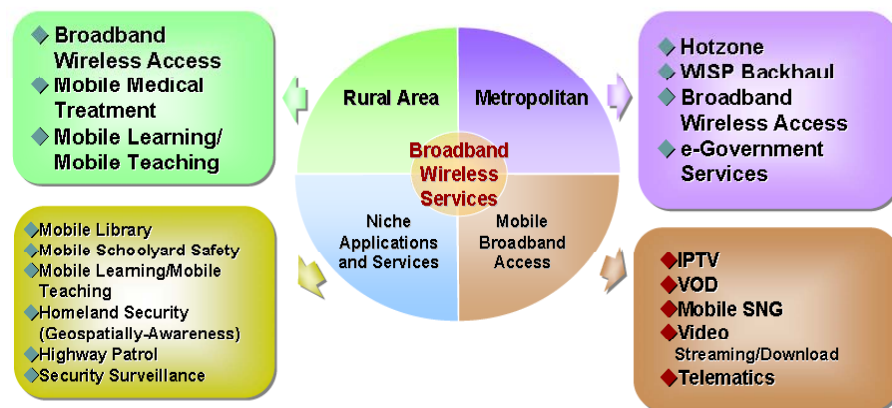
- ❖ 企業網路通訊設備主要以Switch (L2-L3) 佔大宗，佔企業網路通訊設備產值約5成
- ❖ Advanced Technology將包括IP PBX、VoIP Gateway、Enterprise WLAN、Desktop IP Phone等。其中以IP PBX為主要產品，至2013年將佔Advanced Technology產值的63%。Enterprise WLAN則在無縫隙辦公環境趨勢的推升下將由2008年的21%成長至2013年的26%

無線晶片產品整合趨勢

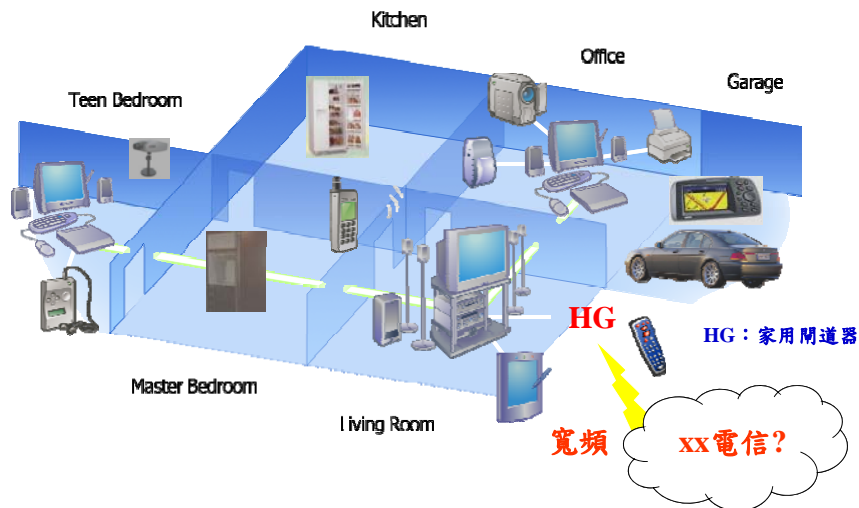


- ❖ 由於整合後的便利性以及體積較小等優點，2010年起，BT將會趨向GPS與WLAN整合，預測將會進而影響到BT單體以及FM等整合晶片市場
- ❖ 受到複合晶片影響，預期WLAN單體模組市場規模長期趨於下滑，然而2010年之後隨著802.11n標準定案，短期內WLAN單體應用需求有擴大的空間
- ❖ NFC及其他短距技術在日韓及部分落後地區之「手機錢包」已經成功
- ❖ 2009年由於中高階機種大多搭載GPS功能，因此市場微幅上升，2010年起具有GPS功能的BT晶片將日漸普及

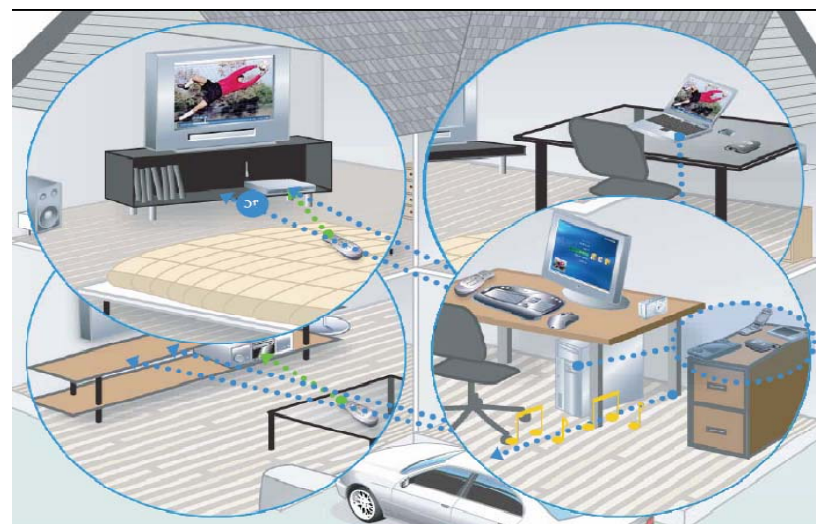
寬頻無線上網服務應用



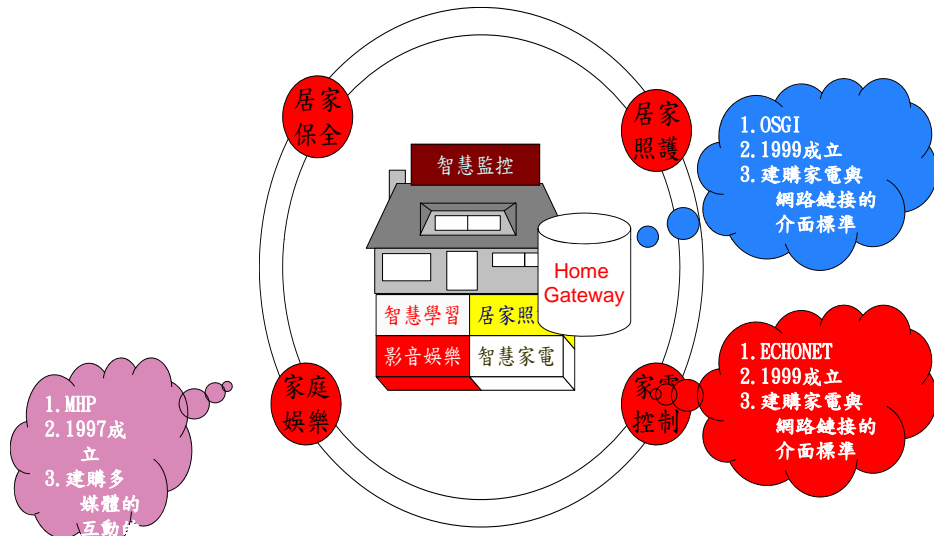
未來的戰場：家庭網路



使用者思維



家庭應用情境



2011 Spring

37

NCUE ICE

Interplay among Alternative Technologies

- The Game
- The hunter has the power to decide who wins



From Dr. C.K. Mao:
Telecom Regulation
(APEC Workshop)

2011 Spring

38

NCUE ICE

Broadband Over Power Lines: The Third Wire

- Based on additional analyses, NTIA recommended several supplements to the FCC proposed BPL rules to reduce risk of BPL interference (June 2004)
- The FCC adopted rules incorporating most NTIA recommendations on October 14, 2004.
- Today, many utilities, hotel operators and others are deploying experimental and operational BPL systems.

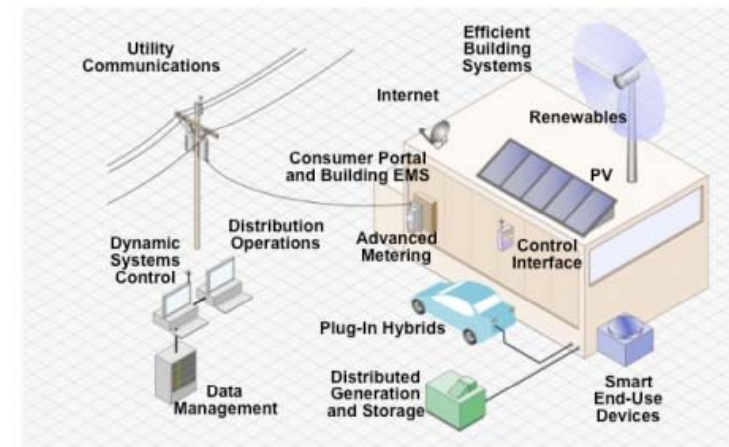
2011 Spring

39

NCUE ICE

Smart Grid

Investment in "Smart Grid" electricity infrastructure will be needed....



2011 Spring

NCUE ICE

ELECTRIFYING THE TRANSPORTATION SECTOR WITH Plug-in Hybrid Electric Vehicles

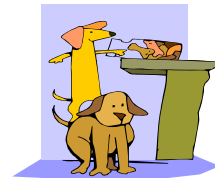


Cognitive Radio

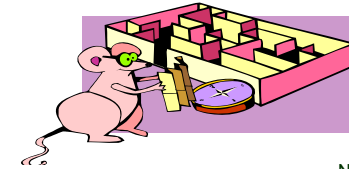
Fixed radios are set by their operators



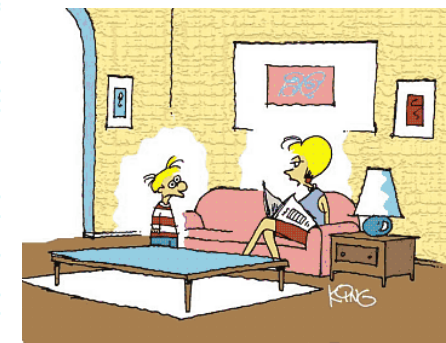
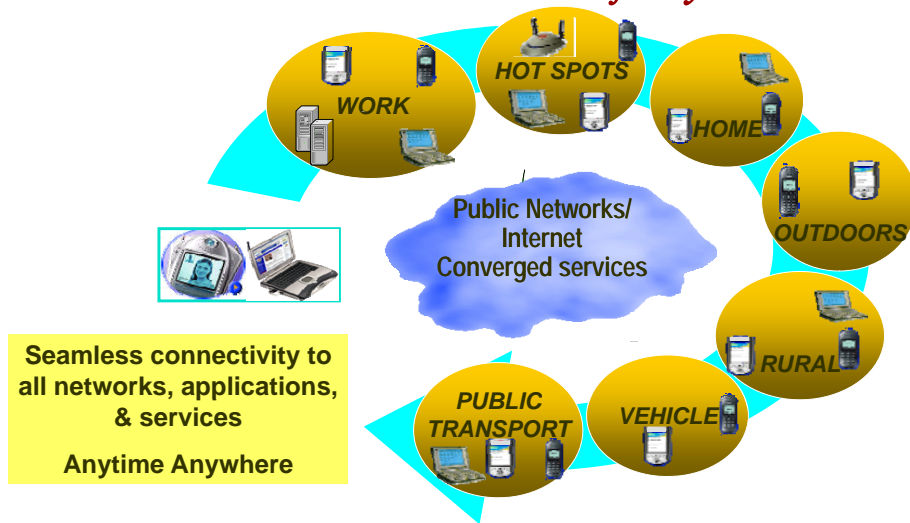
Adaptive radios can adjust themselves to accommodate anticipated events



Cognitive radios are aware of their environment and learn how to adapt



Wireless Future : A Seamless Mobile Lifestyle



"No, you weren't downloaded. Your were born."

Challenges

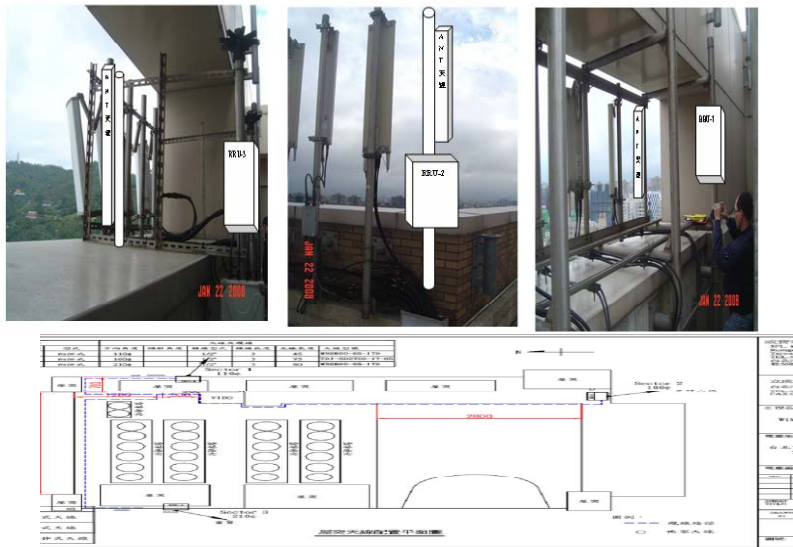
- Social (e.g. children's use)
- Political (e.g. posting false info)
- Policy (e.g. access)
- Legal (e.g. copyright)
- Technical (e.g. security)

These fundamental issues are closely intertwined and must be addressed if we are to realize the opportunities before us.

認識 WiMAX 站台RF設計



認識 WiMAX 站台RF設計



認識 WiMAX 站台測試



附表四之一 無線寬頻接取平均頻譜使用效率及移動性測試記錄表
 測試日期: 2009年06月17日
 實施區域: 北區 南區

測試時間	測試區域	連線基地臺	連線行動臺	測試條件	自評	審核結果	備註
2009-6-17	站址附近	1. 載波頻寬(BW): 10 MHz (1) 0.0035 (2) _____ (3) _____ (4) _____ (5) _____	1. 載波頻寬(BW): 10 MHz 2. 下載頻寬/上傳頻寬比率為 20 : 10 3. 最大下載傳輸速率: _____ Mbps 4. 最大上傳傳輸速率: _____ Mbps 5. 最大調變方式: 64QAM 5/6	1. 方位角移動速率: 0 km/h 2. 實際下載傳輸速率: 10.32 Mbps 3. 實際上傳傳輸速率: 3.24 Mbps 4. 平均頻譜使用效率 = * (bit/s/Hz) (請詳列計算式及測試步驟及方法/單位) * 只有一個行動台, 無法滿足測試條件	<input checked="" type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	<input type="checkbox"/> 符合 <input type="checkbox"/> 不符合	
<p>測試設備: Laptop 5 個 / 行動台 5 個 計算式: 平均頻譜使用效率 = (實際下載傳輸速率 + 實際上傳傳輸速率) / 10MHz 實際下載傳輸速率測試步驟: 1) 首先測試設備設置在固定位置。 2) 確定使用同一基地臺信號, 並確認信號強度, 要求信號強度 CINR > 28dB, RSSI < -45dBm。 3) 5 個行動台連接到各自 Laptop 上, 並接入網路。 4) 點擊 Laptop Windows 開始->運行->輸入 "cmd" 後輸入指定的 FTP 伺服器。 5) 5 個行動台依次下載不同大小檔案, 並都打開 DU meter 後, 同時按開始, 測量 1 分鐘取平均值記錄。 6) 收集 5 個行動台的平均值進行相加得出下載傳輸速率。 實際上傳傳輸速率測試步驟: 1) 2) 3) 同上。 5) 5 個行動台依次上傳不同大小檔案, 並都打開 DU meter 後, 同時按開始, 測量 1 分鐘取平均值記錄。 6) 收集 5 個行動台的平均值進行相加得出上傳傳輸速率。</p>							
測試步驟及方法							

經銷商代表: _____ 審核單位: _____ 姓名: _____

認識 WiMAX 及相關業者站台

2G		3G	PHS	WiMAX
GSM900	DCS1800			
20~60W	20~40W	約 20~60W	0.5W	2~5W



VIBO Confidential / 49

認識行動車實際概況



VIBO Confidential / 50

A Favorite 2.4 GHz Antenna



2011 Spring

51

NCUE ICE



Questions?
Comments?

2011 Spring

52

NCUE ICE