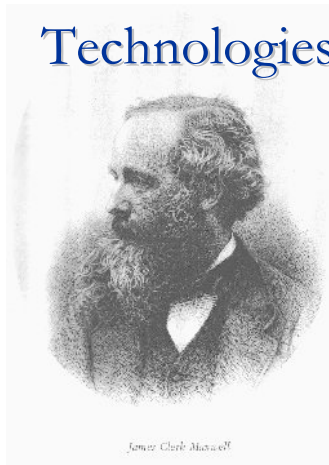


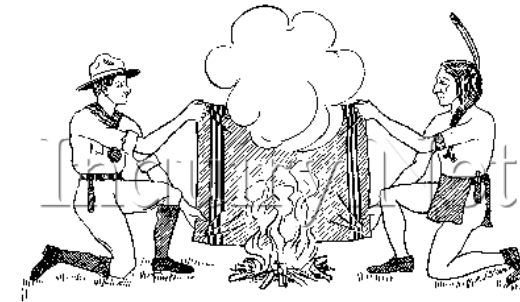
工程與生活

Wireless Technologies



電信所洪萬鑄

Wireless Communication ?



SMOKE SIGNALS

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

The Titanic



First Mobile Radio Telephone 1924

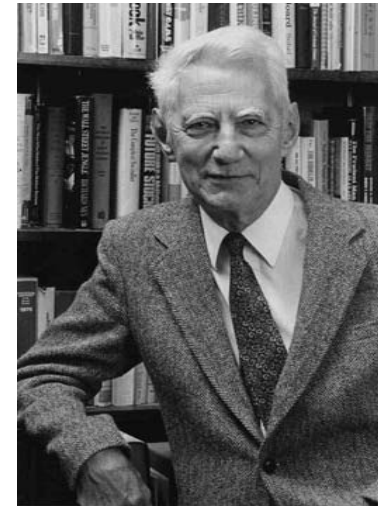


2010 Spring

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

2010 Spring

6

NCUE ICE

Google's Android Phone



2010 Spring

7

NCUE ICE

•影響手機市場的主要因素

- Anywhere, Anytime Accessibility
- 趣味性 休閒性
- MOBILE and 3G 覆蓋率的增加
- 產品的創新性
- 供應商促銷競爭

2010 Spring

8

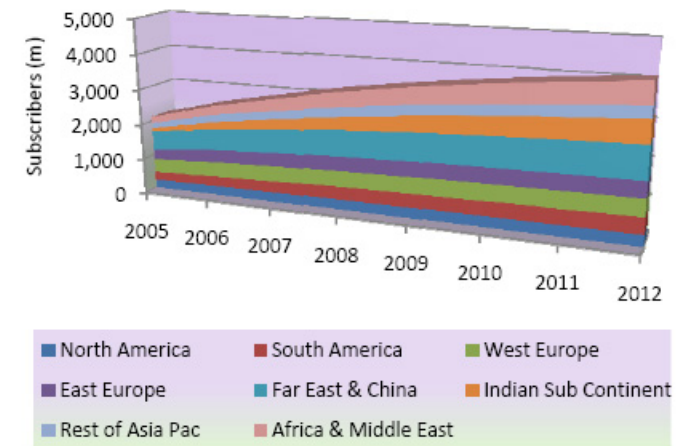
NCUE ICE

市場成長的瓶頸

- 使用者介面操作瓶頸
 - 內容與服務能否接受
 - 導覽模式能否習慣?
 - 能否多工處理?
- 攜帶性 攜載容量 蓄電力
- 傳輸速率 及涵蓋率
- 資訊傳輸服務的價格

手機市場的成長預測

Figure 2.1: Cellular Subscriber Growth (m) by Region, 2005-2012



手機市場成長 Cellular Market Growth

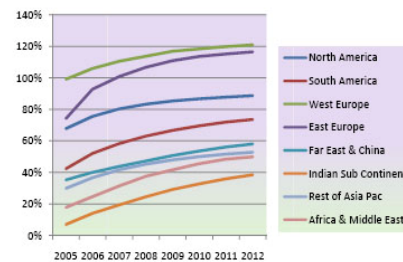
歐洲 中國及遠東區域 各將維持1/3 的市場

Table 2.1: Cellular Subscriber Growth (m) by Region, 2005-2012

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
North America	224	251	269	281	291	298	305	310
South America	235	293	333	364	390	412	431	446
West Europe	390	418	437	451	465	471	478	484
East Europe	282	353	383	405	421	431	436	441
China & Far East	532	610	670	727	784	832	876	910
Indian Sub Continent	101	207	292	376	455	519	580	631
Rest of Asia Pac	167	209	240	264	283	299	313	325
Middle East & Africa	184	261	339	414	468	522	565	594
Total	2,115	2,602	2,963	3,282	3,556	3,784	3,984	4,142

Source: Juniper Research

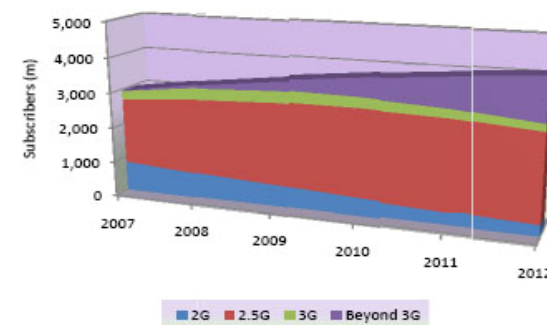
Figure 2.3: Cellular Subscribers Penetration (%) by Region



手機市場成長 Cellular Market Growth

3G 與3G以上高傳輸服務涵蓋自09年後會有大幅成長
2012年預計達到91%

Figure 2.4: Global Cellular Subscriber Forecasts (m) by Technology 2007-2012

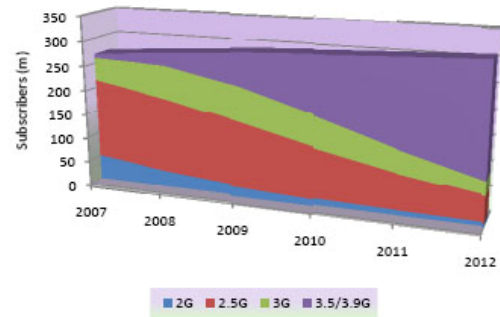


Source: Juniper Research

北美市場

- 門號成長數趨於飽和
- MVNO 通訊虛擬網路系統預計帶動市場新風潮
- EV-DO系統成功整合 使得北美區域在2012將成為最先端技術使用區域
- 預計3G以上系統佔有率 **80%**

Figure 2.5: North American Cellular Subscriber Forecasts (m) by Technology 2007-2012



2010 Spring

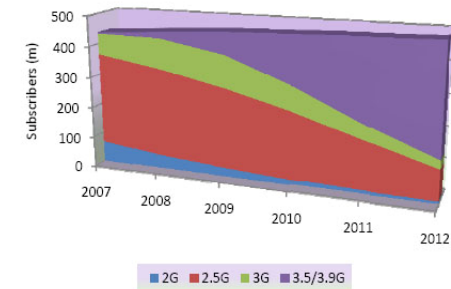
13

NCUE ICE

西歐市場

- 最高涵蓋率的手機市場區域 90年代即已整合全區為 SMS100%涵蓋
- 3G的發源地 VODAFONE /ORANGE/TELECOM ITALIA 強力建置3G環境
- 世上最多3G用戶區域
- 使用者慣於接受新型科技 擁有多系統SIM卡相當普MVNO 等新式傳輸
- 預計2012年幾乎被2.5G 以上市場所取代

Figure 2.7: Western Europe Cellular Subscriber Forecasts (m) by Technology 2007-2012



2010 Spring

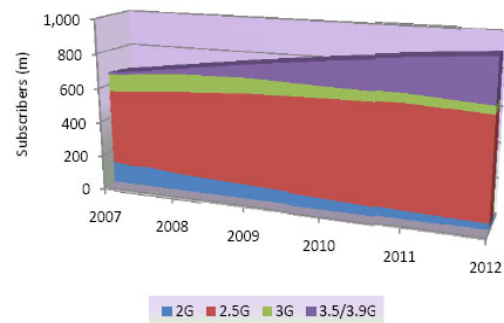
14

NCUE ICE

中國與遠東市場

- 預計2012年手機使用戶數達到 9.1億
- 日 韓為3G使用密度最高區域
- 中國08年導入3G

Figure 2.9: China & Far East Cellular Subscriber Forecasts (m) by Technology 2007-2012



2010 Spring

15

NCUE ICE

手機及其主要配件



2010 Spring

16

NCUE ICE

手機的構造



2010 Spring

17

NCUE ICE

手機的天線



2010 Spring

18

NCUE ICE

手機的電池



2010 Spring

19

NCUE ICE

手機的機構件



2010 Spring

20

NCUE ICE

手機的電路板



2010 Spring

21

NCUE ICE

手機的組件



2010 Spring

22

NCUE ICE

手機設計製造過程

科技始終來自於人性

2010 Spring

23

NCUE ICE

手機設計製造過程

- 現在的手機已經漸漸脫離了單純通訊工具的身份，逐漸轉變成為一個多媒體和訊息的終端設備，未來日常的溝通、娛樂、理財等活動，都是可以透過手機來進行。
- 當大家在每一次看到一部新奇而又擁有高性能、鮮亮的外觀設計的手機出現時，各位是否有這樣的好奇心，這樣的手機到底是怎麼設計和製造出來的呢？

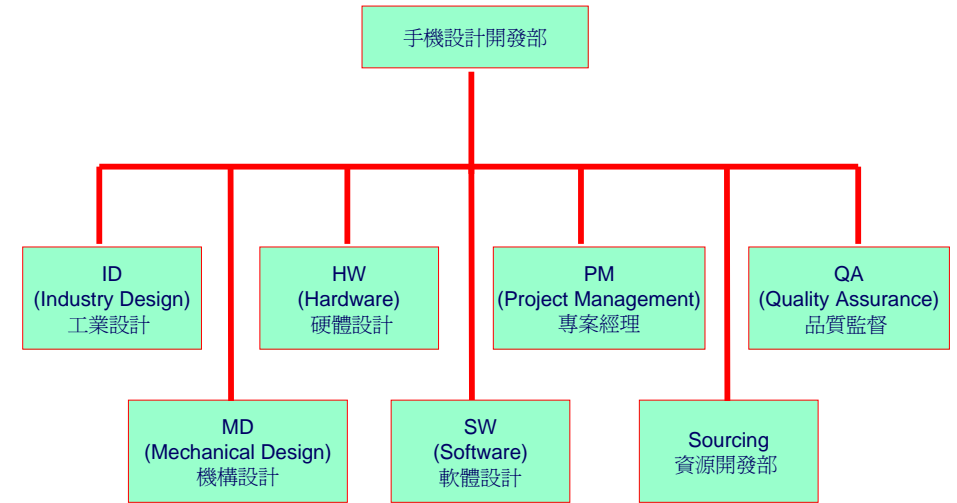
2010 Spring

24

NCUE ICE

一、手機的設計流程

- 一般的手機設計公司是需最基本有六個部門：
ID(Industry Design)工業設計、 MD(Mechanical Design)機構設計、 HW(Hardware) 硬體設計、 SW(Software)軟體設計、 PM(Project Management)專案經理、 Sourcing資源開發部、 QA(Quality Assurance)品質監督。



1、ID(Industry Design)工業設計

- 包括手機的外觀、材質、手感、顏色配搭，主要界面的實現與及色彩等方面的設計。



2、MD(Mechanical Design)機構設計

- 手機的前殼、後殼、手機的攝像鏡頭位置的選擇，固定的方式，電池如何連接，手機的厚薄程度。如果是滑蓋手機，如何讓手機滑上去，怎樣實現自動往上彈，SIM卡怎樣插和拔的安排，這些都是手機結構設計的範疇。繁瑣的部件需要MD的工作人員對材質以及工藝都非常熟識。

2010 Spring

29

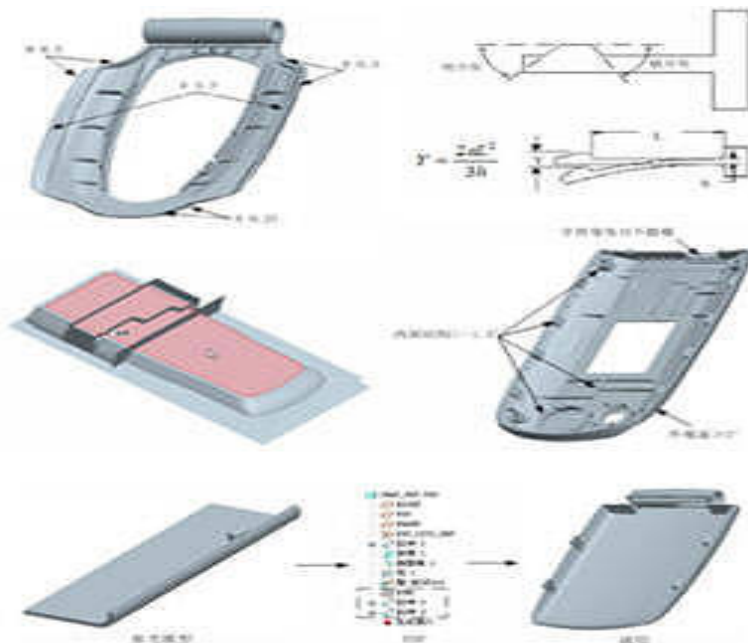
NCUE ICE

- 通常機構設計師(MD)與工業設計師(ID)都會有爭論，MD說ID都是畫家，畫一些大家做不出來的東西，而ID會說MD笨，不按他們的設計做，所以手機賣得不好。
- 所以，一款新的手機在動手設計前，各個部門都會對ID部門的設計創意進行評審，一個好的ID一定要是一個可以實現的創意，並且客戶的體驗感覺要很好才行。

2010 Spring

30

NCUE ICE



2010 Spring

31

NCUE ICE

3、HW(Hardware) 硬體設計

- 硬體主要設計電路以及天線，而HW是要和MD保持經常性的溝通。比如MD要求做薄，於是電路也要薄才行得通。同時HW也會要求MD放置天線的區域比較大，和電池的距離也要足夠遠，HW還會要求ID在天線附近不要放置有金屬配件等等。
- 另外HW也會與ID吵架，ID喜歡用金屬裝飾，但是金屬會影響了天線的設計以及容易產生靜電的問題，因此HW會很惱火，ID/MD會開發新材料，才能應付ID的要求

2010 Spring

32

NCUE ICE

4、SW(Software)軟體設計

- 相對來說，SW是更容易為大家所理解，由於電腦的普及，讓我們最大程度地接觸了各種各樣的軟件，手機操作界面的模式，大家經常看到的手機九宮格操作菜單的實現，這都是SW設計的範疇。



- SW要充分考慮到界面的可操作性，是否人性化，是否美觀的因素。SW的測試非常複雜，名目繁多，SW的測試不僅只是在尋找Bug，一致性的測試、兼容性的測試等都是非常重要的項目，在目前「內容為主」的信息時代，軟件才是手機的最終幕後支柱，硬件的驅動是軟件來實現，軟件和硬件的工程師之間的衝突相信是不會比其它部門少，這種關係的繞來繞去，所以便需要有PM(Project Management)專案經理來協調了。

5、PM(Project Management)專案經理

- 大規模公司的PM都分得非常細緻，比如TPM (Technology Of Project Management)，即專門管技術的PM。
- 管理項目的進度與協調工作，PM這個部門通常存在於那些自己設計，自己生產，自己銷售手機的公司。

6、Sourcing資源開發部

- 資源開發部的員工要不停地去挖掘新的資源，如新材質、新的手機組件、測試器材等，當手機開始試產時，他們要保證生產線上所需要的所有生產物料齊備。

2010 Spring

37

NCUE ICE

7、QA(Quality Assurance)品質監督

- QA部門負擔起整個流程品質保證的工作，督促開發過程是否符合預定的流程，保證項目的可生產性，有很多新設計的手機，就因為碰上了不可生產的某種因素而放棄了。

2010 Spring

38

NCUE ICE

二、鮮為人知的手機測試項目

- 1、壓力測試
- 2、抗摔性測試
- 3、高/低溫測試
- 4、高濕度測試
- 5、百格測試
- 6、翻蓋可靠性測試
- 7、靜電測試
- 8、按鍵壽命測試

2010 Spring

39

NCUE ICE

Winners of the 2010 Reader's Choice Awards

**Best Smartphone:
HTC Hero
from Sprint**



2010 Spring

NCUE ICE

BBC News

“... Doctors at a Welsh hospital are leading the way in using modern technology to help speed up a patient's treatment ...”



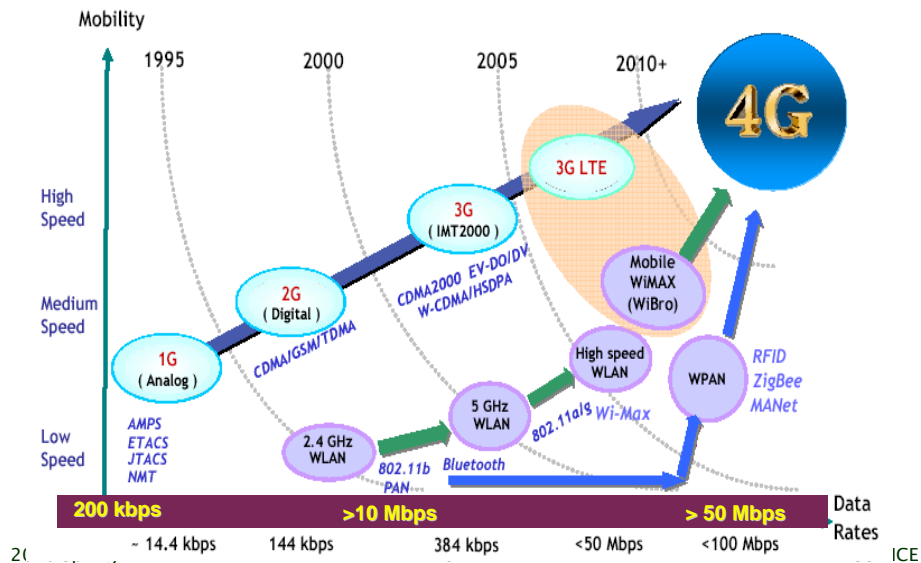
University Hospital of North Staffordshire, UK: “ Mobile telephones affect the safe operation of sensitive medical equipment we use to treat patients for example, syringe pumps, ventilator equipment or pacemakers and because of this the use of mobile telephones is not permitted in hospital buildings and within 3 meters of the exterior of any building. The use of mobile telephones in hospitals can also disturb other patients. When you come into hospital please leave your mobile telephone at home and please ask your relatives and friends to remember to turn off their mobile telephones before entering hospital buildings. “



Mobile Technologies Compared

Generation Communication Generation	Period of Inception	Major Technologies	Data Transmission Speed
1G	1980s	NMT, AMPS, TACS	-
2G	1990s	GSM, D-AMPS, cdmaONE, TDMA,	10kbit/s
2.5G / 2.75G	1999 / 2003	GPRS, EDGE, CDMA2000	64kbit/s – 144kbit/s
3G	2002+	UMTS, TD-SCDMA, EV-DO, WCDMA	144kbit/s – 2Mbit/s
3.5G 3.9G	2005+	EV-DO Rev A, EV-DO Rev B, HSPA	14.4Mbit/s – 40Mbit/s
4G	2009?	WiMAX	100Mbit/s

All Roads Lead to 4G (Eventually)



Interplay among Alternative Technologies

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



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

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.

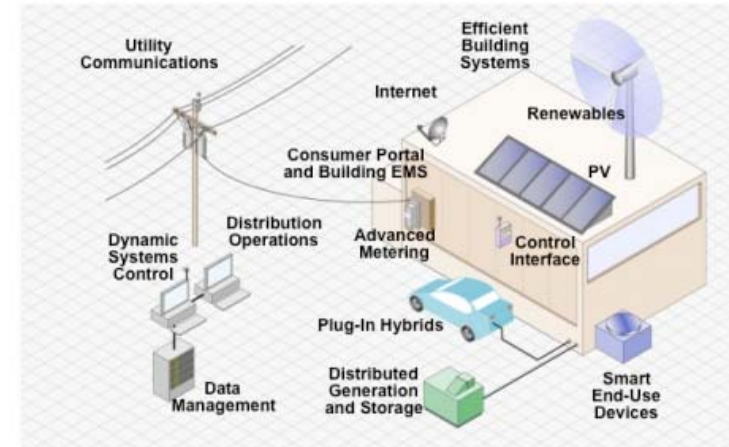
2010 Spring

45

NCUE ICE

Smart Grid

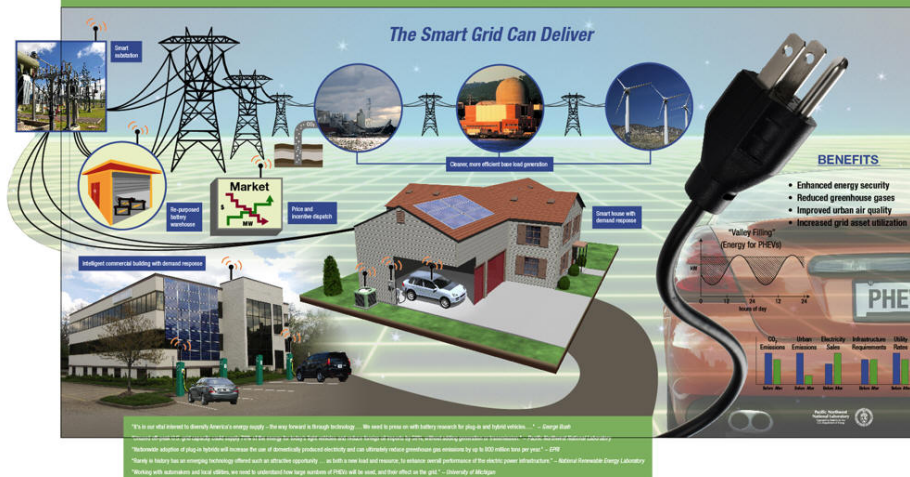
Investment in "Smart Grid" electricity infrastructure will be needed....



2010 Spring

NCUE ICE

ELECTRIFYING THE TRANSPORTATION SECTOR WITH Plug-in Hybrid Electric Vehicles



2010 Spring

47

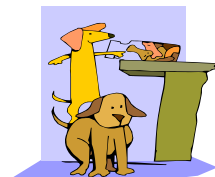
NCUE ICE

Cognitive Radio

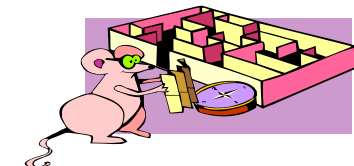
Fixed radios
are set by their operators



Adaptive radios
can adjust themselves to accommodate anticipated events



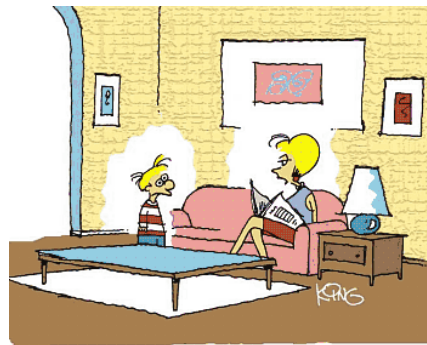
Cognitive radios
are aware of their environment and learn how to adapt



2010 Spring

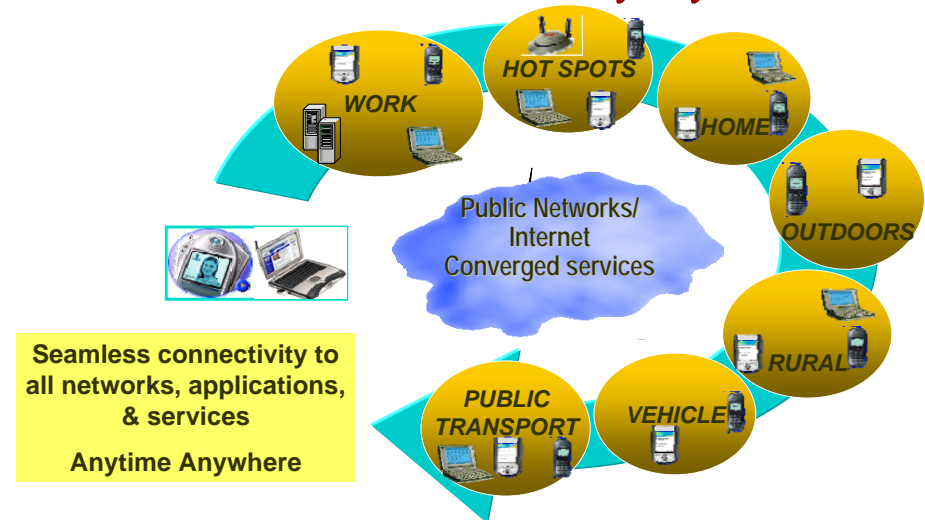
48

NCUE ICE



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

Wireless Future : A Seamless Mobile Lifestyle

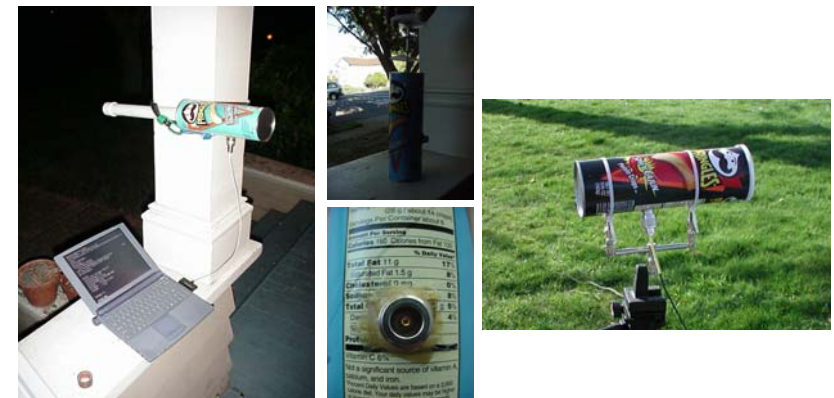


Challenges

- 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.

A Favorite 2.4 GHz Antenna





Questions?
Comments?