

Wireless LAN/Mobile Telecom發展路徑

特色/技術進展

Author: 巫 wushufun@gmail.com

公司/標準組織

俗稱

0G
1966 對講機

北歐公司最早商用
1972西德開始

1G[第一代]
1983 黑金剛

TACS (英)
NMT (北歐motorora)
AMPS (美)

公共頻道網
計程車/警用
對講機

前蜂巢式技術 (Pre-cellular) 時代

採用FDMA
(分給moto和erisson)
開始用 **蜂巢系統(基地台)**

用FM去改的, 類比+電路交換
語音用類比提高carrier到MHz以上
只有控制採用數位信號

GMSK(8psk+Gaussian mask用高斯濾波器,
改能量譜)

GPRS
高速電路交換(HSCSD)+封包化
X.25(有線電信網路)支援IP與PPP
支援TCP/IP
因此可提供MMS,WAP(手機上網),SMS,email
(POP3).
相關術語BSS/BTS/GSM core/

EDGE
冗餘碼糾錯+改調變 GMSK->8PSK
(EGPRS則為16QAM或32QAM)

GSM誕生

由CEPT制定並交給歐洲ETSI
接手負責, 之後成立全球組織
3GPP負責延續演進到3G.

此枝幹為長期Evolution主幹

[3GPP系列標準]
Rel 92 phase 1 GSM雛型
Rel 97加入GPRS(封包化)
Rel 98加入EDGE(8psk)
Rel 99 UMTS+WCDMA
...
ITU的IMT-2000是3G的標準
用來整合兩大陣營的標準
UMTS(3GPP)與
CDMA2000(3GPP2)

3GPP
Rel 4 核心網路All-ip
Rel 5~7 增強HSPA/HSPA+
NFC/EDGE evo
Rel 8 基本LTE (即3.9G)
加入OFDMA, 取代CDMA, 不兼容!!
由日本Docomo先提出的LTE空中介
面. 成為標準.
Rel 9 強化LTE
令HSPA加入MIMO及 wimax可互相
操作
Rel 10 基本LTE-A (即4G)
加入UL/DL 的MIMO
Rel 11 LTE-A 強化
TDD+CA
Rel 12 LTE-A 增強
=LTE-A+LTE-V+LTE-M
加入**3D MIMO/LTE Hi/Direct**
Rel 13~14 LTE-A Pro
LAA(LTE-U)+LTE-A pro
Rel 15 5G

Wimax
IEEE 802.16e 2005 (3.9G)
IEEE 802.16m 2011 (4G)

W-CDMA
(3GPP UMTS/3GSM)
是加入CDMA技術的GSM系統

CDMA2000系列(IS2000)
指的是3GPP2所定的標準系列

差異:
W-CDMA=直序展頻CDMA
CDMA2000=多載波MC-CDMA

UMTS由3GPP定義
透過新GRAN標準去整合, 串連了底層各交換核心網路到 OSI架構下
(包含空中與有線的Internet /ISDN /GSM /GRAN)

新空中介面UTRA, 是為了繞過3GPP2(高通公司CDMA技術專利)的
GSM系列的新標準.

承先:
UMTS無線界面在HSPA時期
兼容了幾種新技術標準 (WCDMA/CDMA2000/EDGE...等)

啟後:
後來基於UMTS架構再發布E-UTRA用來兼容LTE
由於LTE被決定是未來演進的主要技術, 以此法實現過渡

SIM卡與規格變化		
世代	sim規格	商用年代
GSM	full-sim	1991
2.5G	Mini	1996
3G	Micro	2003
3.5G	Nano	2011
NFC	SWP-SIM	2011
4G+	e-SIM	2017
e-SIM 機號嵌入硬體註冊在電信商軟體寫入(像是漫遊強化)		
?	Virtual SIM	?

LTE (放進UMTS的E-UTRA網內過渡)
重構架構與簡化設計, 首次真正全球通用
全面採用DSP與封包交換, 語音將不支持
電路交換, (不兼容GSM/UMTS/CDMA)

資料上下鍊雙工的OFDMA:FDD與TDD

#語音: 故會有設計語音編碼的專門方塊
因此**voice**有三種作法可以過渡融合 data
CSFB (電路交換回退)
打電話改用2G/3G網路
SGLTE (同時GSM與LTE)
可同時用,但需要兩套通訊模組(雙卡)
VoLTE (Voice over LTE)
語音和資料都走LTE網路

注意: VoIP是靠OTT(over the top)的走data
網路的通訊軟體, 不是走傳統電話網路

IEEE 802.11

WIFI
IEEE 802.11b/n/g
(2.4Ghzband)

WIFI
IEEE 802.11ac
(5Ghz band, 穿牆差)

IOT (物聯網)
IEEE 802.11ah

WAVE (車)
IEEE 802.11p

ITU 國際電信聯盟

是聯合國底下的標準組織. 包含航海/
衛星/軌道/頻譜/移動電信...等業務, 下屬有
子組織電信相關有ITU-R/ITU-T等

在ITU-R底下有不同工作推進小組(比
如IMT2020推進組), 負責寫建議書並與民間
標準組織合作, 制定跨國通信技術的規格要
求. 現在合作最密切的是3GPP. 標準通常由
民間組織主導, IMT提出規格要求, 並最終定
案提供技術"建議"書.

標準文件

ITU X.50 (字母+數字) (官)
IEEE 802.XX 系列 (學界)
3GPP Release系列 (商)
3GPP2 為IS系列 (商)

5G New Radio
IMT-2020

採用512-QAM以上
F-OFDM
中心載波>6GHz
三大場景 eMBB+mMTC+uRLLC
(Rel 15~)