



วิวัฒนาการและความเป็นมาของโทรศัพท์มือถือ



NEWTEL CORPORATION CO.,LTD.



วิวัฒนาการโทรศัพท์เคลื่อนที่จากอดีตสู่อนาคต

ยุค 1G (First Generation) : อนาล็อกเซลลูลาร์ (Analog cellular)

ยุค 2G (Second Generation) : ดิจิทัลเซลลูลาร์ (Digital cellular)

ยุค 2.5-2.75 Generation) : ยุคโมบายอินเทอร์เน็ต GPRS > EDGE

ยุค 3G (Third Generation) : สื่อประสมเซลลูลาร์ (Multimedia cellular)



ยุค 1G (First Generation) : อนาล็อกเซลลูลาร์ (Analog cellular)

ในช่วงต้นทศวรรษที่ 1980 เป็นยุคเริ่มต้นของ 1G (1st Generation) โดยสามารถส่งผ่านข้อมูลด้วยระบบอนาล็อก (Analog) โดยระบบการสื่อสารด้วยเสียงนั้นใช้มาตรฐาน 2 ระบบ คือ ระบบ NMT ของประเทศในแถบ Nordic NMT และระบบ AMPS ของสหรัฐอเมริกา ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 1G โดยในยุคนี้เป็นยุคที่ใช้เทคโนโลยีระบบอนาล็อก (Analog) คือใช้สัญญาณวิทยุในการส่งคลื่นเสียง โดยมีบริษัท AT&T เป็นผู้ให้บริการ และแพร่หลายให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป

- **NMT (Nordic Mobile Telephone)** เป็นระบบที่มีการออกแบบและพัฒนาใช้ใน
กลุ่มประเทศสแกนดิเนเวีย ใช้งานในย่านความถี่ 450 MHz



โทรศัพท์ระบบ NMT (Nordic Mobile Telephone)

- **AMPS (Advance Mobile Phone System)**

ถูกพัฒนาขึ้นใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา ใช้งานในย่านความถี่ 800 MHz

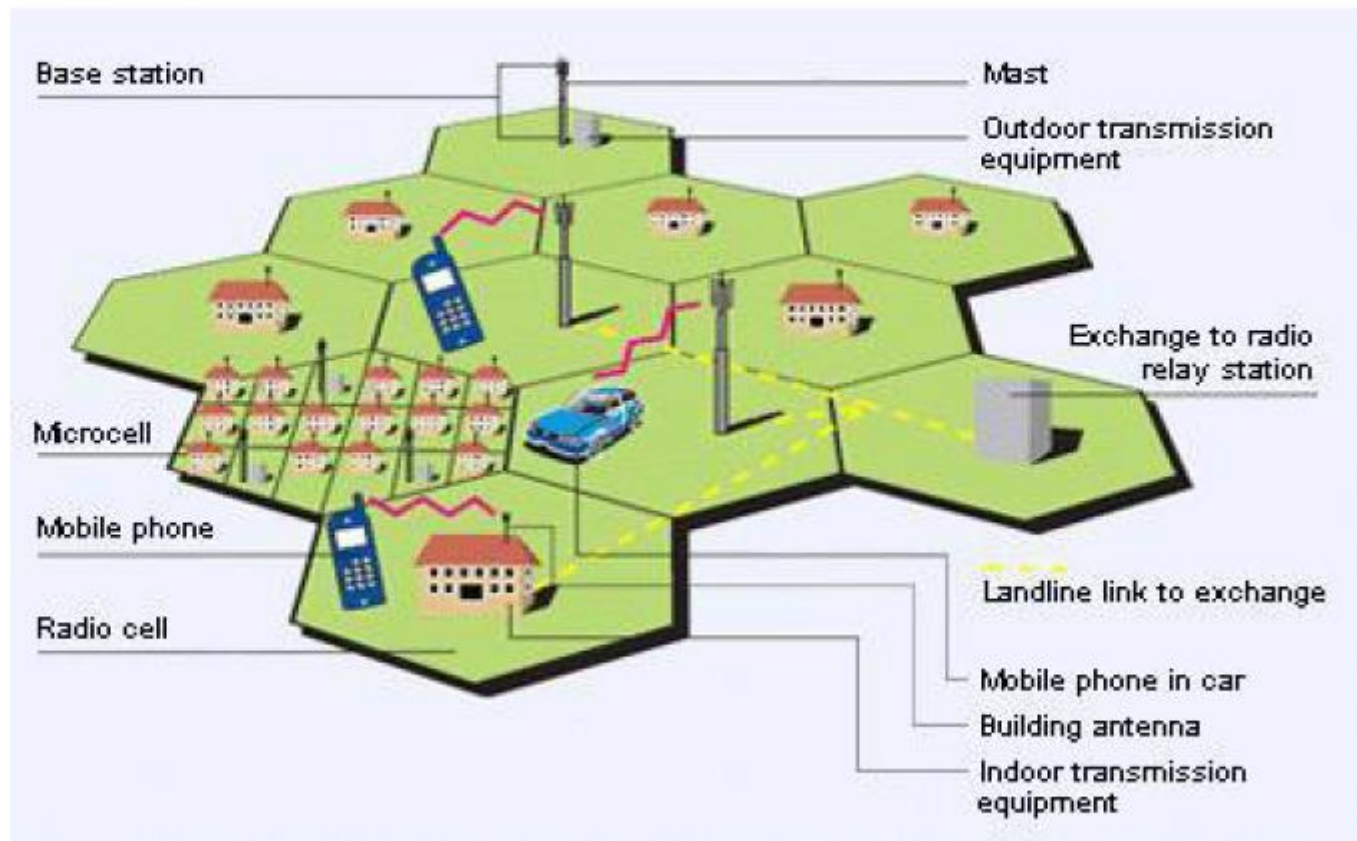


www.siamphone.com

โทรศัพท์ระบบ AMPS (Advance Mobile Phone System)

ยุค 2G (Second Generation) : ดิจิทัลเซลลูลาร์ (Digital cellular)

ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคที่ 2 หรือ 2G (2nd Generation) ถือว่าเป็นยุคช่วงเติบโตอย่างรวดเร็ว(โดยเฉพาะช่วงปลายยุค) โดยการพัฒนาที่ยังคงมุ่งเน้นเพื่อการสื่อสารทางเสียง แต่ในขณะเดียวกันก็มีการพัฒนาระบบให้สามารถรองรับการสื่อสารข้อมูลความเร็วต่ำในระดับต่ำกว่า 64 Kbps โดยเป็นยุคที่ใช้เทคโนโลยีระบบดิจิทัลเซลลูลาร์ (Digital Cellular) ในยุค 2G นี้เป็นยุคที่เริ่มสามารถใช้งานทางด้านข้อมูล (Data) ได้นอกจากการใช้งานด้านเสียง (Voice) เพียงอย่างเดียว ซึ่งมีมาตรฐานที่สำคัญ ๆ เช่น





- **PDC (Personal Digital Cellular)** หรือ I-mode ของบริษัท NTT DoCoMo เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาโดยประเทศญี่ปุ่น ใช้ความถี่ 1,429 MHz ถึง 1,453 MHz

- **GSM (Global System for Mobile Communications)**

พัฒนาขึ้นโดยกลุ่มประเทศในยุโรป ใช้งานในย่านความถี่ 900 MHz ระบบนี้ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วยเนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่มีคุณภาพเสียงที่ดีมากและมีการบริหารการเข้าถึงช่องสัญญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ



- **PCN (Personal Communication Network)**

พัฒนาโดยกลุ่มประเทศในยุโรป ใช้งานในย่านความถี่ 1800 MHz

- **CDMA (Code Division Multiplex Access) หรือมีชื่อทางเทคนิคว่า IS-95**

โดยในประเทศญี่ปุ่นมีการพัฒนาเครือข่าย CDMA ในมาตรฐานเฉพาะตัวเอง ซึ่งต่างกับในประเทศสหรัฐอเมริกาและอีกหลายประเทศในทวีปเอเชีย ซึ่งมีวิวัฒนาการการปรับเปลี่ยนและพัฒนาเครือข่าย CDMA เพื่อเข้าสู่มาตรฐาน cdma2000



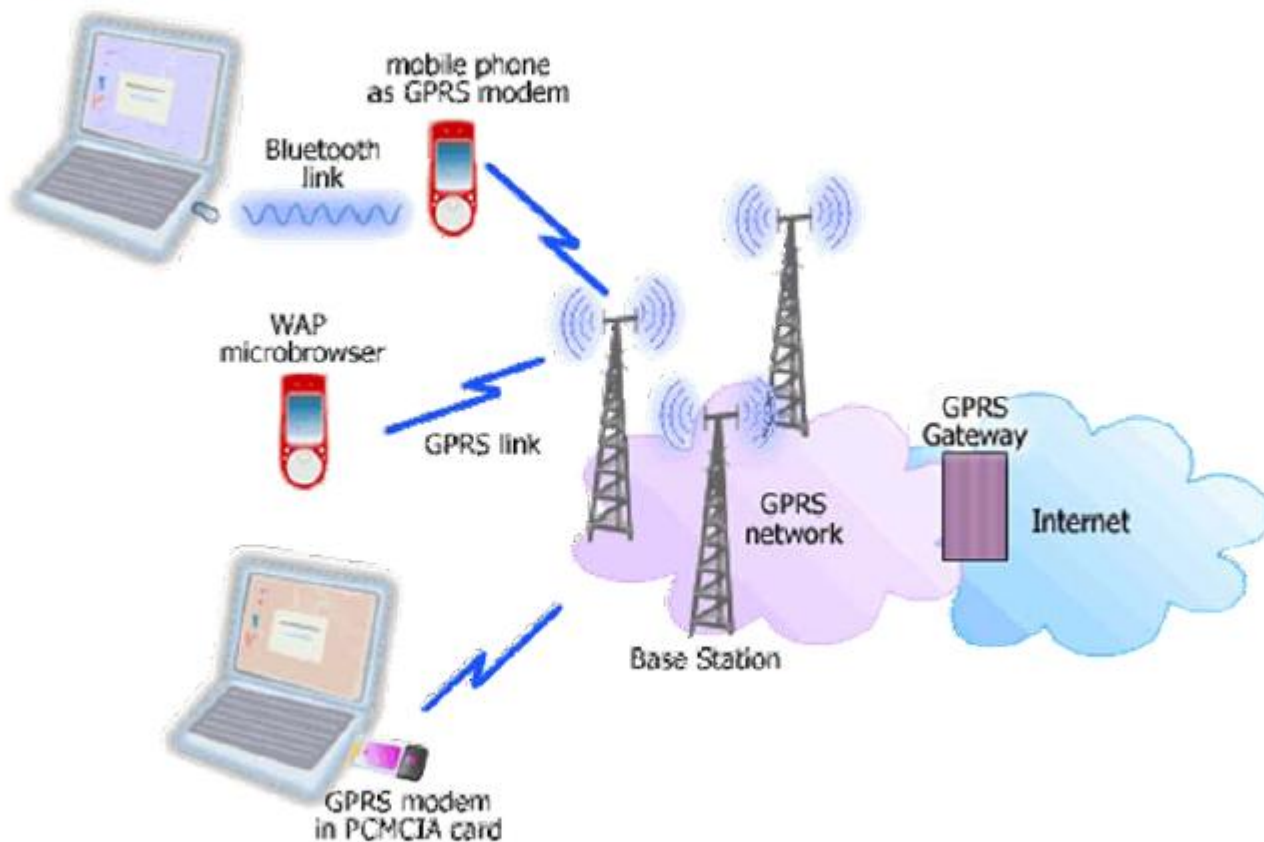
ยุค 2.5G (2.5 Generation) : ยุคโหมบายอินเทอร์เน็ต (First Era of Mobile Internet)

คำว่า “ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุค 2.5G” นั้น มีนักวิชาการหลายท่านถือว่าเป็นการเรียกกันเองในหมู่ผู้คนในอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นช่วงเวลารอยต่อระหว่างยุค 2G และ 3G โดยมีจุดเด่นตรงที่ระบบ 2G เริ่มสามารถต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ด้วยความเร็วที่พอยอมรับได้จึงเพิ่มเติมขีดความสามารถ ในการให้บริการได้มากขึ้น ก่อนที่จะเข้าสู่ยุคที่ 3 ของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยสามารถกล่าวถึงรายละเอียดของเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้องได้ดังนี้

GPRS : General Packet Radio Service

หมายถึง ระบบการสื่อสารไร้สาย (wireless) ที่สามารถรับ-ส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุดถึง 171.2 kbps(ด้วยความเร็วจากเดิมเพียงแค่ 9.6 Kbps เป็น 40 Kbps) ลักษณะการส่งข้อมูลจะมีการแบ่งย่อยออกเป็นส่วนๆ ที่เรียกว่า package และสามารถติดต่อไปยัง Internet ได้โดยผ่านโทรศัพท์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ระหว่างการใช้งาน GPRS ยังสามารถรับโทรศัพท์พร้อมกันได้ด้วยอย่างไรก็ตามการทำงานของ GPRS เป็นการแบ่งช่องสัญญาณที่มี 8 ช่องสัญญาณ (6 ช่องสัญญาณใช้สำหรับข้อมูลเสียง, 2 ช่องสัญญาณสำหรับข้อมูล)



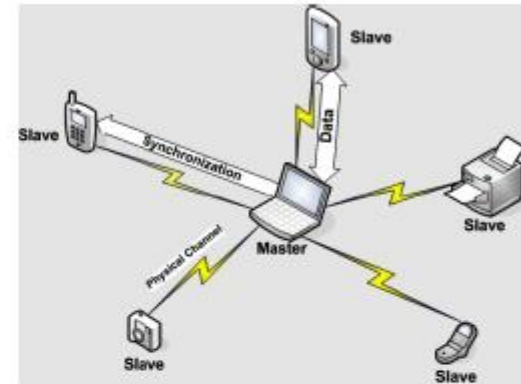


BLUETOOTH

คือ ระบบสื่อสารของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบสองทาง ด้วยคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) โดยปราศจากการใช้สายเคเบิ้ล หรือ สายสัญญาณเชื่อมต่อ ซึ่งถือว่าเพิ่มความสะดวกมากกว่าการเชื่อมต่อแบบอินฟราเรด ที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์มือถือ



Bluetooth™



- A2DP = Advanced Audio Distribution Profile สามารถรับฟังเพลงผ่านหูฟัง bluetooth
- AVRCP = Audio/Video Remote Control Profile สามารถควบคุมการเล่นเพลงผ่านหูฟัง bluetooth
- DUN = Dial-Up Network Profile สำหรับการเชื่อมต่อกับระบบเน็ตเวิร์คแบบ Dial-Up
- FTP = File Transfer Profile สำหรับการโอนย้ายไฟล์
- HID = Human Interface Device Profile สำหรับการใช้งานอุปกรณ์ Hand-held ต่างๆ
- SPP = Serial Port Profile สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่านพอร์ต Serial

WAP (Wireless Application Protocol)

เป็นโปรโตคอลสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือ PDA (Personal Digital Assistant) เพื่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต บนมือถือ





Short Message Service (SMS)

การใช้เทคโนโลยี SMS หรือการส่งข้อความ ที่ได้รับความนิยมกัน
ทั่วไปมากขึ้นทุกวันในบ้านเราขณะนี้ Sim Tool Kit โดยใช้ Sim Card ที่ทาง
ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้พัฒนาและเพิ่มเติมบริการ ไว้ให้ใช้งานและ
บริการต่างๆ่ายมากยิ่งขึ้น

ถ้าหากส่ง SMS เป็นภาษาอังกฤษ (อย่างเดียว) จะสามารถส่งได้เต็มอัตรา คือ 160
ตัวอักษร แต่ถ้าเป็นการส่งภาษาอังกฤษปนภาษาอื่นๆ ความยาวจะถูกจำกัดลง
เหลือเพียง 70 ตัวอักษร





MMS (Multimedia Messaging Service)

MMS ย่อมาจาก **Multimedia Messaging Service** เป็นการส่งข้อความมัลติมีเดีย MMS นั้นรองรับการส่งรูปภาพสี ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียงจากโทรศัพท์มือถือเครื่องหนึ่ง ไปยังอีกเครื่องหนึ่ง โดยที่โทรศัพท์มือถือเครื่องของผู้รับนั้น จะต้องสามารถรับ MMS รองรับการใช้ GPRS และถ้ายังเป็น **EDGE** ก็จะสามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้น และก่อนที่จะรับ-ส่ง MMS ได้นั้น จะต้องตั้งค่าโทรศัพท์และขอเปิดใช้บริการ MMS และ GPRS จากผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์มือถือก่อนด้วย

(ขนาดของ MMS ต่ำสุด 1 ข้อความ(ขนาดรวมของข้อมูลใน 1 ข้อความ)ที่ 100KB แล 300KB)

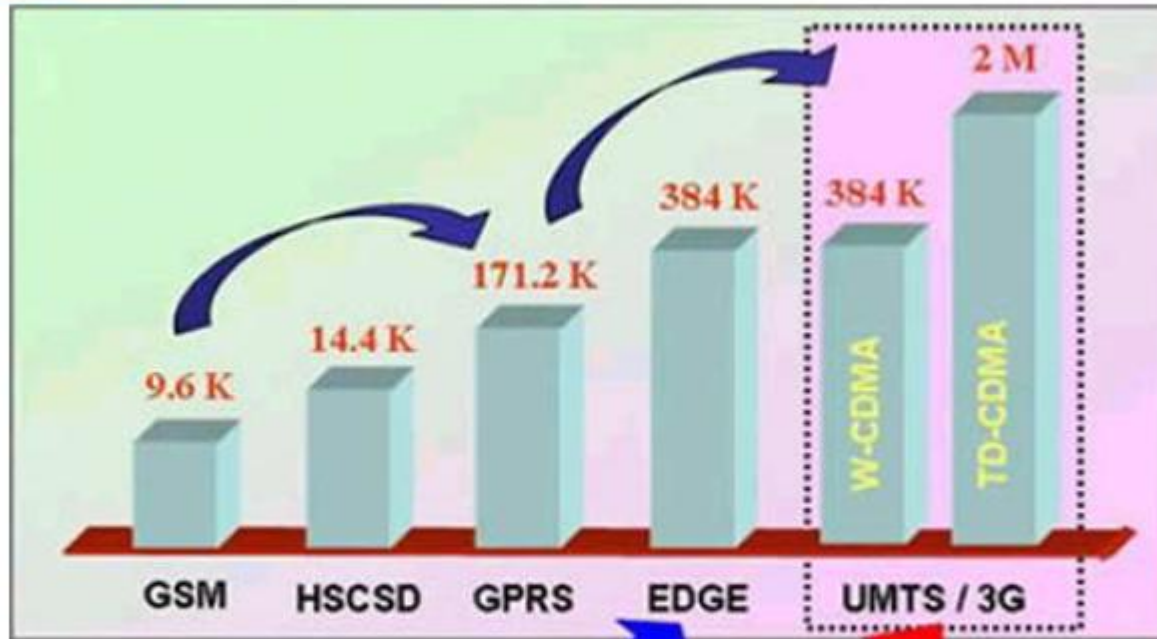
ทั้งที่ขนาดของ MMS ที่สามารถรับและส่งได้ อยู่ที่ความสามารถของเครือข่ายผู้ให้บริการกับเครื่องโทรศัพท์มือถือที่เราใช้ด้วย



EDGE : Enhanced Data Rates for Global Evolution

ยุค 2.5G (2.5 Generation)

อีกหนึ่งเทคโนโลยีระดับ G3 ที่ถูกกำหนดโดย ITU (International Telecommunication Union) เพื่อตอบสนองความต้องการในการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงผ่านทางเครือข่ายไร้สาย โดยเฉพาะสำหรับมือถือ ในระบบ GSM โดยเครือข่าย EDGE นี้มีการพัฒนามาตรฐานเดียวกันกับ GPRS แต่มีความเร็วสูงถึง 236 kbps แต่ภาคทฤษฎีสามารถทำความเร็วได้ถึง 473.6 kbps เทียบเท่าการใช้งาน ADSL เลขที่เดียวรับข้อมูลในรูปแบบ Video, Audio ,MMS ความเร็วในการทำงานดีกว่า GPRS ถึง 4 เท่า



งบประมาณในการลงทุนต่ำ

งบประมาณในการลงทุนสูงมาก

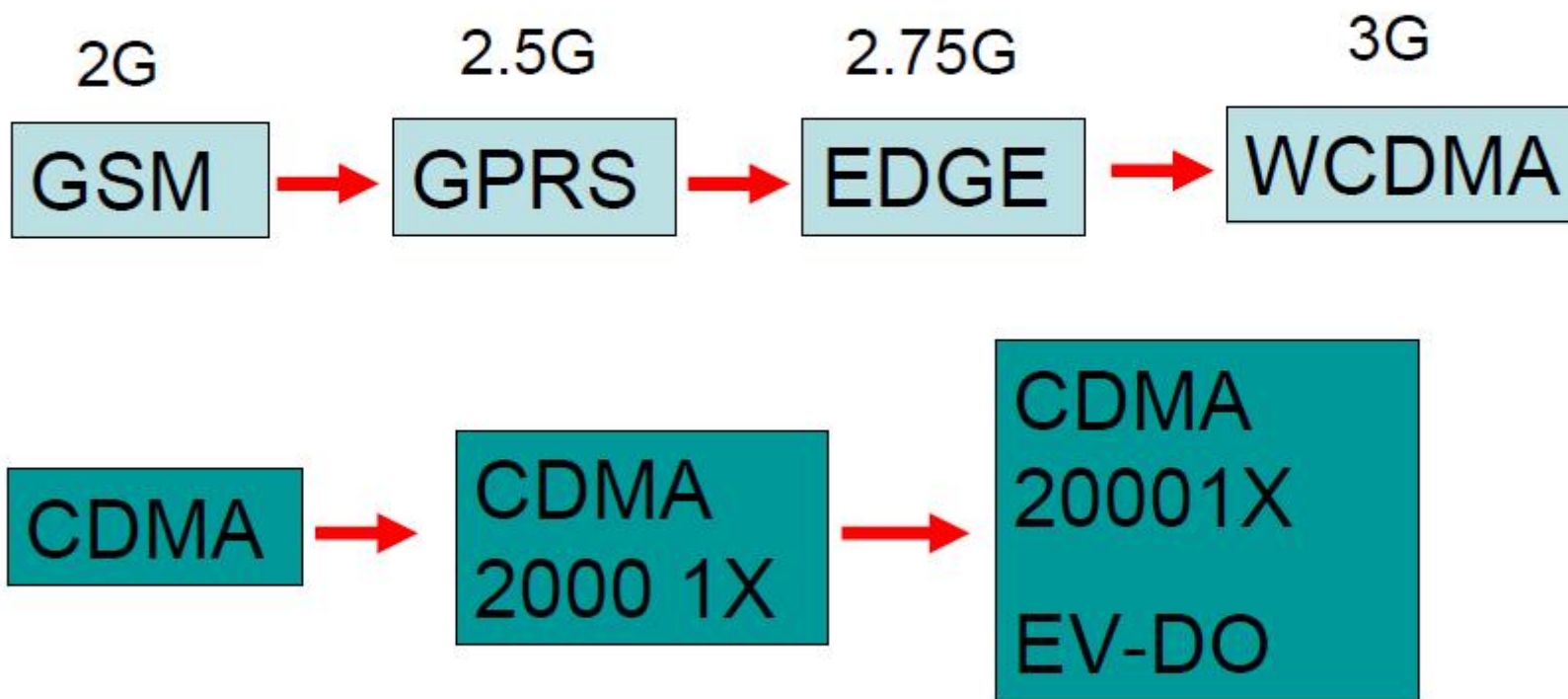
ยุค 3G (Third Generation) : สื่อประสมเซลล์ลุ่ม่า (Multimedia cellular)



3G

เทคโนโลยีการสื่อสารในยุคที่สาม (3G) หรือ Third Generation นั้นสามารถส่งข้อมูลในระบบไร้สายด้วยอัตราความเร็วที่สูงขึ้น มีความสามารถและคุณภาพสำหรับเสียงและข้อมูลอุปกรณ์ 3G จะอยู่ในรูปของเครื่องมือสื่อสารมัลติมีเดียแบบพกพา ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและรับ-ส่งภาพได้ทุกที่ ทุกเวลา

เทคโนโลยียุคที่ 3 จะเป็นอุปกรณ์ที่ผสมผสานการนำเสนอข้อมูลและเทคโนโลยีในปัจจุบันเข้าด้วยกัน เช่น PDA โทรศัพท์มือถือ Walkman กล้องถ่ายรูป และอินเทอร์เน็ต ซึ่ง 3G เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาต่อเนื่องจากยุคที่ 2 และ 2.5 ที่มีการให้บริการระบบเสียง และการส่งข้อมูลในขั้นต้น ซึ่งยังมีข้อจำกัดอยู่มาก





GSM		
2G	TDMA/GSM	ความเร็วในการรับข้อมูล ประมาณ 9 kbps
2.5G	GPRS	ความเร็วในการรับข้อมูล ประมาณ 40-60 kbps
2.75G	EDGE	ความเร็วในการรับข้อมูล ประมาณ 236 kbps
3G	WCDMA	ความเร็วในการรับข้อมูล ประมาณ 2-10 Mbps



CDMA		
2G	CDMA	ความเร็วในการรับข้อมูล ประมาณ 14 kbps
2.5G	CDMA 2000 1X	ความเร็วในการรับข้อมูล ประมาณ 153 kbps
3G	CDMA 2000 1X EV-DO	ความเร็วในการรับข้อมูล ประมาณ 2.4 Mbps

1. ต้องมี แพลตฟอร์ม (Platform) สำหรับการรวมบริการต่างๆ อาทิ กิจการประจำที่ (Fixed Service) กิจการเคลื่อนที่ (Mobile Service) บริการสื่อสารเสียง ข้อมูล อินเทอร์เน็ต และ พหุสื่อบรรจุ (Multimedia) เป็นไปในทิศทางเดียวกัน” คือ สามารถ ถ่ายเท ส่งต่อข้อมูลดิจิทัล ไปยังอุปกรณ์โทรคมนาคมประเภทต่างๆ ให้สามารถรับส่งข้อมูลได้



2. มีความสามารถในการใช้โครงข่ายทั่วโลก (Global Roaming)” คือ ผู้บริโภคสามารถถือ อุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ไปใช้ได้ทั่วโลก โดยไม่ต้องเปลี่ยนเครื่อง



3. อัตราความเร็วในการส่งข้อมูล (Transmission Rate) ในมาตรฐาน IMT-2000 นั้นกำหนดไว้ว่าต้องมีอัตราความเร็ว
- > มากกว่า 144 กิโลบิต/วินาที ในทุกสถานะ
 - > ถึง 2 เมกกะบิต/วินาที ในสถานะกึ่งเคลื่อนที่
 - > สูงถึง 384 กิโลบิต/วินาที ในสถานะเคลื่อนที่



4. คุณสมบัติหลักของ 3G คือ มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของ 3G ตลอดเวลาที่เราเปิดเครื่องโทรศัพท์ (always on) นั่นคือไม่จำเป็นต้องต่อโทรศัพท์เข้าเครือข่าย และ log-in ทุกครั้งเพื่อใช้บริการรับส่งข้อมูล



1. มาตรฐาน UMTS (Universal Mobile Telecommunications Services)

มาตรฐานที่ออกแบบมาสำหรับผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้นำไปพัฒนาจากยุค 2G/2.5G/2.75G ไปสู่มาตรฐานยุค 3G อย่างเต็มตัว รับผิดชอบการพัฒนามาตรฐาน โดยองค์กร 3GPP มีเทคโนโลยีหลักที่ปัจจุบันมีการยอมรับใช้งานทั่วโลกคือ มาตรฐาน Wideband Code Division Multiple Access (W-CDMA) โดยในอนาคตจะมีการพัฒนาต่อเนื่องไปสู่มาตรฐาน HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) ซึ่งรองรับการสื่อสารด้วยอัตราเร็วสูงถึง 14 เมกะบิตต่อวินาที หรือเร็วกว่าการสื่อสารแบบ 2.75G ถึง 36 เท่า

GSM



HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access)

เป็นระบบเครือข่ายมือถือระบบ UMTS ซึ่งเป็นเครือข่ายมือถือรุ่นที่สาม (3G) HSDPA พัฒนาความเร็วในการดาวน์โหลด รองรับความสามารถในการส่งผ่านข้อมูลถึง 1.8 เมกะบิตต่อวินาที, 3.6 เมกะบิตต่อวินาที, 7.2 เมกะบิตต่อวินาที และ 14.4 เมกะบิตต่อวินาที

HSUPA (High-Speed Uplink Packet Access)

พัฒนาในส่วนขอความเร็วการ Upload การปรับปรุงความเร็วการ Upload ของ UMTS จะอยู่ในระบบ HSUPA เมื่อรวมความสามารถของ HSDPA และ HSUPA เข้าด้วยกัน จะเรียกโดยรวมว่า HSPA



2. มาตรฐาน CDMA 2000 -1X

เป็นการพัฒนาเครือข่าย CDMA ให้รองรับการสื่อสารในยุค 3G
รับผิดชอบการพัฒนามาตรฐานโดยองค์กร 3GPP2 มีเทคโนโลยีหลักคือ
cdma2000-3xRTT ที่มีศักยภาพเทียบเท่ากับมาตรฐาน W-CDMA ของค่ายยุโรป
แต่ปัจจุบันยังไม่มีกำหนดความพร้อมสำหรับให้บริการเชิงพาณิชย์ที่ชัดเจน
สำหรับในประเทศไทย มีให้บริการ 2 บริษัท คือ

1. บริษัท ฮัทชีสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด
2. บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

CDMA

ข้อมูลตัวเครื่อง (Spec)



- ❖ ระบบ Quadband (GSM 850/900/1800/1900 MHz)
 - UMTS 850/1900/2100 MHz, HSDPA 7.2 Mbps
- ❖ จอสัมผัส TFT-LCD - 320 x 480 พิกเซล (3.2")
 - หมุนภาพอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยี G-sensor
 - Ambient light sensor : ปรับแสงสว่างของไฟหน้าจออัตโนมัติ
 - Proximity sensor : ตรวจจับระยะห่างระหว่างตัวเครื่องกับใบหน้า เพื่อปิดการใช้งานจอแสดงผลเวลาสนทนา
- ❖ ปุ่มควบคุม Trackball 5 ทิศทาง (5 ways Navi-Key)
- ❖ เสียงเรียกเข้า MP3, Polyphonic
 - ระบบสั่น (Vibration in Phone)
- ❖ ระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 1.6 Donut
 - CPU : Qualcomm® MSM7227™, 600 MHz
- ❖ หน่วยความจำ ROM 512 MB - RAM 256 MB (ตัวเครื่อง)
 - การ์ดหน่วยความจำ microSD™ - สูงสุด 32 GB
- ❖ เมนูและการพิมพ์ รองรับภาษาไทย/อังกฤษ/จีน/เวียดนาม

CDMA2000 1X



เทคโนโลยี CDMA2000 1X สามารถให้บริการข้อมูลไร้สายด้วยความเร็วเฉลี่ย 50 - 90 กิโลบิตต่อวินาที โดยมีอัตราสูงสุดถึง 153 กิโลบิตต่อวินาที

CDMA2000 1xEV-DO (First Evolution, Data Optimized)

เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนามาจากเทคโนโลยี CDMA 2000 และเป็นเทคโนโลยีที่ได้มาตรฐานการสื่อสารไร้สายยุค 3G จากการอนุมัติของสมัชชาโทรคมนาคมระหว่างประเทศ หรือ ITU สามารถรับส่งข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงถึง 2.4 Mbps ต่อวินาที



ข้อมูลตัวเครื่อง (Spec)

- ระบบ CDMA2000 1x EV-DO (800/1900 MHz)
- จอสัมผัส TFT-LCD 262,144 สี - 240 x 400 พิกเซล (2.81")
 - จอด้านใน TFT-LCD 262,144 สี - 400 x 240 พิกเซล (2.81")
 - กำหนดไฟล์วิดีโอเป็นภาพพื้นหลัง (ขนาดไม่เกิน 5 เมกกะไบต์)
- ปุ่มควบคุม 5 ทิศทาง (5-ways Navi-Key)
 - คีย์บอร์ด QWERTY ในตัว
 - ปุ่มควบคุมด้านหน้า 3 ปุ่ม (Send, Clear, Power/End)



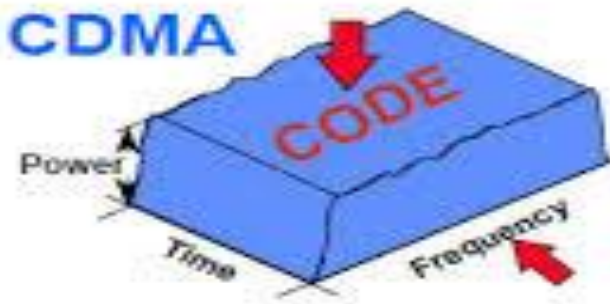
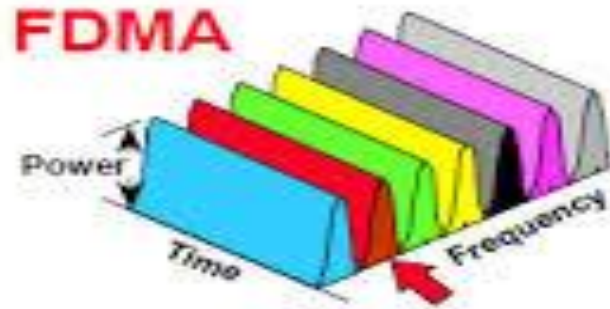
3G WCDMA (ระบบ GSM)

1. บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
2. บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)
3. บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)
4. บริษัท ทรูมูฟ จำกัด (True Move)

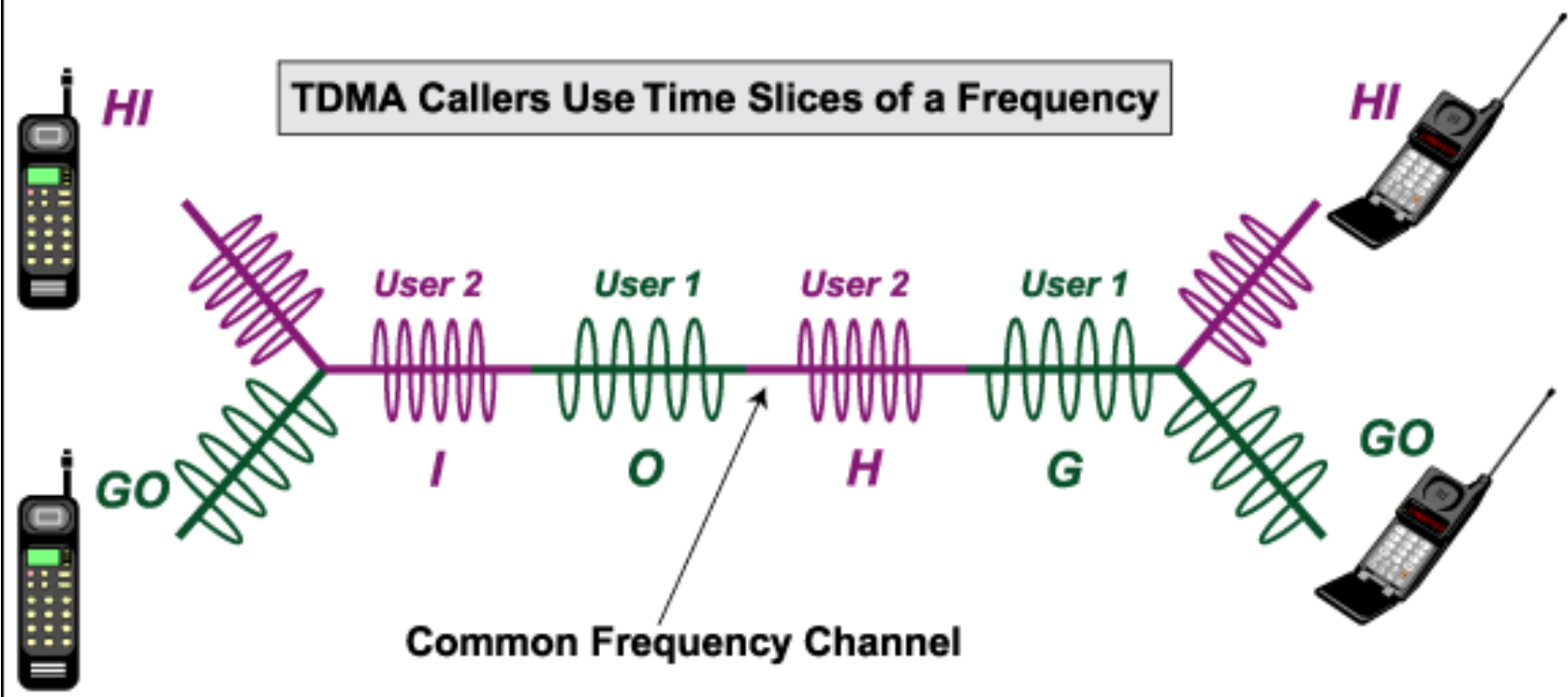
3G CDMA2000-1X (ระบบ CDMA)

1. บริษัท ฮัทชีสัน ซีเอที ไวร์เลส มัลติมีเดีย จำกัด
2. บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)

เทคโนโลยีการส่งสัญญาณของระบบโทรศัพท์



TDMA Callers Use Time Slices of a Frequency



Common Frequency Channel