

การรวมตัวกันของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และเครือข่ายไร้สาย (The Convergence of Mobile and Wireless Networks)

รศ. ดร. มงคล รักษาพัชรวงศ์

การประชุมประจำปี สวทช. 2548

28-30 มีนาคม 2548

อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย

หัวข้อนำเสนอ

- แนวคิดของ Ubiquitous Networks
- โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายที่ต้องการ
- การรวมเข้าหากันของเครือข่าย
 - แนวทางของ 3G
 - แนวทางของ IEEE802
- สรุป

แนวคิดของ Ubiquitous Network

- จุดมุ่งหมายสูงสุดของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และเครือข่ายไร้สายคือเป็น Ubiquitous Information Network
- ซึ่งหมายถึง “เครือข่ายที่ปรากฏอยู่ทุกที่ ตลอดเวลา”
- เรากำลังอยู่ในยุคของการรวมเข้าหากันของระบบสื่อสารแบบ mobile phone และ personal computing device
- กล่าวคืออุปกรณ์ (สื่อสาร) ทุกประเภทจะติดต่อกันได้ในอนาคต
- เครือข่ายที่รองรับการส่งผ่านสัญญาณเสียงและข้อมูล ก็กำลังรวมเข้าหากัน โดยใช้ Internet Protocol

โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายที่ต้องการ

- เครือข่ายสำหรับอนาคตจะต้องจัดเตรียมการเชื่อมต่อความเร็วสูงที่ใช้งานง่าย และปรากฏอยู่ทุกที่ ทุกเวลา ให้แก่อุปกรณ์หลากหลายประเภท
- เป็นการรวมกันของ radio access ระหว่างเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเครือข่ายไร้สายแบบส่วนตัว (WPAN) หรือแบบท้องถิ่น (WLAN)
- เป็นการรวมกันของเครือข่ายสื่อสารแบบอยู่กับที่และแบบเคลื่อนที่ โดยที่อุปกรณ์สื่อสารอาจเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายแบบอยู่กับที่ผ่านระบบสื่อสารไร้สายระยะใกล้ก่อน และเมื่อออกนอกบริเวณก็จะเปลี่ยนไปเชื่อมต่อกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่

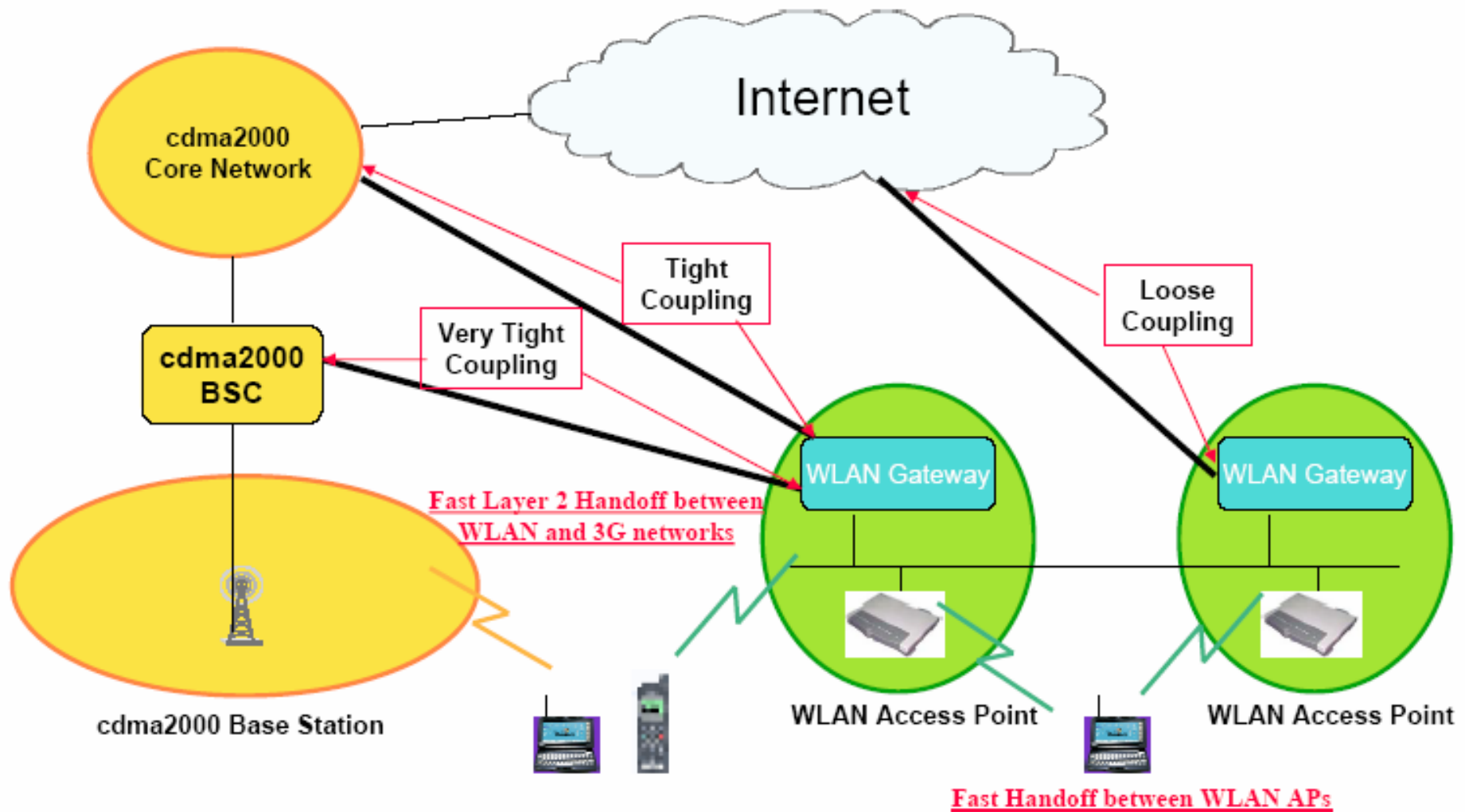
โครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายที่ต้องการ (2)

- มีการแพร่กระจายข้อมูลและการใช้แถบความถี่ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันเริ่มมีการให้บริการ Digital Audio/Video Broadcast ซึ่งใช้แบนวิดท์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- ให้การสื่อสารแบบไร้สายที่มีอัตราข้อมูลสูง เพื่อรองรับบริการสื่อสารข้อมูลใหม่ๆ ได้ เช่นเดียวกับการให้บริการแบบ ADSL ในการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การรวมเข้าหากันของเครือข่าย (Network Convergence)

- ปัจจุบันมีอยู่ 2 แนวทางคือ 3G (กลุ่มอุตสาหกรรมโทรศัพท์เคลื่อนที่) และ IEEE802 (กลุ่มเครือข่ายอินเทอร์เน็ต)
- แนวทาง 3G
 - พยายามรวมเครือข่ายต่างๆ เข้าด้วยกัน โดยยึดเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นหลัก เพื่อคุ้มครองการลงทุนของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่
 - พัฒนาการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเครือข่ายไร้สายแบบท้องถิ่น ด้วยอินเทอร์เน็ตโปรโตคอล
 - ประกอบด้วย 2 แนวทางการเชื่อมต่อ คือ **tightly coupled** และ **loosely coupled internetwork**

โครงสร้างการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย



Tightly Coupled Inter-Network

- ให้ระบบแลนไร้สาย (WLAN) ต่อตรงไปยังระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยผ่าน Base Station Controller หรือ 3G Core Network
- จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ WLAN Gateway เพื่อให้รองรับการสื่อสารผ่านโปรโตคอลของ 3G
- ข้อดีคือสามารถนำเอาระบบการยืนยันตัวตนบุคคล การมอบสิทธิในการทำงาน และการบันทึกการใช้งานและค่าใช้จ่ายของเครือข่ายโทรศัพท์มาใช้ได้ และรองรับคุณภาพการให้บริการ (QoS) ของระบบได้ง่าย

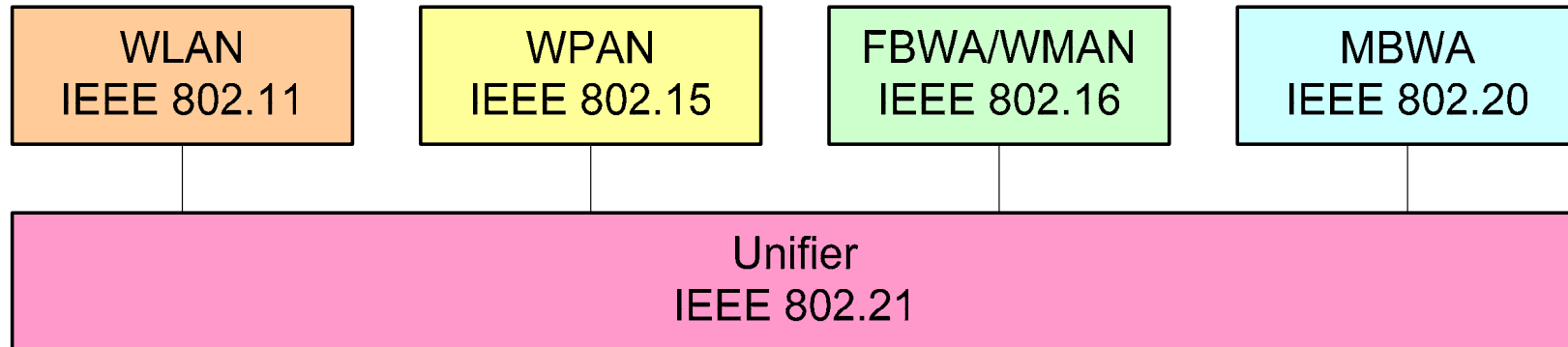
Loosely Coupled Inter-Network

- ไม่มีการเชื่อมต่อโดยตรงระหว่างเครือข่ายทั้งสอง นั่นคือ WLAN จะเชื่อมต่อไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็เชื่อมต่อกับเครือข่ายหลักของตนตามปกติ ซึ่งจะมีการเชื่อมต่อไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ข้อดีคือไม่ต้องเปลี่ยนเครือข่ายทั้งสอง ลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพิ่มเติม ลดจำนวนการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่าย และขยายการรวมระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่กับระบบอื่นๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ง่าย
- ข้อเสียคือ WLAN ต้องรองรับในเรื่องการบันทึกค่าใช้จ่าย การยืนยันตัวบุคคลของผู้ใช้บริการ และการรองรับเรื่องคุณภาพการให้บริการของระบบเมื่อมีการส่งข้อมูลระหว่างระบบทั้งสอง

แนวทางของกลุ่ม IEEE802

- ไม่มีความพยายามที่จะปกป้องการลงทุนในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่
- แนวทางนี้พยายามที่จะสร้างมาตรฐานใหม่ซึ่งทำงานบนอินเทอร์เน็ต โพรโทคอลเท่านั้น โดยมุ่งหวังให้มาตรฐาน IEEE802 ต่างๆ ทำงานร่วมกันได้ อันประกอบด้วย
 - wireless local area networks (WLAN, IEEE 802.11)
 - wireless personal area networks (WPAN, IEEE 802.15)
 - fixed broadband wireless access (FBWA, IEEE 802.16)
 - wireless metropolitan area networks (WMAN, IEEE 802.16.a)
 - mobile broadband wireless access (MBWA, IEEE 802.20)
 - Inter-networking among the IEEE 802 (IEEE 802.21)

โครงสร้างมาตรฐาน IEEE802 สำหรับการรวมเข้าหากัน



■ IEEE 802.11 WLAN

- ❑ 802.11a 5GHz/OFDM/up to 54Mbps
- ❑ 802.11b 2.4GHz/DSSS/ up to 11Mbps
- ❑ 802.11c mechanism to bridge WLANs to form a single network
- ❑ 802.11d country-based IEEE802.11 standard
- ❑ 802.11e priority-based packet switching
- ❑ 802.11g 2.4GHz/OFDM/up to 54Mbps/compatible with 802.11b
- ❑ 802.11i stronger security AES

โครงสร้างมาตรฐาน IEEE802 สำหรับการรวมเข้าหากัน (2)

■ IEEE 802.16 WPAN

- Short-range communications e.g., computer, PDA, printer, microphone, speaker, barcode reader, etc.
- 802.15.3 high data rate/high QoS
- 802.15.3a Ultra Wideband (UWB) 200Mbps/250mW power consumption
- 802.15.1 medium data rate (up to 1Mbps)/medium QoS
 - compatible with Bluetooth™ v1.1
- 802.15.4 low data rate (<250kbps)/low QoS
 - very low power consumption (months or years of battery life)
 - endorsed by ZigBee alliance
 - wireless sensor applications

โครงสร้างมาตรฐาน IEEE802 สำหรับการรวมเข้าหากัน (3)

■ IEEE 802.16 FBWA/WMAN

- ❑ Operating frequency range 10 – 66GHz
- ❑ Provide communication path between a subscriber site and a core network
- ❑ Employs demand assignment multiple access TDMA
- ❑ Endorsed by WiMax forum
- ❑ Up to 48km coverage at up to 75Mbps data rate

■ IEEE 802.20 MBWA

- ❑ An efficient packet-based air interface optimized for the transport of IP-based services.
- ❑ Support vehicular mobility up to 250km/hour with data rate up to 1Mbps
- ❑ May be a competing technology to the cellular industry.

โครงสร้างมาตรฐาน IEEE802 สำหรับการรวมเข้าหากัน (4)

■ IEEE 802.21 Unifier

- Standardizes session handover among IEEE802-based networks.
- Enable client device to automatically choose the best available radio network.
- Seamlessly handover among networks during roaming without user involvement.

■ Two primary types of information to be exchanged between Layer-2 (IEEE 802-based networks) to mobile IP or other Layer-3 roaming protocols are

- **Network detection and selection**: mobile terminal must be able to identify the type of available networks, authentication, cost. This information can be provided by access points or base stations.
- **Layer 2 triggers Layer-3** with information about network conditions

สรุป

- เป้าหมายสูงสุดของการให้บริการเครือข่ายเคลื่อนที่คือ “เครือข่ายที่ปรากฏอยู่ทุกที่ ตลอดเวลา”
- ปัจจุบันมีอยู่ 2 แนวทางที่ถูกเสนอ คือ 3G และ IEEE802
- แนวทางของแรกยึดหลักโครงสร้างของ 3G โดยมีเป้าหมายที่จะขยายเครือข่ายแพ็คเกจสวิตซ์ ไปใช้กับเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายสำหรับระยะใกล้ เช่น WLAN/WPAN
- ข้อมูลเสียงจะให้บริการบนอินเทอร์เน็ตโพรโทคอล (VoIP) ข้อดีของแนวทางนี้ คือ ปกป้องการลงทุนเครือข่ายที่ผ่านมาของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (เนื่องจากใช้โครงสร้างหลักเดิม) และสามารถให้บริการแบบ quality of service ได้ง่าย

สรุป (2)

- สำหรับแนวทาง IEEE 802 ซึ่งพยายามสร้างมาตรฐานให้อุปกรณ์ไร้สายที่ทำงานบน IEEE 802 ต่างๆสามารถติดต่อกันได้ด้วย IEEE 802.21 โดยใช้โครงสร้างจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยตรง
- ข้อดีของแนวทางนี้คือการใช้อินเทอร์เน็ตโปรโตคอล ซึ่งเหมาะสมกับการสื่อสารข้อมูลความเร็วสูง
- แต่อย่างไรก็ดียังขาดกรรมวิธีที่จะรองรับบริการต่างๆ ของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่