

สุวรรณมา ประดิษฐรา : สายอากาศสวิตซ์ลำคลื่นอย่างง่ายที่มีความสามารถในการกำหนด  
จุดศูนย์สำหรับเครือข่ายเมชไร้สาย (LOW PROFILE SWITCHED BEAM ANTENNAS  
WITH CAPACITY OF NULL STEERING FOR WIRELESS MESH NETWORKS)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.มนต์ทิพย์ภา อุฑารสกุล, 144 หน้า.

เครือข่ายท้องถิ่นไร้สาย (Wireless Local Area Networks: WLANs) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้  
สำหรับการเชื่อมต่อกันระหว่างอุปกรณ์ไร้สายภายในพื้นที่จำกัด เช่น ในอาคารหรือที่พักอาศัย  
การเชื่อมต่อสื่อสารกันระหว่างผู้ใช้งานกับเครือข่ายจะต้องผ่านจุดเข้าถึงสัญญาณ (access points)  
ซึ่งจุดเข้าถึงสัญญาณแต่ละจุดจะติดต่อสื่อสารกันโดยใช้สายเคเบิล เพราะเหตุนี้จึงทำให้  
เกิดความสิ้นเปลืองและเกิดความยากลำบากต่อการใช้งานในบางพื้นที่ ดังนั้นจึงได้มีแนวคิด  
ที่จะนำคลื่นวิทยุ (radio waves) มาใช้แทนการใช้สายเคเบิล ระบบดังกล่าวถูกเรียกว่า เครือข่าย  
เมชไร้สาย (Wireless Mesh Networks: WMNs) อย่างไรก็ตามก็ยังเกิดความล่าช้าในการเปลี่ยน  
จากระบบเครือข่ายท้องถิ่นไร้สายที่ใช้ในปัจจุบันให้เป็นระบบเครือข่ายเมชไร้สาย  
สาเหตุเนื่องมาจากต้องพัฒนามาตรฐาน IEEE 802.11 ที่ใช้กับเครือข่ายท้องถิ่นไร้สายในปัจจุบัน  
ให้สามารถรองรับการทำงานสำหรับระบบเครือข่ายเมชไร้สาย อีกปัญหาหนึ่งที่ทำให้ระบบ  
เกิดความเสียหายได้แก่การเกิดการแทรกสอดของช่องสัญญาณร่วม (co-channel interference)  
ซึ่งเกิดจากการที่สายอากาศที่ติดอยู่กับอุปกรณ์จัดเส้นทาง (routers) มีการแผ่พลังงานแบบ  
รอบทิศทาง (omnidirectional radiation) ส่งผลให้ได้คุณภาพของสัญญาณที่ไม่ดี ดังนั้นวิทยานิพนธ์  
ฉบับนี้จึงนำเสนอรูปแบบและวิธีการที่ง่ายในการกำหนดทิศทางของจุดศูนย์สำหรับสายอากาศ  
แบบสวิตซ์ลำคลื่นที่ใช้สำหรับเครือข่ายเมชไร้สาย สายอากาศที่ใช้มีลักษณะเป็นแถวลำดับ  
เชิงระนาบขนาด  $2 \times 2$  ในส่วนของการก่อรูปลำคลื่น และอุปกรณ์ที่ใช้การกำหนดทิศทางของจุดศูนย์  
จะใช้การกักตายนบนแผงวงจรพิมพ์ ซึ่งทำให้มีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำ และมีความซับซ้อนน้อย  
นอกจากนี้ระบบของเราสามารถก่อรูปลำคลื่นไปยังอุปกรณ์จัดเส้นทางที่สนใจได้ 4 ทิศทาง  
ที่ต้องการในเวลาเดียวกัน และยิ่งไปกว่านั้นในแต่ละทิศทางของการก่อรูปลำคลื่นไปยัง  
อุปกรณ์จัดเส้นทางที่สนใจ เรายังสามารถหันจุดศูนย์ไปยังอุปกรณ์จัดเส้นทางได้อีก 3 ทิศทาง  
ที่ถือว่าเป็นแหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวนได้ในเวลาเดียวกันอีกด้วย

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา สุวรรณมา ประดิษฐรา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ดร.มนต์ทิพย์ภา อุฑารสกุล

SUWANNA PRADITTARA : LOW PROFILE SWITCHED BEAM  
ANTENNAS WITH CAPACITY OF NULL STEERING FOR WIRELESS  
MESH NETWORKS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. MONTHIPPA  
UTHANSAKUL, Ph.D., 144 PP.

## WIRELESS MESH NETWORKS/NULL STEERING/BEAMFORMING NETWORK

Wireless Local Area Networks (WLANs) are the link of two or more computers or wireless devices, which enable the wireless communication between those devices in a limited area such as in the building or the habitation. The connection or communication between users and network is accomplished through an access point in which access points communicate to each other using cables. This causes an expense and somehow introduces difficulty in accessibility for some areas. Therefore, the idea of exploiting radio signal instead of cables has been recently proposed, so called Wireless Mesh Networks (WMNs). Currently, there is a delay for development of IEEE802.11 standard to be compatible with WMNs resulting suspension of its implementation. However, one important problem of WMNs is co-channel interference from neighbor routers. One reason of this impairment is that the antennas at routers radiate omni-directionally. Therefore, this thesis proposes a low profile switched beam antennas capable of null steering for WMNs. The antenna array is employed at the router arranged in  $2 \times 2$ -lattice. The beamforming network and null locator can be fabricated on printed-circuit board. This makes the system low of cost and complexity. Moreover, the proposed beamformer can simultaneously produce

4 beam patterns. In addition, null steering network included in the beamformer is able to produce 3 nulls in 3 given directions simultaneously.

School of Telecommunication Engineering

Academic Year 2010

Student's Signature P. Sunanna

Advisor's Signature 