ปาลีรัตน์ วงจำปา : การก่อรูปลำคลื่นแบบตั้งฉากโดยอาศัยทิศทางการมาถึงของสัญญาณซึ่งปราศจากข้อมูลย้อนกลับ (DOA-ASSISTED ORTHOGONAL BEAMFORMING WITHOUT FEEDBACK INFORMATION) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.มนต์ทิพย์ภา อุฑารสกุล, 134 หน้า

มาตรฐานของระบบการสื่อสารไร้สายได้ถูกพัฒนาจากการสื่อสารแบบผู้ใช้งานเดียวไปสู่การสื่อสารแบบหลายผู้ใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานมีการส่งข้อมูลที่ดีขึ้น ลดการใช้พลังงานและครอบคลุมพื้นที่ที่กว้างขึ้น การสื่อสารแบบหลายผู้ใช้งานเป็นการส่งข้อมูลจากสถานีฐานไปยังผู้ใช้งานหลายๆ ผู้ใช้งานพร้อมกันอย่างเป็นอิสระต่อกันที่เวลาและความถี่เดียวกัน ที่ผ่านมาได้มีการนำเทคโนโลยีสายอากาศหลายต้นมาช่วยพัฒนาระบบการสื่อสารไร้สายให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยส่วนใหญ่แล้วจะต้องมีการป้อนกลับของช่องสัญญาณหรือข้อมูลย้อนกลับจากผู้ใช้งานไปยังสถานีฐาน ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนและยุ่งยากในการประมวลผล และสิ้นเปลือง อีกทั้งช่องสัญญาณมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาอาจทำให้สัญญาณย้อนกลับเกิดความผิดเพี้ยนไปได้ ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการก่อรูปลำคลื่นที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในระบบการสื่อสารหลายผู้ใช้และไม่มีการป้อนข้อมูลหรือช่องสัญญาณย้อนกลับ ซึ่งเรียกว่าการก่อรูปลำคลื่นแบบตั้งฉาก โดยจะสามารถก่อรูปลำคลื่นหลักไปยังผู้ใช้งานได้หลายผู้ใช้งานพร้อมกันและที่ความถี่เดียวกัน โดยส่วนที่เป็นพูข้างจะต้องไม่รบกวนผู้ใช้งานคนอื่นๆ วิธีการนี้อาศัยการประมาณทิศทางการมาถึงของสัญญาณของแต่ละผู้ใช้งาน เพื่อช่วยทำให้การก่อรูปลำคลื่นมีลักษณะตั้งฉากซึ่งกันและกัน กล่าวคือลำคลื่นหลักจะหันไปยังทิศทางของผู้ใช้งานแต่ละคนโดยเฉพาะและจะต้องไม่รบกวนผู้ใช้ในทิศทางอื่นๆ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังได้นำเสนอการจำลองแบบและออกแบบสร้างระบบต้นแบบเพื่อทดสอบในสภาพแวดล้อมจริง ผลจากการจำลองแบบและผลการการทดสอบชุดอุปกรณ์ต้นแบบพบว่า การก่อรูปลำคลื่นแบบตั้งฉากให้ค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณแทรกสอดและค่าวิสัยสามารถได้มากกว่าการก่อรูปลำคลื่นแบบดั้งเดิม และยังให้ค่าความผิดพลาดบิตต่ำกว่าการก่อรูปลำคลื่นแบบดั้งเดิม

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2559 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

PALEERAT WONGCHAMPA : DOA-ASSISTED ORTHOGONAL BEAMFORMING WITHOUT FEEDBACK INFORMATION.
THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. MONTHIPPA UTHANSAKUL, Ph.D., 134 PP.

MULTI-USER COMMUNICATIONS/ARRAY ANTENNAS/BEAMFORMING/ CO-CHANNEL INTERFERENCE/ NON FEEDBACK/ ORTHOGONAL BEAMS

Standards of wireless communication systems have been developed from single-user to multi-user communications so that users can gain a higher data transmission speed, a reduction of power consumption and a wider coverage. For the multi-user transmission, a base station transmits data to a number of users using the same frequency at the same time. So far, multiple antenna technology has been taken into account to upgrade the multi-user communication systems. However, most of them can be accomplished with the help of feedback information or channel in order to keep the accuracy of the received data. Consequently, the systems are relatively complicated and need high power consumption. Therefore, this thesis proposes an alternative beamforming for multi-user communications, so called orthogonal beamforming. A number of beams are formed in pre-defined directions at the same time, where all beams also use the same frequency. This orthogonal property helps the systems avoid interference in the direction of mainbeam. The proposed orthogonal beamforming also requires the estimation of direction of arrival (DOA) for users of interest because this work applies the DOA in order to adjust the weighting coefficients of array antennas. To validate the proposed concept, computer simulations and experiments in various

scenarios are performed. The obtained simulation results reveal that the orthogonal beamforming provides higher Signal to Interference plus Noise Ratio (SINR) over conventional beamforming. In addition, a constructed prototype tested in real indoor environment reveals that the proposed orthogonal beamforming provides higher received signal strength and throughput but low packet error rate compared to conventional beamforming.

School of Telecommunication Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2016 Advisor's Signature_____