

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพความจุช่องสัญญาณในระบบโมโมด้วยการประมวลผลเชิงมูม โดยการเปรียบเทียบความจุช่องสัญญาณระหว่างการประมวลผลแถวลำดับเทียบกับการประมวลผลเชิงมูม โดยเริ่มจากวิเคราะห์ช่องสัญญาณในทางทฤษฎี ซึ่งผลที่ได้ชี้ให้เห็นว่าการประมวลผลเชิงมูมให้คุณลักษณะที่ดีกว่าการประมวลผลแถวลำดับ เนื่องจากค่าสหสัมพันธ์ของกรณีการประมวลผลแถวลำดับมีมากกว่าการประมวลผลเมนเชิงมูม จึงส่งผลให้ความจุช่องสัญญาณ กรณีการประมวลผลแถวลำดับมีค่าน้อยกว่าการประมวลผลเชิงมูม เพราะช่องสัญญาณเมื่อมีความสัมพันธ์กันมาก จะส่งผลต่อการกวนกันระหว่างสายอากาศ ทำให้ความจุช่องสัญญาณที่ได้มีค่าลดลง อีกทั้งพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่นำมาคิดเกิดจากองค์ประกอบของมูมทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นมูมที่ส่งออกไปหรือมูมที่รับเข้ามา ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลว่าการประมวลผลเชิงมูมให้ความจุช่องสัญญาณมากกว่าการประมวลผลแถวลำดับ แต่การวิเคราะห์ผลทางทฤษฎียังเป็นเหตุผลที่ไม่เพียงพอเพื่อยืนยันการประมวลผลเชิงมูมให้ความจุช่องสัญญาณมากกว่าการประมวลผลแถวลำดับ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีการจำลองแบบและทดสอบเพื่อวัดผลช่องสัญญาณจริงเพื่อยืนยันผลในทางทฤษฎี โดยกำหนดให้สายอากาศภาคส่งและสายอากาศภาครับมีจำนวน 4 ต้นเพื่อความเหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้งานจริง ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจำลองแบบ ความจุช่องสัญญาณของระบบโมโม เมื่อองค์ประกอบของอุปกรณ์ที่ภาครับและภาคส่งเป็นชนิดเดียวกัน เพื่อให้ช่องสัญญาณเป็นไปตามทฤษฎี

เพื่อบรรลุตามวัตถุประสงค์การดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการศึกษาปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องใช้การประมวลผลแถวลำดับเป็นส่วนใหญ่ในการหาความจุช่องสัญญาณ และใช้การประมวลผลเชิงมูมในการศึกษาช่องสัญญาณที่เกิดขึ้นแต่ยังไม่มีการพิจารณาในเรื่องการหาความจุช่องสัญญาณ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำการประมวลผลเชิงมูมมาพิจารณาหาความจุช่องสัญญาณในระบบโมโม ได้ทำการจำลองแบบช่องสัญญาณทั้งการประมวลผลแถวลำดับและการประมวลผลเชิงมูม มีการกำหนดมูมที่ส่งออกไปและมูมที่รับเข้ามา 4 กรณีในการหาความจุช่องสัญญาณ ซึ่งผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าความจุช่องสัญญาณเมื่อใช้การประมวลผลเชิงมูมให้ความจุช่องสัญญาณมากกว่าการประมวลผลแถวลำดับ

จากนั้นได้ทำการสร้างชุดทดสอบสำหรับภาครับและภาคส่งโดยใช้บัทเลอร์ เมทริกซ์เข้ามาประยุกต์ใช้สำหรับการประมวลผลเชิงมุม เพื่อจำลองช่องสัญญาณในการสื่อสารระหว่างภาคส่งและภาครับ จากผลที่ได้ในบทที่ 5 พบว่าช่องสัญญาณที่ได้จากการประมวลผลเชิงมุมให้ความจุช่องสัญญาณที่มากกว่า การประมวลผลแถวลำดับในทุก ๆ ตำแหน่ง แต่ความจุช่องสัญญาณที่ตำแหน่ง 5 มีค่ามากที่สุด เนื่องจากสัญญาณมีการกระทบกับผนังและมีระยะทางไกลซึ่งเป็นผลดีต่อระบบไมโม

จากผลการทดลองทั้งหมดที่ได้กล่าวมา เราสามารถสรุปได้ว่าเมื่อใช้การประมวลผลเชิงมุมในระบบไมโมให้ประสิทธิภาพดีกว่าการประมวลผลแถวลำดับในทุก ๆ จุดทดสอบ ด้วยเหตุผลเหล่านี้ทำให้เราสามารถประยุกต์ใช้บัทเลอร์ เมทริกซ์ กับการประมวลผลเชิงมุมในทางปฏิบัติได้ ซึ่งมีความสะดวกและรวดเร็วในการสร้างโดยไม่ต้องเสียเวลาในการจัดหาตัวอุปกรณ์ปรับค่าการถ่วงน้ำหนักเพื่อให้ชี้ทิศทางตามต้องการ จึงทำให้เหมาะต่อการสร้าง ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการศึกษาถึงประสิทธิภาพของการประมวลผลเชิงมุม สำหรับระบบไมโม โดยพิจารณาค่าความจุช่องสัญญาณ ซึ่งในการพิจารณาประสิทธิภาพความจุช่องสัญญาณเพียงอย่างเดียว นั้นไม่สามารถบ่งบอกประสิทธิภาพโดยรวมทั้งหมดได้ ดังนั้นสำหรับงานวิจัยในอนาคตจึงควรมีการศึกษาถึงคุณภาพของสัญญาณ (QoS) และอัตราความผิดพลาดบิต (Bit Error Rate: BER) ด้วย นอกจากนั้นในงานวิจัยนี้มีเฉพาะในบริเวณห้อง (Indoor) ดังนั้นงานในอนาคตจึงควรศึกษาระบบที่มีการสื่อสารนอกอาคาร (Outdoor) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมตลอดเวลาอันเนื่องจากการเคลื่อนที่ของผู้ใช้บริการ รวมถึงสภาพอากาศ เช่นระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ และ WiMAX