บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้เสนอวิธีการสื่อสารแบบ UWB สำหรับการรับส่งข้อมูลที่มีอัตราการส่งได้ตั้งแต่ไม่กี่ Mbps จนถึงมากกว่า 100 Mbps สำหรับโครงข่าย WPAN ที่มีอัตราการส่งข้อมูลสูงถึงสูงมาก โดยใช้สัญญาณอิมพัลส์ที่มีการมอดูเลตแบบ QPSK ทั้งสิ้น 3 แบบ ได้แก่การส่งสัญญาณแบบ TH-QPSK UWB, DS-QPSK UWB และ TH-QPSK-PPM UWB ซึ่งได้เสนอวิธีการรับและส่งรวมทั้งการออกแบบเครื่องรับและเครื่องส่งของการสื่อสารแบบ UWB ที่เสนอด้วย ทั้งนี้การทดสอบหาสมรรถนะได้ทำการจำลองการทำงานโดยการส่งสัญญาณผ่านช่องสัญญาณแบบพหุวิถี ที่มีคุณสมบัติตามคำแนะนำที่กำหนดโดยร่างมาตรฐาน IEEE802.15.3a สำหรับการรับส่งข้อมูลสำหรับโครงข่าย WPAN โดยสัญญาณอิมพัลส์ที่ใช้มีคุณสมบัติทางสเปกตรัมเป็นไปตามข้อกำหนดสเปกตรัมการสื่อสารแบบ UWB ที่กำหนดโดยคณะกรรมาธิการ FCC และสัญญาณอิมพัลส์ที่ออกแบบสามารถใช้รับส่งสัญญาณได้ โดยไม่ต้องกังวลกับปัญหาเรื่องคุณสมบัติการทรานส์ฟอร์มสัญญาณของวงจรกรองสัญญาณหรือสายอากาศ นอกจากนี้ผลการจำลองการทำงานที่ได้ยังได้นำไปเปรียบเทียบกับผลการจำลองการทำงานของการสื่อสารแบบ TH-PPM UWB ที่มีวิธีการรับส่งสัญญาณตามรายละเอียดใน [3]

เครื่องรับและเครื่องส่งของการสื่อสารแบบ TH-QPSK UWB จะมีโครงสร้างการทำงานที่ง่ายกว่าการสื่อสารแบบ UWB ที่ศึกษาแบบอื่นๆ อย่างไรก็ตามโครงสร้างการทำงานของเครื่องรับและเครื่องส่งของการสื่อสารแบบ DS-QPSK UWB ก็มีโครงสร้างการทำงานที่ซับซ้อนมากกว่าเล็กน้อย แต่ในทางปฏิบัติแล้วการซิงโครไนซ์สัญญาณระหว่างเครื่องรับและเครื่องส่งของระบบสื่อสารแบบ UWB ที่มีการแผ่สเปกตรัมแบบ TH นั้นต้องการวงจรที่มีความถูกต้องสูง ดังนั้นการสร้างวงจรเครื่องรับและเครื่องส่งของการสื่อสารแบบ DS-QPSK UWB จึงมีความเป็นไปได้มากกว่า

จากผลการจำลองการทำงานผ่านช่องสัญญาณแบบพหุวิถี โดยจำลองการทำงานตามแบบจำลองช่องสัญญาณแบบ CM1 ที่แนะนำโดยกลุ่มจัดทำร่างมาตรฐาน IEEE80.15.3 ซึ่งแบบจำลองช่องสัญญาณแบบ CM1 นี้เหมาะสมสำหรับรัศมีการรับส่งสัญญาณในรัศมีไม่เกิน 4 เมตร และเหมาะสมกับสภาพพื้นที่เปิดโล่งเพราะมีส่วนของสัญญาณที่มาจาก LOS จะ พบว่า เมื่อระบบมีผู้ใช้งานเพียงคนเดียว การสื่อสารแบบ TH-QPSK UWB จะให้สมรรถนะการทำงานทุก

อย่างดีที่สุด แต่เมื่อระบบมีผู้ใช้งานหลายคนพร้อมกัน และอัตราการส่งข้อมูลมีค่าไม่สูงมากนัก การสื่อสารแบบ DS-QPSK UWB จะมีสมรรถนะการทำงานดีที่สุด กล่าวคือการสื่อสารแบบ TH-QPSK UWB นั้นเหมาะกับการรับส่งข้อมูลแบบจุดต่อจุดมากกว่า ในขณะที่การสื่อสารแบบ DS-QPSK UWB เหมาะกับการนำไปใช้งานในโครงข่ายที่มีผู้ใช้งานหลายคนพร้อมกัน ส่วนการสื่อสารแบบ TH-QPSK-PPM UWB นั้นจะให้ประสิทธิภาพการทำงานที่ดีกว่าการสื่อสารแบบ TH-PPM UWB ก็ต่อเมื่ออัตราการส่งข้อมูลมีค่าสูง แต่ถ้าอัตราการส่งข้อมูลมีค่าไม่มากนัก ประสิทธิภาพการทำงานของการสื่อสารแบบ TH-QPSK-PPM UWB จะใกล้เคียงกับการสื่อสารแบบ TH-PPM UWB

5.2 ข้อเสนอแนะ

การสื่อสารแบบ UWB ที่เสนอแบบต่างๆ นั้นสามารถทำงานได้ในทางทฤษฎี แต่การนำไปสร้างในทางปฏิบัติจะต้องคำนึงปัจจัยหลายอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น สายอากาศ วงจรกรองสัญญาณ วงจรคูณ เป็นต้น ซึ่งต้องทำงานกับสัญญาณที่แบนด์วิดท์กว้างมาก ในการศึกษาวิจัยนี้ผู้วิจัยต้องการแสดงให้เห็นวิธีการสร้างสัญญาณอิมพัลส์ที่สะดวกกว่าการใช้สัญญาณพัลส์เกาส์และอนุพันธ์ต่างๆ ของสัญญาณพัลส์เกาส์ในการสร้างสัญญาณอิมพัลส์เพื่อการสื่อสารแบบ UWB ซึ่งสามารถออกแบบระบบสื่อสารแบบ UWB ที่มีการใช้แบนด์วิดท์อย่างมีประสิทธิภาพได้โดยการแบ่งแบนด์วิดท์ทั้งหมดออกเป็นช่วงแบนด์วิดท์ย่อยๆ จากนั้นจึงใช้หลักการสร้างสัญญาณอิมพัลส์ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ออกแบบสัญญาณอิมพัลส์สำหรับแต่ละช่วงแบนด์วิดท์ย่อยนี้ เพื่อรับส่งข้อมูลผ่านช่วงแบนด์วิดท์ที่ถูกแบ่งนี้ ซึ่งเปรียบเทียบได้กับการทำมัลติเพลกซ์เชิงความถี่ในระบบสื่อสารแบบแบนด์วิดท์แคบนั่นเอง การแบ่งแบนด์วิดท์ออกเป็นช่วงย่อยๆ นี้จะทำให้สามารถใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีแบนด์วิดท์ในการทำงานแคบลงมาได้ นอกจากนี้จากผลการจำลองการทำงานจะพบว่าอัตราการผิดพลาดบิตข้อมูลที่เกิดจากสัญญาณรบกวน ISI และ MAI นั้นยังมีค่าค่อนข้างสูง ดังนั้นการเข้ารหัสข้อมูลที่มีความซับซ้อนเพื่อแก้ไขบิตที่ผิดพลาด เช่น การเข้ารหัสแบบคอนโวลูชันจะช่วยลดอัตราการผิดพลาดบิตข้อมูลได้