

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย

ผลจากงานวิจัยที่ได้พบว่ามีจุดวิกฤตของอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) กล่าวคือ ถ้าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) น้อยกว่าจุดวิกฤตควรเลือกใช้การรอพิจารณาให้ครบทุกช่องจึงตัดสินใจ (Delayed decision) และถ้าค่าของอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) มากกว่าจุดวิกฤตควรเลือกใช้การตัดสินใจทันที (Immediate decision) จากการจำลอง (Simulation) ภายใต้สภาวะที่พิจารณา (เช่น ช่องสัญญาณรบกวนไวต์เกาส์เซียนแบบบวก (Additive White Gaussian Noise : AWGN) และกระบวนการค้นหาสัญญาณทำโดยวนรอบที่เป็นอิสระต่อกัน) พบว่าค่าวิกฤตของอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) อยู่ที่ประมาณ -4.5 dB

การมีอยู่ของค่าวิกฤตสอดคล้องกับลักษณะการทำงานของวิธีการตัดสินใจทั้งสอง วิธีการตัดสินใจทันทีใช้เวลาเร็วก่อนตัดสินใจ แต่อาจตัดสินใจผิดพลาดง่ายเพราะเครื่องรับไม่พิจารณา Decision variable ทั้งหมด วิธีการนี้จึงเหมาะสำหรับช่องสัญญาณที่มีคุณภาพดี กล่าวคืออัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) มีค่าน้อย วิธีการรอพิจารณาให้ครบทุกช่องก่อนตัดสินใจใช้เวลาานก่อนตัดสินใจ แต่ถี่ถ้วนเพราะเครื่องรับพิจารณา Decision variable ทั้งหมด วิธีการนี้จึงเหมาะสำหรับช่องสัญญาณที่มีคุณภาพดี กล่าวคือ อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) มีค่ามาก ผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับ Intuition

ผลการทดลองที่ได้ยังแสดงว่าเครื่องรับควรเลือกวิธีการตัดสินใจ โดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมในการสื่อสาร กล่าวคือถ้าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) มีค่าน้อย (น้อยกว่า -4.5 dB โดยประมาณ) เครื่องรับควรตัดสินใจทันที และถ้าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) มีค่ามาก (มากกว่า -4.5 dB โดยประมาณ) เครื่องรับควรรอพิจารณาให้ครบทุกช่องก่อนตัดสินใจ เครื่องรับที่สามารถตัดสินใจได้ทั้งสองวิธีจะใช้เวลาเฉลี่ยในการค้นหาสัญญาณ (Mean acquisition time : MAT) ที่สั้นลง หรือไม่แย่กว่าการใช้วิธีตัดสินใจวิธีใดวิธีหนึ่ง สิ่งที่ต้องแลกกับเวลาที่ดีขึ้นคือเครื่องรับมีความซับซ้อนขึ้น เพราะต้องประมาณอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) จากสัญญาณที่ได้รับ และเลือกวิธีตัดสินใจตามอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) นั้น

5.1 วิจัยผลการทดลอง

ข้อดีและข้อเสียของวิธีที่น่าสนใจ

ข้อดี - ใช้เวลาเร็วในการค้นหาสัญญาณ เนื่องจากเครื่องรับได้ทำการเลือกวิธีการค้นหาสัญญาณก่อนจะตัดสินใจเลือกช่อง

-มีการตรวจสอบความถูกต้องในการตัดสินใจเลือกช่อง

ข้อเสีย -เครื่องรับมีความซับซ้อนในการค้นหาสัญญาณ เพราะต้องหาค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) ก่อนแล้วจึงเลือกวิธีการในการตัดสินใจ

-เครื่องรับต้องทำงาน 2 อย่างก่อนที่จะตัดสินใจ คือ การหาค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) และการเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งในการตัดสินใจ

ค่าวิกฤตของอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) ขึ้นอยู่กับค่าต่างๆ ได้แก่ ความสูงของคลื่นจัตุรัส (Square wave), T_b , Δ , N , t_{penalty} , Threshold (ค่า Threshold มาจาก Likelihood ratio)

การใช้ค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) เป็นเกณฑ์การตัดสินใจ เนื่องจากงานวิจัยอื่นๆก่อนหน้านี้ใช้ค่าของอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) มาพล็อตกราฟในแกน x และเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลจึงเลือกใช้ค่าอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาวิธีที่น่าเสนอ

เครื่องรับจะคำนวณค่าของอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) ได้จากการประมาณค่า σ จาก $SNR = 10 \log_{10} \left[\frac{\int_0^T b^2 S^2(t) dt}{2\sigma^2} \right]$ (หน่วยเป็น Decibel หรือ dB โดยย่อ) หรือประมาณค่า SNR จากบทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อ 2.10

สำหรับเกณฑ์ด้านความถูกต้องยิ่งกราฟความน่าจะเป็นมีค่าสูงก็ยิ่งดี (คือมีโอกาสสูงที่จะค้นหาสัญญาณได้ถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด)

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยมีการกำหนดค่า Threshold ไว้คงที่สำหรับการตัดสินใจทันที สำหรับงานวิจัยในอนาคตสามารถปรับค่า Threshold ตามอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) ต่างๆได้ เพื่อให้ได้ค่าเวลาเฉลี่ยในการค้นหาสัญญาณ (Mean acquisition time : MAT) ที่ดีขึ้น และสามารถนำผลการทดลองไปใช้สำหรับสัญญาณแบบอื่นๆ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้จำลองเฉพาะสัญญาณรูปแบบคลื่นจัตุรัส (Square wave)