

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

การค้นหาสัญญาณ (Signal acquisition) เป็นงานที่จำเป็นสำหรับเครื่องรับก่อนการสื่อสารเริ่มต้น การค้นหาสัญญาณให้เร็วและถูกต้องมีความสำคัญโดยเฉพาะสำหรับข้อมูลที่ต้องถึงผู้รับโดยเร็ว เช่น เสียง, วิดีโอ หรือ ข้อมูลในยามฉุกเฉิน (Emergency message) ที่จะหมดความสำคัญถ้าผู้รับไม่ได้รับข้อมูลทันกาล จุดประสงค์การค้นหาสัญญาณ คือ ความรวดเร็วและถูกต้อง

การค้นหาสัญญาณแบบที่มีอยู่ทำได้ 2 วิธีใหญ่ๆ คือ แบบตัดสินใจทันที (Immediate decision) และแบบรอพิจารณาให้ครบจึงตัดสินใจ (Delayed decision) แต่ละวิธีมีข้อดี-ข้อเสียกล่าวคือ แบบตัดสินใจทันที (Immediate decision) มีข้อดีคือใช้เวลาน้อยในการตัดสินใจ และข้อเสียคือตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลบางส่วน แบบรอพิจารณาให้ครบจึงตัดสินใจ (Delayed decision) มีข้อดีคือตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลครบถ้วน และข้อเสียคือใช้เวลามากในการตัดสินใจ งานวิจัยที่ผ่านมาพิจารณาว่า 2 วิธีการนั้นแยกกันคือเครื่องรับต้องใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเท่านั้นในทุกๆ สภาพแวดล้อม ผลที่ตามมาคือ การค้นหาสัญญาณถูกต้องแต่อาจช้ากว่าที่สามารถทำได้

งานวิจัยนี้ต้องการออกแบบการค้นหาสัญญาณใหม่และประเมินว่าวิธีการที่ออกแบบดีหรือไม่ โดยพิจารณาเกณฑ์ด้านความถูกต้องและเวลาโดยเฉลี่ย การออกแบบจะนำวิธีดั้งเดิม 2 วิธีมาผสมกัน การออกแบบที่ได้ช่วยให้การค้นหาสัญญาณเร็วขึ้นและเหมาะสมกับการสื่อสารที่เครื่องรับต้องการรับข้อมูลได้รวดเร็ว

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบวิธีการค้นหาสัญญาณใหม่ที่รวมข้อดีของการค้นหาสัญญาณแบบดั้งเดิม 2 แบบคือแบบตัดสินใจทันที (Immediate decision) และแบบรอพิจารณาให้ครบทุกช่องจึงตัดสินใจ (Delayed decision)

1.2.2 เพื่อจำลอง (Simulate) เวลาเฉลี่ยในการค้นหาสัญญาณ (Mean acquisition time : MAT) หรือเวลาเฉลี่ย (Expected time) จนกว่าวิธีที่ออกแบบจะหาสัญญาณเจอและถูกต้อง

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในการค้นหาสัญญาณ (Mean acquisition time : MAT) ของวิธีการหาสัญญาณที่น่าเสนอและเวลาเฉลี่ยของวิธีการหาสัญญาณแบบดั้งเดิม

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1.3.1 เครื่องรับสัญญาณรู้ค่าขอบบน $T_{\max}$ ของจุดเริ่มต้นของสัญญาณ ($0 \leq \tau \leq T_{\max}$)

1.3.2 ช่องสัญญาณเป็นแบบสัญญาณรบกวนไวต์เกาส์เซียนแบบบวก (Additive White Gaussian Noise : AWGN) หรือ Frequency flat fading ดังนั้นจุดเริ่มต้นของสัญญาณมีอยู่เวลาเดียวคือค่า τ

1.3.3 กระบวนการค้นหาสัญญาณเป็นแบบที่ง่ายที่สุด กล่าวคือ การตัดสินใจแต่ละรอบเป็นอิสระต่อกัน มีวิธีตรวจสอบที่น่าเชื่อถือว่าค่า τ ที่เครื่องรับประมาณ (Estimate) ถูกต้องหรือไม่ และการตรวจสอบใช้เวลาคงที่

1.3.4 ค่า n ที่พิจารณามี 2 ค่า คือ $n = 1$, $n = N$

1.4 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1.4.1 วิธีการค้นหาสัญญาณแบบใหม่ที่เร็วกว่าวิธีเดิม ซึ่งช่วยในการออกแบบเครื่องรับให้เริ่มการสื่อสารได้เร็ว

1.4.2 พจน์ทางคณิตศาสตร์และกราฟของเวลาเฉลี่ยในการค้นหาสัญญาณ ช่วยบอกเวลาโดยเฉลี่ย กว่าจะค้นหาสัญญาณเจอ สำหรับอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) แต่ละค่า

1.4.3 ข้อเสนอแนะในการออกแบบเครื่องรับที่ระบุว่า ณ อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) ใดควรใช้ตัดสินใจทันที และ ณ อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal-to-Noise Ratio : SNR) ใดควรพิจารณาให้ครบทุกช่องจึงตัดสินใจ