บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีบ่งชี้ตัวตนแบบอัตโนมัติ(Automatic Identification: Auto-ID) [1] เป็นสิ่งที่ได้รับการพัฒนามาเป็นเวลานาน รวมทั้งยังมีการนำมาประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นในอุตสาหกรรม ระบบคลังสินค้า ร้านค้าปลีก โรงงาน หรือแม้กระทั่งในสายผลิตของอุตสาหกรรมทั่วไป วัตถุประสงค์หลักของเทคโนโลยีแสดงตัวตนแบบอัตโนมัติ มีขึ้นเพื่อใช้แสดงตัวตนของมนุษย์ สัตว์ สินค้า หรือแม้กระทั่งวัตถุดิบในกระบวนการผลิต โดยเมื่อแบ่งตามความแตกต่างของเทคโนโลยีแล้วจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 เทคโนโลยีใหญ่ๆ คือ เทคโนโลยีรหัสแท่ง (Barcode), เทคโนโลยีรู้จำตัวอักษร (Optical Character Recognition: OCR), เทคโนโลยีบัตรอเนกประสงค์ (Smartcard), เทคโนโลยีบ่งชี้ลักษณะเฉพาะของบุคคล (Biometric) เช่น เทคโนโลยีรู้จำเสียง (Voice Recognition) และเทคโนโลยีลายนิ้วมือ (Fingerprint) และ เทคโนโลยีบ่งชี้ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency Identification: RFID)

แม้เทคโนโลยี Auto-ID จะมีอยู่หลายประเภท บางประเภทต้องใช้การสัมผัสกับเครื่องอ่าน (Contacted Auto-ID) ในขณะที่อีกหลายๆ ประเภทเป็นแบบไม่ต้องใช้การสัมผัสกับเครื่องอ่าน (Contactless Auto-ID) ในปัจจุบันได้เกิดมาตรฐานแสดงตัวตนแบบอัตโนมัติ ที่ได้รับความนิยมใช้งานเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ อันเป็นผลมาจากความสะดวกในการใช้งานรวมถึงศักยภาพในการรองรับข้อมูล และความต้องการใช้งานในแอพลิเคชันได้ทุกรูปแบบอีกทั้งยังมีมูลค่าต้นทุนที่ไม่สูงมาก โดยเป็นมาตรฐานสื่อสารแบบไม่สัมผัส ซึ่งช่วยลดปัญหาความไม่เที่ยงตรงและ คลาดเคลื่อนในการอ่าน-เขียนข้อมูล เมื่อเทียบกับการใช้งานแบบสัมผัสที่อาจมีการสึกหรอของหน้าสัมผัส เทคโนโลยีดังกล่าวมีชื่อเรียกว่า Radio Frequency Identification หรือเรียกย่อๆ ว่า อาร์เอฟไอดี (RFID)

จากองค์ประกอบทางความรู้ต่างๆที่สร้างเป็นเทคโนโลยีขึ้นมาทำให้เราสามารถทำการระบุตัวตนสิ่งของ หรือสิ่งมีชีวิตได้โดยไม่ต้องใช้ความสามารถของมนุษย์ แต่ความต้องการของมนุษย์ยังไม่สิ้นสุดเพียงเท่านี้ เรายังต้องการระบุตัวตน ที่มีความรวดเร็วในการทำงาน สะดวกต่อการใช้งาน มีราคาของอุปกรณ์ถูก และ ปลอดภัยในการใช้งาน ดังนั้นปัจจุบันจึงมีการใช้งาน อาร์เอฟไอดี เป็นที่แพร่หลายเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีการทำงานที่รวดเร็ว ทำงานโดยไม่ต้องทำการเชื่อมต่อ

อุปกรณ์ด้วยสาย ราคาถูก มีความถูกต้องของข้อมูลสูง และ ปลอดภัย แต่ปัญหาที่ตามมา คือ จำนวนสิ่งของหรือสิ่งมีชีวิตที่ต้องการระบุตัวตนมากขึ้นเท่าใด เราก็มีความต้องการที่จะระบุตัวตนสิ่งของหรือสิ่งมีชีวิต เป็นจำนวนมากๆในแต่ละครั้ง เช่น การระบุตัวตนหรือตรวจนับสิ่งของใน คลังเก็บสินค้าเราต้องการที่จะตรวจนับสิ่งของทั้งหมดที่มีอยู่ในโกดังภายในเวลาที่จำกัด แต่การตรวจนับด้วยระบบ อาร์เอฟไอดี นั้นจะเกิดการชนกันของข้อมูล ถ้ามีจำนวนป้ายมากกว่า 1 ป้าย ในการระบุตัวตนด้วยเครื่องอ่านเพียงเครื่องเดียว จึงมีการพัฒนาการทำงานของวิธีการป้องกันการชนกันของข้อมูล ซึ่งมีอยู่หลากหลายวิธีการแบ่งแยกไปตามแต่ละมาตรฐาน แต่ในวิธีการทั้งหมดนั้นขั้นตอนในการทำงานในการป้องกันการชนกันของข้อมูลยังต้องใช้เวลานานในการระบุตัวตนของสิ่งของ หรือสิ่งมีชีวิตจำนวนมากๆ

ดังนั้น เราจึงได้พัฒนาวิธีการป้องกันการชนกันของข้อมูลให้มีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น เพื่อทำให้การทำงานในการระบุตัวตนอัตโนมัติมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ทำให้ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการระบุตัวตนของสิ่งของ หรือสิ่งมีชีวิต แต่ปัญหาที่สำคัญในการพัฒนาวิธีการป้องกันการชนกันของข้อมูลนั้นจะต้องทำภายในเงื่อนไขของแต่ละมาตรฐานซึ่งยังคงต้องอาศัยระยะเวลาการศึกษา และพัฒนาอีกมากในอนาคตต่อไป

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยทางด้านการป้องกันการชนกันของข้อมูล ที่ใช้กันในระบบอาร์เอฟไอดี นั้นได้มีการนำเสนอวิธีการป้องกันการชนกันของข้อมูลไว้หลายวิธี โดยงานวิจัยนี้ศึกษาจากวิธีการที่ใช้งานอย่างแพร่หลาย ได้แก่ ต้นไม้แบบทวิภาค(Binary Tree: BT) [2] โดยการป้องกันการชนของข้อมูลแบบนี้ จะใช้รหัสประจำตัวของป้าย เป็นส่วนสำคัญในการทำงาน ซึ่งถ้าป้ายที่อยู่ในระยะการทำงานของเครื่องอ่านมี รหัสประจำตัวป้ายส่วนหน้า ที่ซ้ำกันหลายบิตจะทำให้เกิดการชนกันของข้อมูลได้ ดังนั้นเวลาที่ใช้ในการระบุตัวตนของป้ายทั้งหมดที่อยู่ในระยะการทำงานของเครื่องอ่านจะขึ้นอยู่กับจำนวนการซ้ำกันของรหัสประจำตัวป้ายส่วนหน้า และมีวิธีการป้องกันการชนกันของข้อมูลที่นิยมใช้กันอีกชนิด คือ อัลกอริทึมแบบ ALOHA ซึ่งวิธีการป้องกันการชนกันของข้อมูลแบบนี้ ได้มีการพัฒนาและใช้งานกันอย่างแพร่หลายเป็น Slotted ALOHA, Framed Slotted ALOHA (FSA) และ Dynamic Framed Slotted ALOHA (DFSA) [2] ซึ่งกระบวนการป้องกันการชนกันของข้อมูลแบบ DFSA เป็นที่นิยมกันมากเนื่องจากสามารถปรับเปลี่ยน จำนวนช่องสัญญาณ (Slot) ได้ และ มีประสิทธิภาพมากกว่าเมื่อเทียบกับ ALOHA แบบอื่นๆโดยการทดสอบประสิทธิภาพนั้นงานวิจัย [2] ได้ใช้จำนวนคำสั่งที่ทำงาน และช่วงเวลาที่ใช้ในการระบุตัวตนของ

ป้าย เป็นตัวแปรในการเปรียบเทียบ ซึ่งประสิทธิภาพการทำงานของอัลกอริทึมแบบต่างๆ นั้นยังทำงานได้ค่อนข้างช้า และ สูญเสียเวลาไปข้อมูลที่ชนกันระหว่างการส่งข้อมูลเป็นจำนวนมาก

งานวิจัยนี้จึงค้นคว้าหาวิธีการพัฒนาระบบป้องกันการชนกันของข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยจะลดคำสั่งและเวลาในการระบุตัวตนป้าย ซึ่งงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้น ไปที่กระบวนการป้องกันการชนของข้อมูล แบบ BT และ DFSA เป็นหลัก เพราะเป็นวิธีการที่ง่ายและไม่ต้องปรับเปลี่ยนส่วนประกอบภายนอกของตัวป้าย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาถึงวิธีการและข้อจำกัดต่างๆในปี ค.ศ 1999-2008 มีนักวิจัยหลายท่าน [2-5] ได้นำเสนอวิธีการพัฒนาการป้องกันการชนกันของข้อมูลในรูปแบบต่างๆ โดย T. Cheng และ L. Jin ได้นำเสนอได้ทำการจำลองการทำงานของอัลกอริทึมป้องกันการชนกันของข้อมูลและนำเสนออัลกอริทึมแบบใหม่โดยใช้วิธีแบ่งกลุ่มป้ายในการทำงานของอัลกอริทึม DFSA ซึ่งทำให้อัลกอริทึมป้องกันการชนกันของข้อมูลแบบ DFSA มีความเร็วเพิ่มมากขึ้นแต่ป้ายจะต้องมีคำสั่งที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มของป้ายด้วย ส่วน J. S. Cho, J. D. Shin และ S. K. Kim ได้นำเสนอการพัฒนาอัลกอรทึมการถามแบบรากไม้โดยใช้การกลับทิศทางการอ่านของรหัสประจำตัวป้าย ทำให้ถึงแม้รหัสประจำตัวป้ายส่วนหน้าจะซ้ำกันอัลกอริทึมแบบ BT ยังสามารถทำงานได้ดี ในส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวกับอุปกรณ์อาร์เอฟไอดีนั้น R. Ahmed ได้ทำการนำเสนอการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของแต่ละอัลกอริทึมที่ใช้ในระบบอาร์เอฟไอดีย่านความถี่สูงและนำไปพัฒนาเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน และ Kashif Ali, Hossam Hassanein และ Abd-Elhamid M. Taha ได้นำเสนอการป้องกันการชนกันของข้อมูลโดยใช้วิธีการจำกัดระยะการอ่านของเครื่องอ่านออกเป็นส่วนๆจากนั้นจึงใช้อัลกอริทึมป้องกันการชนกันของข้อมูลทำการบ่งชี้ตัวตนป้ายที่อยู่ในระยะการอ่าน ซึ่งทำให้ลดจำนวนป้ายในการบ่งชี้ตัวตนป้ายในแต่ละครั้งทำให้เวลาที่ใช้ในการทำงานลดลง

วิธีการป้องกันการชนกันของข้อมูลในระบบอาร์เอฟไอดี ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบันนั้นยังเป็นวิธีการที่ไม่ซับซ้อน เนื่องจากมีจำนวนพารามิเตอร์ที่ใช้น้อย และมีวิธีการประมวลผลที่ง่าย แต่ยังใช้ระยะเวลาในการระบุตัวตนยาวนาน เมื่อมีป้ายเข้ามาในระยะการทำงานของเครื่องอ่านเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นแรงจูงใจให้ทำให้เกิดงานวิจัยนี้ขึ้นโดยงานวิจัยนี้ประยุกต์วิธีการป้องกันการชนกันของข้อมูล แบบ BT และ DFSA ให้มีความเร็วมากยิ่งขึ้น โดยวิธีการพัฒนาวิธีการป้องกันการชนกันของข้อมูลได้แสดงไว้ในบทที่ 3

1.3 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

1.3.1 พัฒนาวิธีการป้องกันการชนกันของข้อมูลในระบบอาร์เอฟไอดีให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

1.3.2 นำวิธีการป้องกันการชนกันของข้อมูลมาใช้งานจริงในเครื่องอ่านย่านความถี่สูงยิ่ง

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ศึกษาการออกแบบเครื่องอ่านป้ายอาร์เอฟไอดี ย่านความถี่สูงยิ่ง

1.4.2 พัฒนาและปรับปรุงอัลกอริทึมป้องกันการชนกันของข้อมูลที่ใช้ในเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี

1.4.3 พัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องอ่านป้ายอาร์เอฟไอดี ย่านความถี่สูงยิ่งตามมาตรฐาน ISO 18000-6 ประเภท B และ C ที่สามารถทำอัลกอริทึมป้องกันการชนกันของข้อมูล

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.5.1 ประโยชน์เชิงวิชาการ คือ การศึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการทำงานวิจัย และ สามารถส่งงานวิจัยตีพิมพ์บทความทางวิชาการในการประชุมระดับประเทศและนานาชาติ

1.5.2 ประโยชน์ต่อการพัฒนาทางด้านการป้องกันการชนกันของข้อมูล คือในงานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการและแนวความคิดที่ในการพัฒนาวิธีการป้องกันการชนกันของข้อมูล ซึ่งทำให้การป้องกันการชนกันของข้อมูลมีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

1.5.3 ประโยชน์ต่อการใช้งาน คือ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงในระบบป้องกันการชนกันของข้อมูล