บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเบื้องต้น

ในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ มักจะมีการควบคุมการทำงานแบบซีเควันซ์หรือบางทีเรียกว่าเป็นการควบคุมลำดับการทำงานของเครื่องจักร ตัวอย่างที่เห็นได้ชัด เช่น การควบคุมการทำงานของมอเตอร์ การควบคุมระบบสายพานลำเลียง เครื่องฉีดพลาสติค เป็นต้น อุปกรณ์ดั้งเดิมที่ใช้นำมาประกอบกันเป็นวงจรควบคุมได้แก่ ตัวรีเลย์แม่เหล็กไฟฟ้า ตัวตั้งเวลา ตัวนับและคอนแทคเตอร์ ต่าง ๆ ถ้าการควบคุมยิ่งสลับซับซ้อน การต่อวงจรก็จะมีขนาดใหญ่ มีการโยงสายไปมาระหว่างอุปกรณ์อย่างสลับซับซ้อน อุปกรณ์เหล่านี้เป็นอุปกรณ์ที่มีการเคลื่อนที่ทางกล ทำให้อายุการใช้งานจำกัด และต้องมีการบำรุงรักษาเป็นคาบ การแก้ไขและตรวจซ่อมเมื่อเกิดปัญหาทำได้ยาก ในปัจจุบันเทคโนโลยีอิเลคทรอนิคและไมโครคอมพิวเตอร์ก้าวหน้าไปมาก มีการนำเอาไมโครคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ในงานควบคุมต่าง ๆ มากมาย เช่น มีการนำไมโครคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ในงานควบคุมแบบลำดับ เพื่อควบคุมเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรมก็เป็นตัวอย่างหนึ่ง อุปกรณ์ควบคุมชนิดนี้มีชื่อเรียกว่า PC (Programmable Sequence Controller) ทำให้การควบคุมมีประสิทธิภาพมากขึ้นและสามารถทำการควบคุมที่สลับซับซ้อนซึ่งระบบรีเลย์เดิมไม่สามารถทำได้ อีกทั้งมีขนาดเล็กกว่าหลายเท่า กินไฟน้อยและมีอายุการใช้งานที่นานกว่า ปัจจุบันเริ่มนิยมใช้ PC กันมากขึ้นเพราะราคาของชิพไมโครโปรเซสเซอร์และชิพหน่วยความจำถูกลง และถ้านำ PC ไปใช้แทนระบบที่มีการใช้ตัวตั้งเวลา (Timer) และตัวนับ (Counter) มาก ๆ จะคุ้มค่าและจะมีราคาถูกกว่าระบบรีเลย์เดิม PC เริ่มเข้ามาในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 โดยเข้ามาพร้อมเครื่องจักรที่นำเข้าจากต่างประเทศ ปัจจุบันมีบริษัทนำเข้า PC เข้ามาจำหน่ายในประเทศให้กับโรงงานอุตสาหกรรมโดยตรง และแพร่หลายขึ้นทุกวัน PC ที่ใช้ในประเทศขณะนี้มี 2 ขนาดคือ ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ขนาดเล็กเหมาะสำหรับนำไปใช้ควบคุมเครื่องจักรโดด ๆ ที่มีการทำงานไม่ซับซ้อน เช่นเครื่องฉีดพลาสติค เครื่องบรรจุหีบห่อ ส่วนขนาดใหญ่เหมาะสำหรับนำไปใช้ควบคุมสายการผลิต หรือเครื่องจักรที่มีการทำ

งานที่สลับซับซ้อนมาก ๆ นับวัน PC จะเข้ามามีบทบาทในงานควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้นทุกวัน

การทำวิจัยเพื่อพัฒนา PC ขึ้นมาใช้เองในประเทศยังไม่เคยมีมาก่อน ดังนั้นการทำวิจัยในวิทยานิพนธ์นี้มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาตัว PC ขนาดเล็ก โดยจะทำการออกแบบพัฒนาทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์เองทั้งหมด โดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ขนาด 8 บิท สามารถโปรแกรมขั้นการควบคุมได้ 1000 ขั้น มีอินพุทและเอาท์พุท 32 จุดและสามารถขยายออกได้เป็น 64 จุด มีคำสั่งพื้นฐานในการควบคุมการทำงานแบบลำดับทั่ว ๆ ไป สามารถใช้งานควบคุมเครื่องจักรขนาดเล็กได้พอเหมาะ เครื่องที่ออกแบบและสร้างขึ้นมานี้ได้นำไปทดลองควบคุมเครื่องจักรจริงแล้วและสามารถใช้งานได้ดี การนำเสนอวิทยานิพนธ์นี้จะเสนอเป็นบท โดยจะกล่าวถึงแนวความคิดในการออกแบบ ฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ รายละเอียดการออกแบบฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ การนำ PC ที่ได้สร้างขึ้นไปใช้ทดสอบควบคุมกับระบบจำลองของสายพานลำเลียง

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบของตัวควบคุมแบบลำดับที่โปรแกรมได้(PC) ขนาดเล็ก โดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ควบคุม
2. ทดสอบการควบคุมกับระบบจำลองของสายพานลำเลียง

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. สร้างเครื่องต้นแบบมีอินพุทและเอาท์พุทอย่างน้อย 28 จุดและสามารถขยายได้อีกอย่างน้อย 28 จุด มีไมโครคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงานของระบบ
2. พัฒนาโปรแกรมควบคุมการทำงาน โดยเครื่องต้นแบบสามารถทำงานได้โดยใช้โปรแกรมขั้นบันได (Ladder Diagram) และมีคำสั่งพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการควบคุมแบบลำดับ
3. สร้างเครื่องต้นแบบของตัวป้อนโปรแกรม (Programming Console)ที่สามารถป้อนโปรแกรมคำสั่งเป็นโปรแกรมขั้นบันได
4. ทดสอบการควบคุมกับระบบจำลองของสายพานลำเลียง

1.4 ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาตัวควบคุมแบบลำดับที่มีขายอยู่ในท้องตลาด
2. ศึกษาอัลกอริธึม (Algorithm) ที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในการแปลคำสั่ง (Ladder Interpreter) เพื่อให้การทำงานของระบบเร็วขึ้น
3. สร้างเครื่องต้นแบบของตัวควบคุม (Control Unit) และตัวป้อนโปรแกรม (Programming Console) โดยการเดินสาย Wire Wrap
4. พัฒนาโปรแกรมควบคุมระบบ
5. ออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ (Printed Circuit Board) ของตัวควบคุมและตัวป้อนโปรแกรมต้นแบบ
6. ทดสอบการควบคุมการทำงานกับระบบจำลองของสายพานลำเลียง
7. เรียบเรียง พิมพ์และแก้ไขเอกสารวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เครื่องควบคุมที่โปรแกรมได้ขนาดเล็กซึ่งสามารถพัฒนาไปใช้ควบคุมในอุตสาหกรรมได้
2. ได้แนวทางในการพัฒนาทำเครื่องให้มีขนาดใหญ่และมีประสิทธิภาพมากขึ้น