บทที่1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาเบื้องต้น

ในยุคต้น ๆ ของการออกแบบและพัฒนาระบบไมโครโปรเซสเซอร์ จะต้องออกแบบสร้างทั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ซึ่งต้องเสียเวลาในการพัฒนามากเนื่องจากต้องใช้เวลาในการดีบัก (Debug) ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แยกกันก่อนที่จะนำมาทำงานรวมกันแล้วผ่านการดีบักอีกครั้งจึงจะได้เป็นเครื่องต้นแบบ (Prototype) ที่สมบูรณ์ [1],[2] ปัจจุบันได้มีความพยายามที่จะลดเวลาในการออกแบบลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านฮาร์ดแวร์ ฉะนั้นในงานวิจัยครั้งนี้จึงสร้างระบบพัฒนาไมโครโปรเซสเซอร์ระดับบอร์ดขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้สามารถออกแบบสร้างระบบไมโครโปรเซสเซอร์ที่ต้องการจะพัฒนาด้วยการนำเอาบอร์ดต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้เป็นมาตรฐานล่วงหน้า และปราศจากบัก (Bug) แล้วมาประกอบเป็นวงจร[3],[4],[5],[6] แทนการออกแบบระบบด้วยการเชื่อมต่อในระดับชิปไอซีบนแผ่นวงจรพิมพ์ ซึ่งต้องเสียเวลาในการดีบักวงจรที่มีลักษณะการต่อซ้ำ ๆ กัน นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์ช่วยในการตรวจหาความผิดพลาดและแก้ไขโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพสูง ราคาถูก จำพวก ICE (In-Circuit Emulator) รวมอยู่ในระบบพัฒนานี้ด้วย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถประกอบวงจรและพัฒนาซอฟต์แวร์บนระบบพัฒนาได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มเติมวงจรหรืออาจเพิ่มเติมเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ระบบพัฒนาไมโครโปรเซสเซอร์ระดับบอร์ดที่สร้างขึ้นนี้ประกอบด้วยบอร์ดต่าง ๆ เช่น บอร์ดซีพียูและหน่วยความจำ (CPU & Memory Board) บอร์ดแสดงผลและแป้นพิมพ์ (Display/Keyboard Board) บอร์ดไอ/โออินเตอร์เฟสต่าง ๆ (I/O Interface Boards) รวมทั้งบอร์ดอีมูเลชัน (Emulation Board) [1],[2],[7],[8] ซึ่งเป็นจุดเด่นของระบบพัฒนานี้ เนื่องจากใช้ในการดีบักโปรแกรมร่วมกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM PC หรือเทอร์มินัล (Terminal VT-100)ผ่านทางพอร์ต RS-232C ขณะพัฒนาระบบไมโครโปรเซสเซอร์ Z-80 หรือ 8085 บนชุดพัฒนา หลังจากออกแบบพัฒนาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์จนเป็นที่แน่ใจแล้ว ผู้พัฒนาระบบสามารถจะนำซอฟต์แวร์ที่ได้ไปโปรแกรมลงอีพรอม (EPROM) เพื่อใช้ระบบพัฒนานี้ในงานจริง และหากมีความจำเป็นต้องลดขนาดของระบบให้มีขนาดเล็กกะทัดรัด ก็สามารถจะออกแบบระบบใหม่โดยตัดฮาร์ดแวร์ส่วนที่ไม่จำเป็นขณะใช้งานออกไป

โดยทั่วไประบบที่เป็นระดับบอร์ดดังกล่าวนี้จะอิงกับบัสมาตรฐานต่าง ๆ [11] เช่น STD Bus [12] ,VME Bus ,Multibus และ Q-bus เป็นต้น งานวิจัยครั้งนี้จะอิงกับบัสมาตรฐาน STD หรือ IEEE-961 Standard bus ซึ่งนิยมใช้อย่างแพร่หลายในระบบควบคุมทางอุตสาหกรรมและการรวบรวมข้อมูล(Industrial Control and Data Acquisition) ทั้งนี้เนื่องจาก STD บัส มีความอ่อนตัวในสถาปัตยกรรมของบัส ที่ยอมให้มีการปรับปรุงเพิ่มเติมสำหรับอนาคตได้ และมีผู้ผลิตอุปกรณ์รองรับระบบบัสนี้มากกว่า 2,000 รายทั่วโลกซึ่งสามารถครอบคลุมเกือบทุกฟังก์ชันที่ใช้ในระบบควบคุม ผู้ใช้จึงไม่จำเป็นต้องสร้างฮาร์ดแวร์เอง หรือผูกติดกับผู้ผลิตรายใดเลย

อนึ่ง จะเห็นว่า ปัจจุบันในเมืองไทยยังนิยมออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์ด้วยการเชื่อมต่อในระดับชิปไอซีบนแผ่นวงจรพิมพ์ ไม่ค่อยนิยมใช้การออกแบบและพัฒนาระบบในระดับบอร์ด ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตระบบไมโครโปรเซสเซอร์ในเมืองไทยยังเป็นเพียงระบบควบคุมขนาดเล็ก อุปกรณ์ภายในระบบมีไม่มากนัก การผลิตแต่ละครั้งมีจำนวนมาก และต้องการให้ต้นทุนการผลิตต่ำ ส่วนการออกแบบพัฒนาระบบไมโครโปรเซสเซอร์ในระดับบอร์ดนั้นเหมาะสำหรับการวิจัยและพัฒนาระบบไมโครโปรเซสเซอร์ขนาดกลางและใหญ่ ซึ่งมีความเชื่อถือได้สูง เหมาะที่จะใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมยิ่งทั้งต้นทุนการผลิตก็สูงกว่ามาก ดังนั้นในเมืองไทยจึงไม่ค่อยนิยมออกแบบระบบในระดับบอร์ด ส่วนในต่างประเทศ เช่น อเมริกา ญี่ปุ่น นิยมออกแบบระบบไมโครโปรเซสเซอร์ในระดับบอร์ดกันอย่างแพร่หลาย

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ออกแบบและสร้างฮาร์ดแวร์ของระบบไมโครโปรเซสเซอร์ Z-80 และ 8085 ที่ใช้งานได้ทั่วไป (Universal) โดยอิงกับบัสมาตรฐาน STD บัส ผู้ใช้สามารถนำไปประกอบทดลองใช้งานได้ทันที โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มเติมวงจร หรือเพิ่มเติมเพียงเล็กน้อย

2. ออกแบบสร้างอุปกรณ์และโปรแกรมช่วยพัฒนาระบบไมโครโปรเซสเซอร์ Z-80 และ 8085(Emulation Board) ซึ่งใช้งานร่วมกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM PC หรือเทอร์มินัล (Terminal VT-100) ผ่านทางพอร์ต RS-232C

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. ออกแบบสร้างระบบพัฒนาไมโครโปรเซสเซอร์ในระดับบอร์ด สำหรับไมโครโปรเซสเซอร์เบอร์ Z-80 และ 8085 โดยอิงกับบัสมาตรฐาน STD บัส

2. ออกแบบสร้างอุปกรณ์และโปรแกรมช่วยในการพัฒนาระบบไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor Development Tools) ที่เป็นระดับบอร์ดไว้ในระบบด้วย โดยจะใช้งานร่วมกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM PC หรือเทอร์มินัล (Terminal VT-100)

3. ทดสอบเครื่องต้นแบบในห้องปฏิบัติการ

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. สำรวจหาข้อมูลของระบบพัฒนาไมโครโปรเซสเซอร์ระดับบอร์ด ที่มีจำหน่าย

2. ศึกษาโครงสร้างของบัสมาตรฐาน STD บัส และการทำงานของบอร์ดต่าง ๆ จากเอกสาร

3. ออกแบบ สร้าง ทดสอบ และแก้ไขวงจรแต่ละบอร์ด และพัฒนาโปรแกรมในแต่ละส่วน

4. พัฒนาโปรแกรมควบคุมระบบ

5. ปรับปรุงและแก้ไข (ถ้ายังมีข้อผิดพลาด)

6. ทดสอบเครื่องต้นแบบในห้องปฏิบัติการ

7. เขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เครื่องต้นแบบ ซึ่งสามารถนำไปใช้พัฒนาระบบไมโครโปรเซสเซอร์เบอร์ Z-80 และ 8085

2. สามารถนำเอาหลักการที่ได้ศึกษานี้ ไปดัดแปลงใช้กับไมโครโปรเซสเซอร์ขนาด 8 บิตเบอร์อื่น ๆ ได้ นอกจากนั้นยังอาจพัฒนาให้ใช้กับไมโครโปรเซสเซอร์ ขนาด 16 บิต และ 32 บิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย