บทที่ 6

บทสรุป

6.1 สรุปผลการวิจัย

การออกแบบและสร้างโปรเซสเซอร์สำหรับเครื่องเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กแบบฟลอปปีนี้ จะออกแบบสร้างเฉพาะส่วนโปรเซสเซอร์เท่านั้น โดยพยายามออกแบบฮาร์ดแวร์ให้สามารถใช้งานได้ 2 ประเภท คือ ใช้เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และใช้เป็นเครื่องเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็ก ในส่วนของการใช้งานเป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นี้ จะติดตั้งระบบโปรแกรมควบคุมของซีพีเอ็มซึ่งเป็นลักษณะดอส (DOS - DISK OPERATING SYSTEM) ที่สามารถใช้งานกับหน่วยความจำขนาด 62 กิโลไบท์ได้ ซึ่งอาจจะเรียกย่อ ๆ ว่า ซีพีเอ็ม 62 เค (CP/M 62K) จุดประสงค์ ก็เพื่อที่จะสามารถนำซอฟท์แวร์ ในระบบซีพีเอ็ม มาพัฒนาใช้งานกับเครื่องเตรียมข้อมูลได้ สำหรับการใช้งานในส่วนเครื่องเตรียมข้อมูลนี้จะใช้ซอฟท์แวร์ที่เขียนขึ้นมาภายใต้ระบบซีพีเอ็ม โดยใช้งานร่วมกับเอดิเตอร์ของระบบซีพีเอ็ม ทำให้พัฒนาซอฟท์แวร์สำหรับเครื่องเตรียมข้อมูลได้ง่าย และรวดเร็วขึ้น ลักษณะการใช้งานในการเตรียมข้อมูลจะเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กตามแบบมาตรฐานของไอบีเอ็มฟอร์แมท 3740 เท่านั้น แต่สามารถจะพัฒนาให้ใช้งานเป็นแบบไอบีเอ็มฟอร์แมท 34 ซึ่งเป็นลักษณะดับเบิลเดนซิตี้ได้ในอนาคต เนื่องจากฮาร์ดแวร์ของส่วนอินเตอร์เฟสตัวขับจานแม่เหล็กใช้ไอซีเบอร์ FD1791

ในด้านการออกแบบวงจร จะศึกษาจากคู่มือไอซี และดูตัวอย่างจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และเครื่องเตรียมข้อมูล เช่น เครื่อง IMSAI 8080 เครื่อง JUKI 2040 ฯลฯ การสร้างวงจรจะใช้วิธีการต่อสายแบบ WIREWRAP เพราะสามารถแก้ไขดัดแปลงวงจรได้ง่าย สำหรับการทดสอบแต่ละวงจรและการแก้ปัญหา จะใช้เครื่องไมโครโปรเซสเซอร์ยี่ห้อ MPF-I มาต่อใช้งานร่วม

โดยอาศัยมอนิเตอร์ และส่วนไอโอของ MPF-I เป็นส่วนประกอบในการทดสอบ สำหรับปัญหาที่พบมากที่สุด ในการออกแบบสร้างก็คือ อุปกรณ์ไอซีที่ซื้อมาใช้มักจะเสีย หรือไม่ก็ใช้งานได้ไม่ตรงตามข้อกำหนด เช่น พวกบัสไดรเวอร์และโมโนสเตเบิล เป็นต้น สำหรับปัญหาในทางเทคนิค ก็จะเกี่ยวข้องกับวงจรแหล่งจ่ายไฟ วงจรให้กำเนิดสัญญาณนาฬิกาของระบบ วงจรให้กำเนิดสัญญาณนาฬิกาที่ใช้กำหนดความเร็วในการรับส่งข้อมูล กับเทอร์มินอล วงจรบัสไดรเวอร์ของเครื่องพิมพ์ วงจรอ่านจานแม่เหล็ก เป็นต้น ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาจะอยู่ในบทที่ 4 ในหัวข้อการสร้างและการทดสอบแก้ปัญหา ค่าใช้จ่ายในการสร้างโปรเซสเซอร์นี้ประมาณสองหมื่นบาท แต่ถ้าคิดรวมเป็นระบบเครื่องแล้ว จะประมาณหกหมื่นถึงแสนบาท ขึ้นอยู่กับราคาของอุปกรณ์ไอโอที่ต่อร่วม

6.2 สรุปผลการทดลอง

หลังจากที่ได้ทำการสร้างโปรเซสเซอร์ พร้อมทั้งทดสอบการทำงานและแก้ปัญหาเสร็จแล้ว โดยวิธีการทดสอบขั้นต้นตามหัวข้อการสร้าง และทดสอบในบทที่ 4 แล้ว จะนำโปรเซสเซอร์มาต่อใช้งานร่วมกับเทอร์มินอล และตัวขับจานแม่เหล็ก เพื่อทดลองใช้งานกับระบบซีพีเอ็มซอฟท์แวร์ซึ่งได้กล่าวถึงในบทที่ 4 หัวข้อการติดตั้งโปรแกรมระบบซีพีเอ็ม วิธีการทดลองได้ทดลองนำโปรแกรมและซอฟท์แวร์ของระบบซีพีเอ็มมาใช้กับเครื่องที่สร้าง ปรากฏว่าเครื่องนี้สามารถใช้งานกับซอฟท์แวร์เหล่านี้ได้โดยไม่มีปัญหา ซึ่งแสดงว่าเครื่องนี้สามารถใช้งานในลักษณะเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ภายใต้ซอฟท์แวร์ของระบบซีพีเอ็มได้ ทางด้านการทดลองใช้งานเป็นเครื่องเตรียมข้อมูล หลังจากที่พัฒนาเขียนโปรแกรมสำหรับใช้ในการเตรียมข้อมูลเสร็จแล้ว ซึ่งได้กล่าวถึงแล้วในบทที่ 5 หัวข้อการพัฒนาซอฟท์แวร์ของเครื่องเตรียมข้อมูล จากนั้นจะทดลองเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กด้วยเครื่องนี้ แล้วนำจานแม่เหล็กที่เตรียมข้อมูลนี้ ไปอ่านกับเครื่องเตรียมข้อมูลยี่ห้อ JUKI 2040 และของ UNIVAC ปรากฏว่าสามารถอ่านข้อมูลได้อย่างถูกต้อง แสดงว่าข้อมูลที่เตรียมและการจัดรูปแบบบนจานแม่เหล็กเป็นไปตามมาตรฐานไอบีเอ็มฟอร์แมท 3740 ในระบบ DATA ENTRY ตามต้องการ

6.3 ข้อเสนอแนะ

ในการเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กนั้น ยังต้องอาศัยซอฟท์แวร์ของระบบซีพีเอ็มมาช่วย ในการเอดิตข้อมูลทำให้การใช้งานยังไม่สะดวกนัก เพราะต้องทำการเปลี่ยนแผ่นจานแม่เหล็ก ระหว่างสองระบบ คือ ซีพีเอ็มและไอบีเอ็ม ทำให้เสียเวลาในการเปลี่ยนรหัสและถ่ายข้อมูล ดังนั้นถ้าหากมีการพัฒนาโปรแกรมเอดิเตอร์ และโปรแกรมควบคุมระบบ (OPERATING SYSTEM) ขึ้นมาเองสำหรับเครื่องนี้โดยเฉพาะจะทำให้การใช้งานสะดวกขึ้น

ปัญหาการใช้งานในระยะแรกของระบบเครื่อง มักจะมีการอ่านข้อมูลจากจานแม่เหล็กผิดพลาด และเกิดการหยุดนิ่งของระบบในบางครั้งที่ใช้ แต่ได้มีการปรับปรุงระบบวงจรควบคุมและวงจรอ่านจานแม่เหล็กรวมทั้งแหล่งจ่ายไฟใหม่จนกระทั่งทำให้ฮาร์ดแวร์ของระบบทำงานได้เป็นอย่างดี

ปัจจุบันสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาฯ ได้ทำการพัฒนาระบบซอฟท์แวร์ด้านงานเตรียมข้อมูล (DATA ENTRY) ที่สมบูรณ์ขึ้นเอง โดยไม่ต้องอาศัยซอฟท์แวร์ของระบบซีพีเอ็มมาช่วยในการเตรียมข้อมูล และยังพัฒนาซอฟท์แวร์ทางด้านการจัดเรียงพิมพ์ (WORD PROCESSING) * ขึ้นมาใช้กับเครื่องที่ออกแบบนี้โดยเฉพาะ ขณะเดียวกันได้ทำการสร้างเครื่องนี้ขึ้นมาใหม่อีกจำนวน 8 เครื่อง เพื่อใช้งานแทนเครื่องเจาะบัตรได้สำเร็จ และได้นำมาให้นิสิตใช้งานทางด้านการเตรียมโปรแกรมและข้อมูลแล้ว โดยติดตั้งใช้งานที่สถาบันฯ แต่ระยะนี้ยังไม่มีเครื่องอ่านจานแม่เหล็กแบบฟลอปปี ที่ต่อเข้าโดยตรงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็ม 3031 ที่สถาบันฯ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องอ่านข้อมูล จากจานแม่เหล็กที่เตรียมข้อมูล ด้วยเครื่องที่สร้างก่อนเพื่อส่งข้อมูลผ่าน COMMUNICATION PORT แบบ RS232C ไปบันทึกลงจานแม่เหล็กแบบฮาร์ดดิสค์ของเครื่องเตรียมข้อมูลยี่ห้อ DATA POINT ซึ่งใช้ในสถาบันฯ จากนั้นจึงค่อยนำข้อมูลนี้ไปขึ้นเทป และนำเทปนี้ไปอ่านด้วยเครื่องไอบีเอ็ม 3031 อีกทีหนึ่ง ซึ่งทำให้สามารถใช้งานแทนเครื่องเจาะบัตรได้ แต่ยังทำงานช้า เนื่องจากการส่งข้อมูลระหว่างเครื่องที่สร้างไปยังเครื่อง DATA POINT ยังมีอัตราการส่งที่ช้าอยู่ เมื่อเทียบกับการอ่านเข้าเครื่องไอบีเอ็มโดยตรง ดังนั้น อนาคตจะต้องพยายามพัฒนาสร้างเครื่องนี้ให้สามารถต่อใช้งาน กับเครื่องไอบีเอ็มได้โดยตรง เพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่อง

สำหรับอ่านจานแม่เหล็ก และในต้นปี 2528 นี้ ทางสถาบันฯ จะสร้างเครื่องนี้มาใช้งานอีกจำนวน 15 เครื่อง การสร้างจะใช้วิธีการออกแบบวงจรปรินท์แทนการต่อสายแบบ WIREWRAP เพื่อให้ได้มาตรฐานเหมือนกันหมด และรวดเร็วในการผลิต จะเห็นว่าผลงานวิจัยนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ คือสามารถนำมาเป็นแนวทาง ในการพัฒนาออกแบบ และสร้างเครื่องเตรียมข้อมูลและไมโครคอมพิวเตอร์ให้กับมหาวิทยาลัยได้ตามต้องการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

* การจัดเรียงพิมพ์วิทยานิพนธ์นี้ จัดทำและพิมพ์โดยใช้เครื่องที่ออกแบบสร้างและซอฟท์แวร์สำหรับการจัดเรียงพิมพ์ (ไทยทำ) และเครื่องพิมพ์ยี่ห้อ EPSON รุ่น LQ1500 ซึ่งพัฒนาโดยสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาฯ