

บทที่ ๖

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

๖.๑ สรุปผลการวิจัย

ในการพัฒนาพลอตเตอร์นี้ ได้พยายามใช้อุปกรณ์ซึ่งหาซื้อได้ง่ายทั้งคันระบบกลไกและส่วนประกอบทางวงจรไฟฟ้า เพื่อให้สะดวกในการหาอะไหล่แทนในกรณีที่อุปกรณ์เหล่านั้นหมดสภาพการทำงานไป เนื่องจากการทำงานคันกลไกช้ามากเมื่อเทียบกับความเร็วของไมโครโปรเซสเซอร์ ดังนั้นจึงเลือกใช้ไอซีเบอร์ Z-80 แทนที่จะเป็นเบอร์ Z-80A ซึ่งทำงานได้ด้วยความถี่สูงกว่าและราคาแพงกว่า โปรแกรมการทำงานทั้งหมดเก็บไว้ในหน่วยความจำถาวร เบอร์ 2716 ตั้งแต่แอสแอส 0000 เป็นต้นไป ส่วนหน่วยความจำชั่วคราว เบอร์ 6116 ซึ่งเริ่มตั้งแต่แอสแอส 0800₁₆ ใช้เป็นที่เก็บค่าตัวแปรที่ใช้โดยโปรแกรมควบคุม และเก็บคำสั่งซึ่งส่งมาจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

เมื่อเริ่มเปิดเครื่อง พลอตเตอร์จะทำงานตามโปรแกรมตั้งแต่แอสแอสแรกในหน่วยความจำถาวร ปากกาจะถูกยกขึ้นแล้วเลื่อนไปยังจุดเริ่มต้น จากนั้นโปรแกรมจะตรวจดูว่ามีคำสั่งจากแผงควบคุมหรือจากไมโครคอมพิวเตอร์หรือไม่ คำสั่งจากแผงควบคุมได้มาจากการกดปุ่มต่างๆซึ่งมีหน้าที่เลื่อนปากกาไปทางซ้าย ขวา ขึ้นข้างบน ลงข้างล่าง ตรวจสอบความปรกติของพลอตเตอร์และรีเซ็ตพลอตเตอร์ คำสั่งจากไมโครคอมพิวเตอร์ได้แก่คำสั่งในการยกปากกา กดปากกาลงบนกระดาษ เลื่อนปากกาไปยังจุดเริ่มต้น เลื่อนปากกาขึ้นข้างบน ลงข้างล่าง ไปทางซ้าย ไปทางขวาเป็นระยะทางตามที่กำหนด และคำสั่งในการเชื่อมเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดใดจุดบนกระดาษ ตำแหน่งของจุดใดๆกำหนดเป็นระยะทางซึ่งวัดจากจุดเริ่มต้นทั้งในแนวแกน X และในแนวแกน Y ไปยังจุดนั้น ถ้ามีการใช้คำสั่งนี้รูปแบบ พลอตเตอร์จะหยุดทำงานโดยมีไฟสีแดงปรากฏที่แผงควบคุม การเริ่มต้นใหม่ทำได้โดยการกดปุ่มรีเซ็ตซึ่งมีผลเหมือนเริ่มเปิดเครื่องใหม่ การทำงานของพลอตเตอร์ที่ได้สร้างขึ้นนี้ ได้ผลตรงตามวัตถุประสงค์และขอบเขตที่ได้ตั้งไว้ทุกประการ

๖.๒ ปัญหาที่เกิดขึ้น

ในตอนแรกมีปัญหาเกี่ยวกับระบบกลไกต่างๆ เนื่องจากต้องสร้างขึ้นเองเกือบทั้งหมด

แบบของระบบกลไกจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงไปหลายแบบเพื่อให้ได้แบบซึ่งสามารถหาอุปกรณ์ได้ง่าย ต่อมาเมื่อสร้างวงจรทางไฟฟ้าเสร็จ ก็ประสบปัญหาในการรับข้อมูล เนื่องจากไอที 8251 ที่ใช้อยู่ทำงานได้ก็เพียง ๑๐ วินาที แล้วหยุดไป ทำให้เข้าใจผิดในเรื่องการทำงานที่บกพร่องของระบบทำให้เสียเวลามาก ปัญหาส่วนใหญ่ได้แก่ การพัฒนาโปรแกรมควบคุม เนื่องจากการทดลองโดยตรงกับพ्लอกเตอร์ไม่สามารถหาที่มิกอย่างรวดเร็วจึงได้ จึงเปลี่ยนแบบการทำงานของพ्लอกเตอร์แล้วทดลองการทำงานของโปรแกรมกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ส่วนที่ไม่สามารถจะใช้วิธีนี้ได้ก็ประสบกับความล่าช้าเนื่องจากขาดอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการโปรแกรมลงในหน่วยความจำเบอร์ 2716 จึงต้องเสียเวลาในการสร้างเครื่องมือขึ้น

๖.๓ ข้อเสนอแนะ

สิ่งที่ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าสามารถจะพัฒนาพ्लอกเตอร์ ให้ทำงานได้ดียิ่งขึ้นมีดังนี้

๖.๓.๑ การเปลี่ยนความเร็วของปากกา

เนื่องจากเสตมป์มอเตอร์มีความสามารถในการหมุนได้เร็วกว่าที่ใช้อยู่มาก ดังนั้นการปรับปรุงให้พ्लอกเตอร์ทำงานได้เร็วขึ้นก็เพียงแต่แปรค่าเวลาหน่วง (Td) ดังกล่าวไว้ในบทที่ ๒ ให้น้อยลง ปากกาก็จะสามารถเคลื่อนได้เร็วขึ้น เหตุที่ยังไม่ทำในขั้นนี้ เนื่องจากต้องทราบขีดจำกัดต่างๆของระบบกลไกและคุณภาพของปากกาให้เสียก่อน

๖.๓.๒ การลากเส้นเฉียง

การลากเส้นเฉียงนั้น ในที่นี้สามารถทำได้เพียงลากจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดใด ๆ บนกระดาษ ในการพัฒนาต่อไปก็ใช้หลักการเดิม แล้วก็แปลงให้ลากจากจุดใด ๆ ก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มจากจุดเริ่มต้นเสมอไป

๖.๓.๓ การเปลี่ยนหน่วยในการลากเส้น

การเปลี่ยนหน่วยจากหน่วยนิ้วไปเป็นหน่วยอื่นสามารถทำได้โดยการเพิ่มโปรแกรมคูณค่าคงที่เข้ากับระยะทางที่จะให้ปากกาเคลื่อนไป

๖.๓.๔ การเพิ่มความสามารถในการรับส่งข้อมูล

ในการวิจัยนี้ พ्लอกเตอร์รับคำสั่งจากไมโครคอมพิวเตอร์เพียงทางเดียว การพัฒนาขั้นต่อไปอาจจำเป็นต้องมีการโต้ตอบกับไมโครคอมพิวเตอร์ด้วย สิ่งนี้สามารถทำได้โดยง่ายเนื่องจากได้สร้างวงจรฮาร์ดแวร์ (Hardware) เสร็จเรียบร้อยแล้ว