

การพัฒนาพลอตเตอร์แบบระบบที่ควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์

นายสืบสกุล พิภพมงคล



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๕

ISBN 974-560-955-2

DEVELOPMENT OF A MICROCOMPUTER-CONTROLLED FLATBED PLOTTER

Mr. Suebskul Phiphobmongkol



A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1982

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาพลเอกเตอร์แบบระนาบที่ควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์
 โดย นายสืบสกุล พิภพมงคล
 ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
 อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. สุยุชน์ สัตยประกอบ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ
 ศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาโทบัณฑิต

..... *สุยุชน์ สัตยประกอบ* คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
 (รองศาสตราจารย์ ดร. สุประสิทธิ์ มุขนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... *ประจักษ์* ประธานกรรมการ
 (รองศาสตราจารย์ เกื้อ สันุพันธ์ประทุม)
 *สุยุชน์ สัตยประกอบ* กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุยุชน์ สัตยประกอบ)
 *สุเมธ วัชรชัยสุรพล* กรรมการ
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัชรชัยสุรพล)
 *เมธี ศรีสังวาล* กรรมการ
 (อาจารย์ เมธี ศรีสังวาล)

อธิสทิษฐ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| | |
|-------------------|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การพัฒนาพลอตเตอร์แบบระบบที่ควบคุมด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ |
| ชื่อนิสิต | นายสืบสกุล พิลาพงษ์ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผศ. สุยุชน์ สัตยประกอบ |
| ภาควิชา | วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ |
| ปีการศึกษา | ๒๕๒๔ |

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาพลอตเตอร์ซึ่งสามารถปรับปรุง แก๊ส คัดแปลงการทำงานได้โดยง่าย พลอตเตอร์นี้ทำงานโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เบอร์ 2-80 ทำหน้าที่ควบคุมเสตปปีงมอเตอร์ ๒ ตัวให้เลื่อนปากกาไปเป็นระยะทางตามที่ต้องการ และให้ปากกาทกขึ้นหรือกดลงบนกระดาษได้ โปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมนี้ถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำชนิดที่ลบได้และโปรแกรมใหม่ได้ คำสั่งในการยกปากกา กดปากกา เลื่อนปากกาไปยังจุดที่ต้องการหรือลากเส้นตรง จะถูกป้อนทางไมโครคอมพิวเตอร์ ผ่านวงจรเชื่อมโยงแบบอนุกรมตามมาตรฐาน RS-232C ไปยังพลอตเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถสั่งให้พลอตเตอร์ทำงานทางแผงควบคุมได้โดยการกดปุ่มซึ่งมีหน้าที่ในการเคลื่อนปากกา ตรวจสอบความปรกติของพลอตเตอร์ และการเริ่มต้นใหม่ของการทำงาน

ค่าใช้จ่ายสำหรับอุปกรณ์พลอตเตอร์นี้ประมาณ ๖,๐๐๐ บาท

Thesis Title *Development of A Microcomputer-Controlled
Flatbed Plotter*

Name *Mr. Suebskul Phiphobmongkol*

Thesis Advisor *Asst. Prof. Suyuth Satayaparakorb*

Department *Computer Engineering*

Academic Year *1981*

ABSTRACT

This research is intended to develop a plotter that can be modified easily. The plotter operates by using Z-80 microprocessor to control two stepping motors which move a pen to another location for a definite distance as instructed. The pen can be lifted up or pushed down on a piece of paper. The control program is located in an Erasable/Programmable Read Only Memory. The commands of moving a pen up/down/to the located point or drawing a line are sent from a microcomputer through an RS-232C interfacing line to the plotter. It is also possible to control the plotter from its frontpanel by pushing the buttons whose functions includes changing the pen location, performing selftest and resetting the plotter.

The cost of this plotter is about 6,000 baht.

กิติกรรมประกาศ

ในการดำเนินการวิจัยนี้ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุธงษ์ สัตยประกอบ
ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำจนสามารถผ่านอุปสรรคต่างๆ มาได้โดยดี

นอกจากนี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณ อาจารย์บุญชัย ไสวรรณวิฑูร ที่ได้ให้แนวความคิดต่างๆ
ทางเทคนิค ช่วยเหลือเวลาในการค้นหาที่ผิดพลาดลงไ้มาก

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

รายการรูปประกอบ..... ด

บทที่

๑. บทนำ..... ๑

 ๑.๑ ความเป็นมาของปัญหา..... ๑

 ๑.๒ วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... ๑

 ๑.๓ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย..... ๒

 ๑.๔ ขอบเขตของการวิจัย..... ๒

 ๑.๕ ขั้นตอนการดำเนินงาน..... ๒

๒. หลักการของฟลอคเตอร์..... ๓

 ๒.๑ ระบบกลไกของฟลอคเตอร์..... ๓

 ๒.๑.๑ การยกและกดปากกา..... ๓

 ๒.๑.๒ การเคลื่อนปากกาในแนวราบ..... ๓

 ๒.๒ การทำงานของเสตปปีงมอเตอร์..... ๖

 ๒.๒.๑ โครงสร้างของเสตปปีงมอเตอร์..... ๗

 ๒.๒.๒ การคำนวณขนาดล้อของมอเตอร์..... ๑๐

 ๒.๒.๓ การคำนวณคาเวลาทวนวง..... ๑๐

 ๒.๓ หลักการเชื่อมเส้นตรงระหว่างจุด ๒ จุด..... ๑๒

๓. วงจรควบคุมการทำงานของฟลอคเตอร์..... ๑๓

 ๓.๑ วงจรควบคุมการทำงานของเสตปปีงมอเตอร์..... ๑๓

 ๓.๒ วงจรควบคุมการยกปากกาและไฟแสดงการทำงานของฟลอคเตอร์..... ๑๔

 ๓.๓ วงจรรับสัญญาณจากแผงควบคุมและสวิทช์จำกัดขอบเขตการลากเส้น..... ๑๗

| | | |
|---------------------|--|----|
| ๓.๔ | วงจรรับส่งข้อมูลระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์กับพ्लอกเตอร์ | ๑๘ |
| ๓.๕ | วงจรไมโครโปรเซสเซอร์ที่ใช้ควบคุม | ๑๘ |
| ๔. | บั๊กการทำงานของพ्लอกเตอร์ | ๒๔ |
| ๔.๑ | บั๊กการทำงานเมื่อเริ่มเปิดเครื่องพ्लอกเตอร์ | ๒๔ |
| ๔.๒ | บั๊กการตรวจสอบคำสั่งจากแผงควบคุม | ๒๕ |
| ๔.๓ | บั๊กการตรวจสอบคำสั่งจากไมโครคอมพิวเตอร์ | ๒๖ |
| ๕. | การใช้งานพ्लอกเตอร์ | ๒๗ |
| ๕.๑ | คำสั่งในการทำงานของพ्लอกเตอร์ | ๒๗ |
| ๕.๒ | การใช้งานพ्लอกเตอร์ | ๒๘ |
| ๕.๓ | การใช้แผงควบคุมประจำเครื่อง | ๒๘ |
| ๖. | สรุปผลการวิจัยและขอเสนอแนะ | ๓๐ |
| ๖.๑ | สรุปผลการวิจัย | ๓๐ |
| ๖.๒ | ปัญหาที่เกิดขึ้น | ๓๐ |
| ๖.๓ | ขอเสนอแนะ | ๓๑ |
| ๖.๓.๑ | การเปลี่ยนความเร็วของปากกา | ๓๑ |
| ๖.๓.๒ | การลากเส้นเฉียง | ๓๑ |
| ๖.๓.๓ | การเปลี่ยนหน่วยในการลากเส้น | ๓๑ |
| เอกสารอ้างอิง | | ๓๒ |
| ภาคผนวก | | ๓๓ |
| ประวัติ | | ๓๔ |

รายการ รูปประกอบ

๗
หน้า

| รูปที่ | หน้า |
|--|------|
| ๒.๑ ระบบกลไกของฟลอคเตอร์..... | ๔ |
| ๒.๒ ระบบยกและตกปากกา..... | ๕ |
| ๒.๓ การหมุนของเสกปีงมอเตอร์..... | ๖ |
| ๒.๔ การควบคุมเสกปีงมอเตอร์..... | ๗ |
| ๒.๕ เสกปีงมอเตอร์พร้อมสายไฟควบคุม..... | ๘ |
| ๒.๖ การวางแสดงการควบคุมการทำงานของเสกปีงมอเตอร์..... | ๙ |
| ๒.๗ ภาพลัทธิขั้วขั้วย เชือกแสดงภาพทัศนภาพของเชือก..... | ๑๑ |
| ๓.๑ วงจรควบคุมการทำงานของเสกปีงมอเตอร์..... | ๑๕ |
| ๓.๒ วงจรควบคุมการยกปากกาและไฟแสดงภาวะการทำงานของฟลอคเตอร์..... | ๑๖ |
| ๓.๓ วงจรรับสัญญาณจากแผงควบคุมและสวิทช์จำกัดขอบเขตการลากเส้น..... | ๑๘ |
| ๓.๔ วงจรรับส่งสัญญาณระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์กับฟลอคเตอร์..... | ๒๐ |
| ๓.๕ วงจรไมโครโปรเซสเซอร์ที่ใช้ควบคุมการทำงาน..... | ๒๑ |
| ๔.๑ บังการทำงานเมื่อเริ่มเปิดเครื่องฟลอคเตอร์..... | ๒๔ |
| ๔.๒ บังการตรวจสอบคำสั่งจากแผงควบคุม..... | ๒๕ |
| ๔.๓ บังการตรวจสอบคำสั่งจากไมโครคอมพิวเตอร์..... | ๒๖ |
| ๕.๑ ภาพการทำงานเมื่อควบคุม SELFTEST..... | ๒๙ |