6

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมพลอตเตอร์ฮีพี-01

นายชัชชัย ลำริมาน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ. 2526

ISBN 974-562-393-8

009827

I 15498281

DEVELOPMENT OF COMPUTER PROGRAMS FOR CONTROLLING CP-01 PLOTTER

Mr. Chatchai Sariman

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1983

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมพลอตเตอร์ซีพี -01
โดย	นายชัชชัย สำริมาน
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุยุทน์ สัตยประกอบ
	อาจารย์ สืบสกุล พิภพมงคล

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ เตือน ลินรุพันธ์ประทุม)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุยุทน์ สัตยประกอบ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชาญ เลิศวิภาตระกูล)

..... กรรมการ

(อาจารย์ สืบสกุล พิภพมงคล)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมพลอตเตอร์ซีพี -01

ชื่อนิสิต นายชัยชัย สำริมาน

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุยุชน์ สัตยประกอบ

อาจารย์ สืบสกุล พิภพมงคล

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2525

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาโปรแกรมควบคุมพลอตเตอร์ซีพี -01 ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้พลอตเตอร์สามารถทำงานได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยการพัฒนาคำสั่งควบคุมเดิมและเพิ่มเติมคำสั่งใหม่ขึ้นอีก 4 คำสั่ง ซึ่งเกี่ยวกับการลากเส้นและการเขียนตัวอักษร พัฒนาการโต้ตอบข่าวสารกับไมโครคอมพิวเตอร์สามารถทำได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้โปรแกรมย่อยภาษาเบสิกจำนวน 10 โปรแกรม ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้ทำโปรแกรมได้เลือกใช้สร้างรูปกราฟต่าง ๆ ได้ตามต้องการ หน้าที่ของโปรแกรมย่อยเหล่านี้คือ การเขียนแกน การเขียนตัวเลขบนแกน การลากเส้นไปยังจุดใด ๆ การกดและยกปากกา และการเขียนข้อความประกอบรูปกราฟ โปรแกรมย่อยภาษาเบสิกนี้สามารถนำไปใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ใด ๆ ซึ่งมีวงจรรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมตามมาตรฐานอาร์เอส -232 ซี โปรแกรมย่อยถูกเก็บไว้ในแผ่นบันทึกและสามารถนำมาใช้เมื่อต้องการ

Thesis Title	Development of Computer Programs for Controlling CP-01 Plotter
Name	Mr. Chatchai Sariman
Thesis Advisors	Assistant Professor Suyut Satayaprakorb Mr. Suebskul Phiphobmongkol
Department	Computer Engineering
Academic Year	1982

ABSTRACT

The objective of this thesis is to develop a control program for the CP-01 plotter installed at the Department of Computer Engineering in order to make it work completely by developing the old control commands and design four more new commands which involve in line-drawing and character writing. The communication between the microcomputer and the plotter is also developed so that it can work correctly. Moreover, ten BASIC graphic subroutines are created to be accessible to the user if needed. The functions of these subroutines are axis drawing, scaling, line-drawing, labeling, raising and lowering the pen. These subroutines can be used with any microcomputer if it has an RS-232C interface. They can also be saved on a floppy disk and loaded when required.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุยุทน์ สัตยประกอบ ที่ได้ให้แนวความคิด คำปรึกษา และคำแนะนำอันมีประโยชน์ต่อการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณอาจารย์ ลือบล่กุล พิภพมงคล ผู้ออกแบบพลอตเตอร์ที่ได้ให้คำแนะนำซึ่งทำให้การพัฒนาโปรแกรมเป็นไปด้วยความรวดเร็ว

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญภาพ..... ฌ

บทที่

1. บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 1

1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 2

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน..... 2

1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย..... 2

2. การทำงานของพลอตเตอร์ซีพี -01 3

2.1 ลักษณะโครงสร้างของพลอตเตอร์ซีพี -01 3

2.2 โปรแกรมควบคุมพลอตเตอร์..... 4

3. การพัฒนาโปรแกรม..... 8

3.1 จุดประสงค์ของการพัฒนาโปรแกรม..... 8

3.1.1 โปรแกรมควบคุมการทำงานของพลอตเตอร์..... 8

3.1.2 โปรแกรมย่อยภาษาเบสิก..... 9

3.2 การพัฒนาโปรแกรมควบคุมพลอตเตอร์..... 10

3.2.1 การทำงานของคำสั่งที่พัฒนาขึ้น..... 13

3.2.2 การส่งข่าวสารไปยังไมโครคอมพิวเตอร์..... 21

3.2.3 การขยายบัฟเฟอร์แอเรย..... 22

พลสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3 การพัฒนาโปรแกรมย่อยภาษาเบสิก..... 22
3.3.1 การใช้โปรแกรมย่อยในภาษาเบสิก..... 22
3.3.2 การใช้ภาษาเบสิกในการอินเทอร์เฟส..... 23
3.3.3 การทำงานของโปรแกรมย่อยภาษาเบสิก..... 24
4. การทดสอบโปรแกรม..... 39
4.1 การทดสอบโปรแกรมและตัวอย่าง..... 39
4.1.1 การทดสอบโปรแกรม..... 39
4.1.2 ตัวอย่างโปรแกรม..... 42
4.2 วิธีใช้โปรแกรม..... 54
4.3 คำอธิบายประกอบโปรแกรม..... 55
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 63
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 63
5.2 ข้อเสนอแนะ..... 64
5.2.1 การพัฒนาโปรแกรมควบคุม..... 64
5.2.2 การพัฒนาโปรแกรมย่อยภาษาเบสิก..... 64
เอกสารอ้างอิง..... 65
ภาคผนวก..... 66
ประวัติ..... 126

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่

2.1 แสดงการแบ่งหน่วยความจำของพลอตเตอร์ซีพี -01..... 6

2.2 ผังการทำงานของโปรแกรมควบคุมพลอตเตอร์..... 7

3.1 ผังการทำงานของโปรแกรมควบคุมพลอตเตอร์ที่พัฒนาขึ้น..... 11

3.2 แสดงการแบ่งหน่วยความจำของพลอตเตอร์ซีพี -01 ที่พัฒนาขึ้น.... 12.

3.3 ผังการทำงานของการแปลคำสั่ง PA..... 14

3.4 ผังการทำงานของการแปลคำสั่ง PR..... 15

3.5 ผังการทำงานของการแปลคำสั่ง Sn..... 16

3.6 แสดงทิศทางของการลากปากกา..... 17

3.7 แสดงการเขียนอักษรตัว L..... 18

3.8 ผังการทำงานของการแปลคำสั่ง CH และ CV..... 19

3.9 ผังการทำงานของการถอดรหัสการเขียนตัวอักขระ..... 20

3.10 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย INIT..... 25

3.11 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย FACTOR..... 26

3.12 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย AXIS..... 27

3.13 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย AXIS (ต่อ)..... 28

3.14 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย AXIS (ต่อ)..... 29

3.15 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย AXIS (ต่อ)..... 30

3.16 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย AXIS (ต่อ)..... 31

3.17 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย AXIS (ต่อ)..... 32

3.18 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย LOCATE..... 33

3.19 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย PLOTA..... 34

3.20 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย PLOTR..... 35

3.21 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย CHAR..... 36

3.22 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย QUIT..... 37

3.23 ผังการทำงานของโปรแกรมย่อย CIRCLE..... 38

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่

4.1 แสดงการทำงานเมื่อกดปุ่ม SELFTEST..... 40

4.2 แสดงการทำงานของพลอตเตอร์..... 41

4.3 แสดงกราฟรูป SINE..... 43

4.4 แสดงกราฟรูปเอกซ์โพเนนเชียล..... 45

4.5 แสดงกราฟเส้นตรง..... 51

4.6 แสดงกราฟแท่ง..... 52

4.7 แสดงกราฟวงกลม..... 53