

โปรแกรมเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์
(Computer-Aided Electronic Circuit Drafting)



วิทยานิพนธ์สำหรับปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2526

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง


แบบฟอร์มการให้คะแนนการสอบวิทยานิพนธ์

สำหรับนักศึกษาระดับมหาบัณฑิต

ชื่อนักศึกษา นายกิติ พิทยุวัฒน์กิจ

เลขประจำตัว ๒๔.๐๐๐๑

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ โปรแกรมเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมการสอบ	ลายมือชื่อ	ผลการสอบ
ดร.สิทธิชัย โกโคยอุคม		ผ่าน
ดร.วัลลภ สุรกำพลพร		ผ่าน
ดร.จเร สุรวัฒนปัญญา		ผ่าน
ดร.แคเนียด บริน		ผ่าน
ดร.พัลลภ เหล่าเจริญ		ผ่าน

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ..... ๖ สิงหาคม ๒๕๖๗..... เวลา..... ๑๐:๐๐ น..... สถานที่..... ห้อง A - ๓๐๕.....



ลงนามแทน

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	II
ABSTRACT	III
บทที่ 1	
1.1 บทนำ	1
1.2 โปรแกรมหลัก	1
บทที่ 2 ตัวชี้	4
บทที่ 3 การแสดงสัญลักษณ์	7
บทที่ 4 โมดตัวอักษร	9
บทที่ 5 ฟังก์ชันที่ช่วยในการเขียน	
5.1 ฟังก์ชันการลบสัญลักษณ์และสเกล	17
5.2 การลากเส้นระหว่างจุดสองจุด	21
5.3 การลบเส้นระหว่างจุดสองจุด	24
5.4 การทำให้จุดใดจุดหนึ่งติดตามตัวชี้	24
5.5 การทำให้จุดใดจุดหนึ่งคืบตามตัวชี้	25
5.6 การลบเป็นบล็อก	25
5.7 ฟังก์ชันอื่น ๆ	34
บทที่ 6 บทสรุป	36
กิติกรรมประกาศ	37
หนังสืออ้างอิง	38
ภาคผนวก	
1. วิธีการใช้	39
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์	42

บทคัดย่อ

โปรแกรมนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะมีประโยชน์ในการเขียนรูปลงในเอกสารทางวิชาการหรือตำรา ทั้งนี้สัญลักษณ์ต่าง ๆ จะใช้เป็นมาตรฐานเดียวกัน หลักการจะใช้คีย์บอร์ดกำหนดสัญลักษณ์ของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งรวมทั้งวงจรดิจิทัล โดยมีฟังก์ชันหลายอย่างที่จะช่วยในการเขียน เช่น เชื่อมจุดสองจุด, สเกลสัญลักษณ์, ลบสัญลักษณ์ที่ไม่ต้องการ, ลบเป็นบล็อก, กำหนดจุดใดก็ได้หรือดับตามตัวชี้, วาดขอบรูปและเขียนตัวอักษร



ABSTRACT

This thesis deals with a program which helps a user to draft an electronic circuit by microcomputer. In particular, this program is useful for drafting pictures for a text book with symbols of the same standard form. The program reads a specified electronic element from the keyboard, where each key corresponds to a well defined-electronic symbol. Both analog and digital circuit elements are included and the user can also create his own symbol. The following functions are included to facilitate drafting: join two point with a line, scale mode, erase symbol, erase block, set and reset point at cursor position, draw border and print character mode.

1.1 บทนำ

เนื่องจากการเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยมือนั้นจะเป็นงานที่ช้าเวลามากและน่าเบื่อ ดังนั้นจึงได้เขียนโปรแกรมที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัจจุบันเป็นที่รู้จักทั่วไป ทั้งนี้คำนึงถึงความสะดวกของผู้ใช้เป็นหลัก ดังนั้นจึงได้กำหนดคีย์บอร์ด 4 คีย์ในการเลื่อนตัวชี้ (Cursor) ขึ้น, ลง, ซ้าย, ขวา ตามต้องการ แล้วกำหนดสัญลักษณ์ของวงจรอิเล็กทรอนิกส์แต่ละคีย์ เมื่อต้องการสัญลักษณ์ที่ตำแหน่งใดก็เพียงแต่เลื่อนตัวชี้ไปที่ตำแหน่งดังกล่าว แล้วก็กดคีย์ของสัญลักษณ์ดังกล่าว ถ้าหากไม่พอใจก็สามารถลบแล้วหาสัญลักษณ์หรือตำแหน่งใหม่ที่เหมาะสม นอกจากนั้นยังได้เพิ่มฟังก์ชันพิเศษที่จะช่วยในการเขียน เช่น เชื่อมจุดสองจุด, สเกลสัญลักษณ์, ลบเป็นบล็อก, กำหนดจุดใดให้ติดหรือดับ เป็นต้น

ในบทที่ 2 จะกล่าวถึงหลักการในการแสดงตัวชี้พร้อมทั้งอธิบายโปรแกรมทั้งหมด

ในบทที่ 3 จะแสดงหลักการเริ่มต้นในการเขียนสัญลักษณ์

ในบทที่ 4 จะแสดงการเข้าสู่โหมดตัวอักษร พร้อมทั้งอธิบายโปรแกรมทั้งหมด

ในบทที่ 5 จะกล่าวถึงฟังก์ชันทั้งหมดที่มีโดยเขียนโปรแกรมของทุกฟังก์ชันและอธิบายหลัก

การ

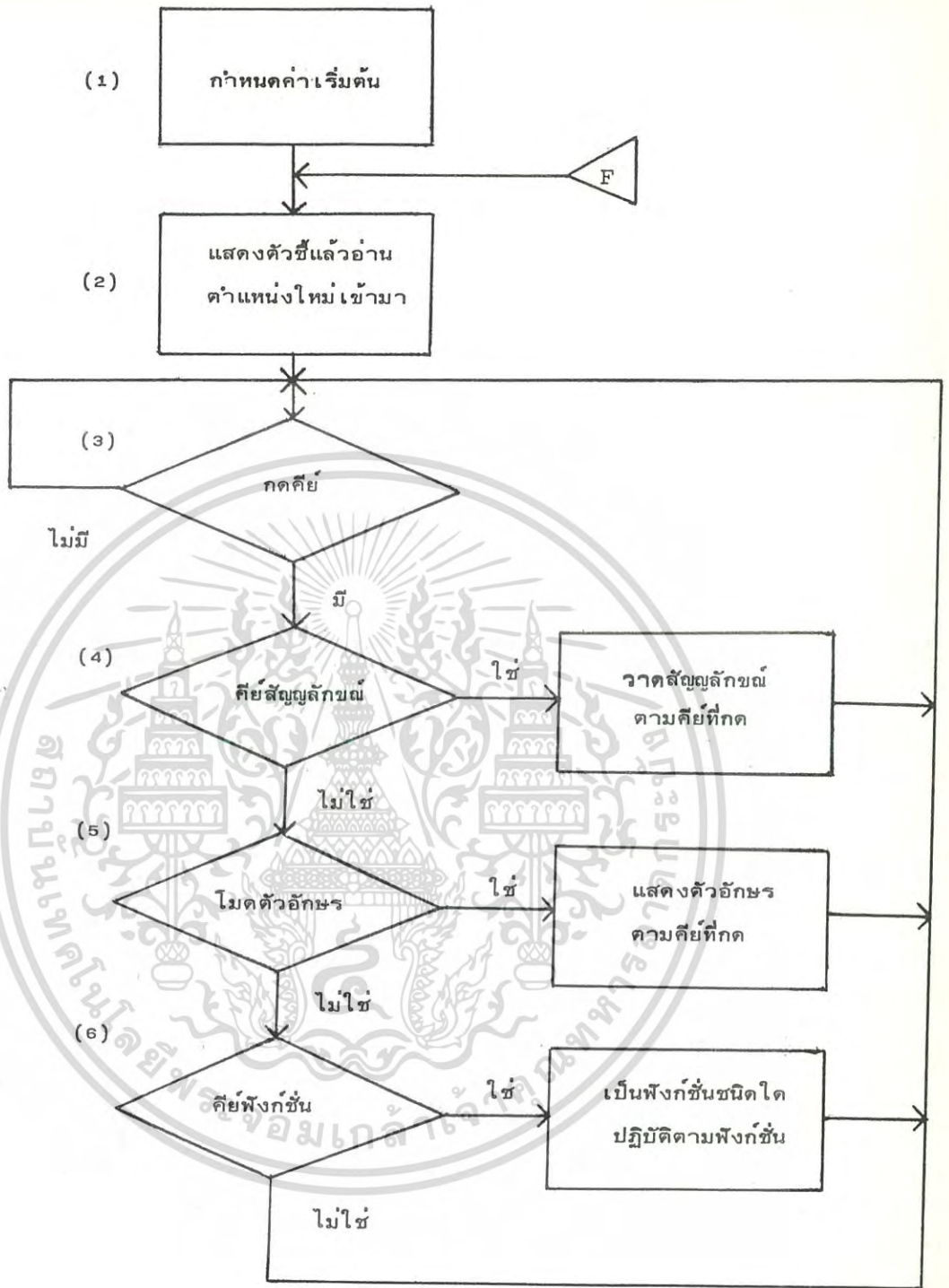
1.2 โปรแกรมหลัก

โปรแกรมหลักสามารถแสดงได้ด้วยโปรแกรม (ภาพ 1.1) จะอธิบายทีละบล็อกดังนี้

- (1) กำหนดค่าเริ่มต้นต่าง ๆ เช่น รีเซทค่า, บอกถึงแต่ละคีย์มีสัญลักษณ์อะไร พร้อมทั้งฟังก์ชันทั้งหมดที่มี และสุดท้ายก็ลบจอมอนิเตอร์
- (2) แสดงตัวชี้ที่จุดกึ่งกลางของจอมอนิเตอร์ พร้อมทั้งอ่านตำแหน่งใหม่ของตัวชี้เข้ามาเข้ามาเก็บในตัวแปร

- (3) ตรวจสอบว่าการกดคีย์บอร์ดหรือไม่ ถ้าไม่มีก็กลับไปตรวจใหม่จนกว่าจะมีการกดคีย์บอร์ด ถ้ามีการกดคีย์ไปที่ 4 ครั้งนี้ยึดหลักว่าแต่ละคีย์จะมีโค้ด ASCII เฉพาะของตัวเอง
- (4) ถ้าหากเป็นคีย์สัญลักษณ์ ก็ไปวาดสัญลักษณ์ตามคีย์ที่กด โดยแต่ละคีย์จะมีสัญลักษณ์เฉพาะ
- (5) ถ้าหากไม่ใช่คีย์พวกสัญลักษณ์ ตรวจสอบว่าเป็นโมดตัวอักษรหรือไม่ ถ้าใช่ก็แสดงตัวอักษร (โค้ด ASCII) ตามคีย์ที่กดแล้วกลับไป (3)
- (6) ถ้าไม่ใช่คีย์โมดตัวอักษรดูว่าเป็นคีย์พวกฟังก์ชันหรือไม่ ถ้าใช่ก็ตรวจสอบว่าเป็นฟังก์ชันชนิดใดแล้วก็ปฏิบัติตามฟังก์ชันนั้นแล้วกลับไป (3) แต่ถ้าไม่ใช่กลับไป (3)

รายละเอียดแต่ละบล็อกจะกล่าวอย่างละเอียดในบทต่อ ๆ ไป



ภาพ 1.1 แสดงไฟร์ชาร์ทของโปรแกรมหลัก

บทที่ 2
ตัวชี้

หลักการแสดงตัวชี้ (Cursor)

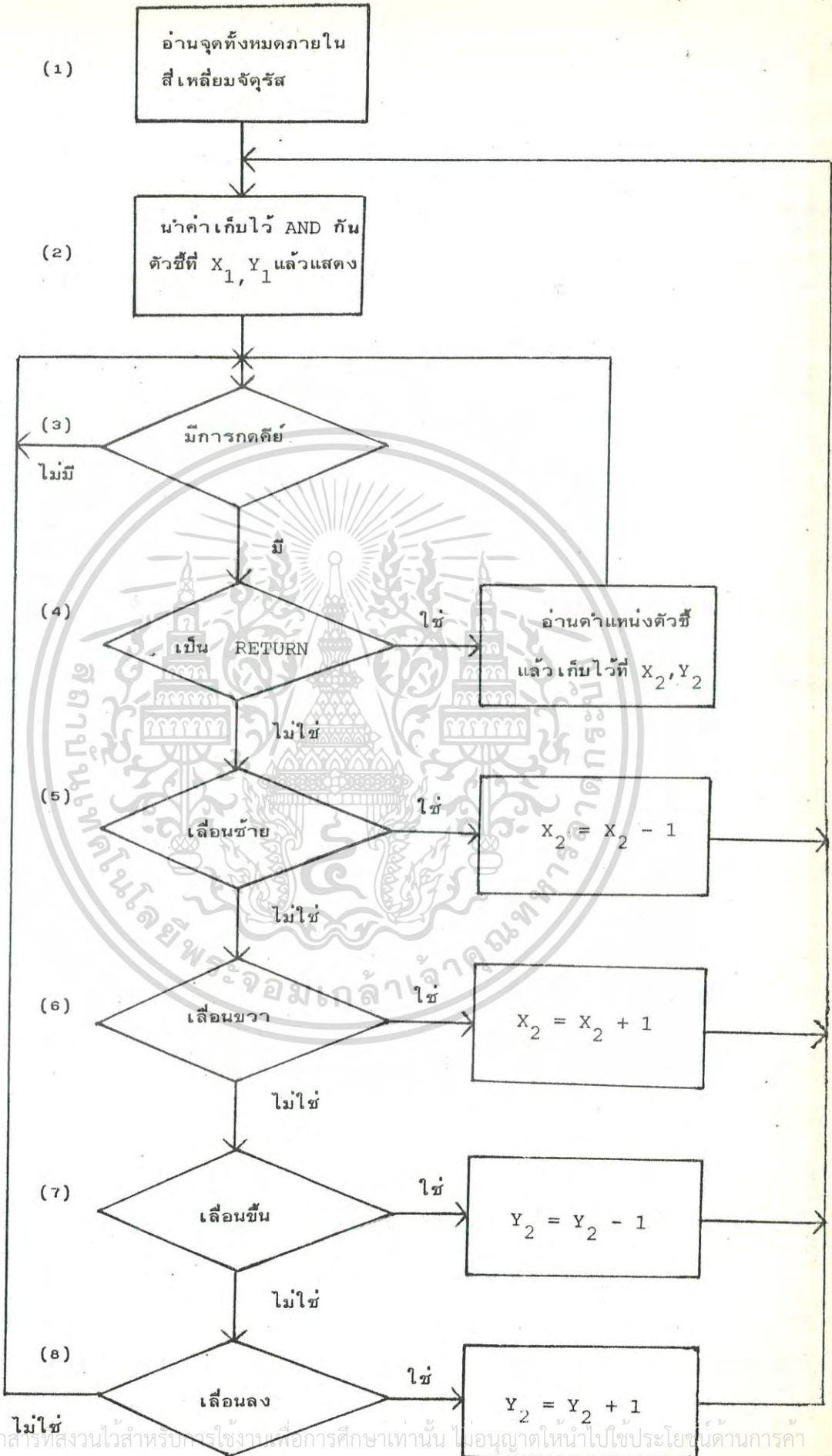
หลักการนี้มาจากโปรแกรมที่ภาพ 2.2 โดยเริ่มด้วยการให้ $x_1 = 320$, $y_1 = 200$

- (1) อ่านตำแหน่ง x_1 , y_1 เข้ามาโดยอ่านจุดต่าง ๆ ในสี่เหลี่ยมจตุรัสซึ่งมีจุดตัดที่ขอบเป็น (x_1-12, y_1-12) กับ (x_1+12, y_1+12) ไปเก็บไว้ดูภาพ 2.1
- (2) นำค่าที่เก็บไว้ไป AND กับตัวชี้ซึ่งเป็นกากบาทโดยมีจุดตัดที่ปลายทั้งสี่เป็น (x_1, y_1-12) , (x_1, y_1+12) , (x_1-12, y_1) , (x_1+12, y_1) ดูภาพ 2.1 โดยการ AND นี้จะแสดงเฉพาะกรณีเป็นหนึ่งทั้งคู่จอมนิเตอร์ นอกจากนั้นจะดับหมด ดังนั้นเวลาตัวชี้ผ่านสัญลักษณ์ต่าง ๆ จึงไม่มีผลต่อสัญลักษณ์
- (3) ตรวจสอบการกดคีย์บอร์ดหรือไม่ กรณีไม่มีก็วนกลับไปตรวจใหม่
- (4) ถ้าหากมีการกดคีย์จะตรวจสอบว่าเป็นโคดของ RETURN หรือไม่ ถ้าใช่ก็จะอ่านตำแหน่งของตัวชี้ไปเก็บยัง x_2, y_2
- (5) ถ้าไม่ใช่ตรวจว่าเป็นการเลื่อนทางซ้ายหรือไม่ ถ้าใช่ก็ให้ $x_2 = x_2 - 1$ แล้วกลับไป (2)
- (6) ถ้าไม่ใช่ตรวจว่าเป็นการเลื่อนทางขวาหรือไม่ ถ้าใช่ก็ให้ $x_2 = x_2 + 1$ แล้วกลับไป (2)
- (7) ถ้าไม่ใช่ตรวจว่าเป็นการเลื่อนขึ้นหรือไม่ ถ้าไม่ใช่ก็ให้ $y_2 = y_2 - 1$ แล้วกลับไป (2)
- (8) ถ้าไม่ใช่ตรวจว่าเป็นการเลื่อนลงหรือไม่ ถ้าใช่ก็ให้ $y_2 = y_2 + 1$ แล้วกลับไป (2) ถ้าไม่ใช่ก็กลับไป (3) ใหม่



ภาพ 2.1 แสดงให้เห็นจุดตัดของสี่เหลี่ยมจัตุรัสและขนาดของตัวชี้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ 2.2 แสดงไพธอนของตัวชี้

บทที่ 3

การแสดงผลสัญลักษณ์

หลักการแสดงผลสัญลักษณ์

เนื่องจากตำแหน่งของตัวที่จะถูกเก็บไว้ที่ตัวแปร x_2, y_2 ดังนั้นหลักการมีดังนี้

- (1) เขียนรูปสัญลักษณ์ที่ต้องการก่อน
- (2) คัดสเกลของรูปที่จุดตัดแนวแกน X และ Y ทั้งหมด โดยยึดหลักว่า x_2, y_2 อยู่จุดกึ่งกลางของรูป ทั้งนี้เพื่อง่ายต่อการสเกลสัญลักษณ์ให้ขนาดใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง ซึ่งจะกล่าวในบทที่ 5
- (3) เขียนโปรแกรมวาดสัญลักษณ์ ในการเขียนโปรแกรมโดยใช้ BASIC นั้นจะช้า เนื่องจากใช้ Interpreter ในการแปล ดังนั้นเพื่อเพิ่มความเร็วในการแสดงผลสัญลักษณ์เมื่อกดคีย์ก็โดยพยายามเขียนคำสั่งทั้งหมดให้อยู่ในบรรทัดเดียวกัน

รูปภาพที่ 3.1 แสดงภาพขั้นตอนการเขียนสัญลักษณ์ ในภาพเป็นสัญลักษณ์ของ GENERATOR ส่วนโปรแกรมอยู่ในบรรทัด 1583-1584 (โปรแกรมมีในภาคผนวก 2) จะสังเกตได้ว่าคำสั่งจะอยู่ในบรรทัดเดียวกัน (same line number) ทั้งนี้เพื่อลดความเร็วในการแปล โดยเชื่อมแต่ละคำสั่งด้วย: ส่วนสาเหตุที่ต้องแบ่งเป็น 2 บรรทัดเนื่องจากถูกจำกัดด้วยเนื้อที่ในการเก็บตัวอักษร จากภาพจะเห็นจุด (x_2, y_2) นั้นจะอยู่กึ่งกลางของสัญลักษณ์พอดี ส่วนค่า X และ K จะกล่าวในบทที่ 5



ภาพ 3.1 แสดงการเขียนรูป GYRATOR และ GATE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

โมดตัวอักษร

หลักการโมดตัวอักษร

ถ้าหากตรวจพบว่าคีย์ที่กดนั้นเป็น ESC (ASCII = 27 ฐานสิบ) ก็จะเข้าสู่โมดตัวอักษรทันที คู่มือโปรแกรมของภาพ 4.1.1 - 4.1.5

(1) ค่าพิกัด (x_3, y_3) เนื่องจากในโมดกราฟฟิกนั้นจะเป็นแบบ 640x 400 จุด แต่ในโมดตัวอักษรนั้นจะเป็นแบบ 80x20 ตัวอักษร ดังนั้นต้องคำนวณค่า x_3, y_3 จากค่า x_2, y_2 ของตัวชี้

$$x_3 = x_2 / 8$$

$$y_3 = y_2 / 20$$

เนื่องจากค่า (x_3, y_3) ในโมดตัวอักษรต้องเป็นจำนวนเต็มดังนั้นต้องเปลี่ยนให้เป็นเลขจำนวนเต็มที่ใกล้เคียงที่สุด ดังนี้

$$x_3 = \text{CINT}(x_2 / 8)$$

$$y_3 = \text{CINT}(y_2 / 20)$$

และเพื่อให้ถูกต้องยิ่งขึ้นคือให้ตัวชี้อยู่ตรงกลางตัวชี้อักษร

$$x_3 = \text{CINT}((x_2 + 4) / 8)$$

$$y_3 = \text{CINT}((y_2 + 10) / 20)$$

(2) หลังจากคำนวณค่า (x_3, y_3) แล้วยก้กำหนดตำแหน่งตัวชี้อักษรที่ (x_3, y_3)

(3) แสดงตัวชี้อักษรที่ (x_3, y_3)

(4) ตรวจสอบว่าการกดคีย์หรือไม่ ถ้าไม่มีก็วนกลับไปตรวจใหม่

(5) กรณีเป็นการเลื่อนทางซ้าย ก็ลบตัวอักษรที่ (x_3, y_3) แล้วแสดงตัวชี้อักษรที่ตำแหน่งใหม่ $(x_3 - 1, y_3)$ พร้อมทั้งตรวจสอบว่า $x_3 = 1$ หรือไม่ ถ้าไม่เท่าก็ไปที่ (2) ถ้าเท่าก็ให้ $x_3 = 40, y_3 = 10$ แล้วคำนวณค่า (x_1, y_1) ในโมดกราฟฟิก โดยที่

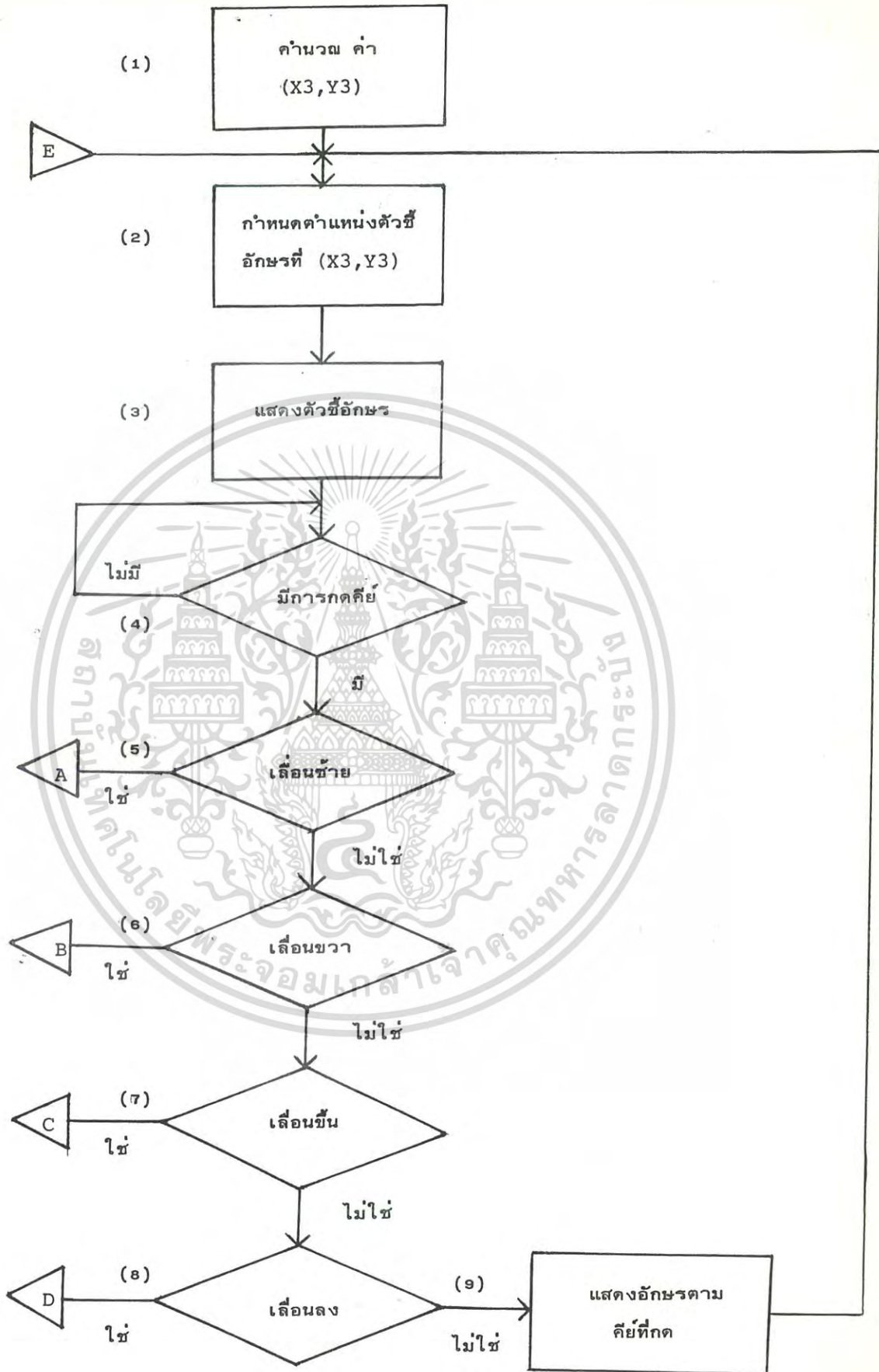
$$x_1 = \text{CINT}((x_3 * 8) - 4)$$

$$y_1 = \text{CINT}((y_3 * 20) - 10)$$

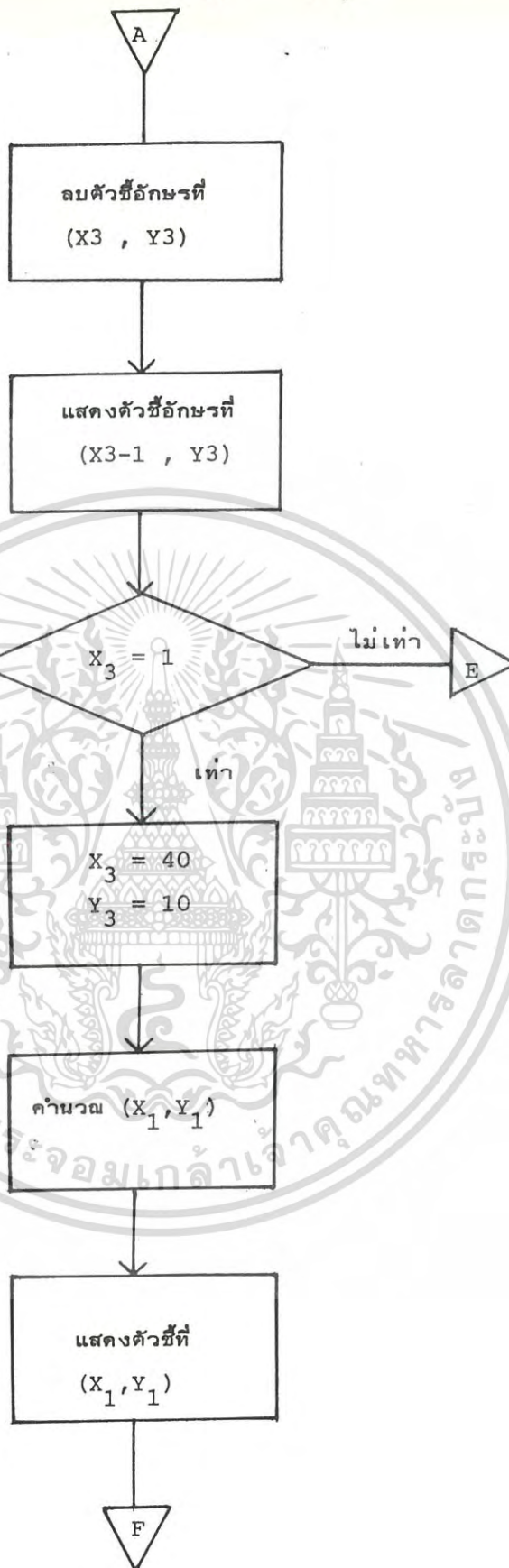
หลังจากได้อัดค่า (x_1, y_1) ก็แสดงตัวชี้ที่ (x_1, y_1) แล้วกลับไป F

- (6) กรณีเป็นเลื่อนทางขวา ก็กลับตัวชี้อักษรที่ (x_3+1, y_3) แล้วแสดงตัวชี้อักษรที่ตำแหน่งใหม่ (x_3+1, y_3) พร้อมทั้งตรวจว่า $x_3=80$ หรือไม่ ถ้าไม่เท่าก็ไปที่ (2) ถ้าเท่าก็ให้ $x_3=40, y_3=10$ แล้วคำนวณ x_1, y_1 เหมือนข้อ 5 แสดงตัวชี้ที่ (x_1, y_1) และกลับไป F
- (7) กรณีเป็นเลื่อนขึ้น ก็กลับตัวชี้อักษรที่ (x_3, y_3) แล้วแสดงตัวชี้อักษรที่ตำแหน่ง (x_3, y_3-1) พร้อมทั้งตรวจว่า $y_3=1$ หรือไม่ ถ้าไม่ก็ไปที่ (2) แต่ถ้าเท่าก็ให้ $x_3=40, y_3=10$ แล้วคำนวณ x_1, y_1 เหมือนข้อ 5 แสดงตัวชี้ที่ (x_1, y_1) และกลับไป F
- (8) กรณีเป็นเลื่อนลง ก็กลับตัวชี้อักษรที่ (x_3, y_3) แล้วแสดงตัวชี้อักษรที่ตำแหน่งใหม่ (x_3, y_3+1) พร้อมทั้งตรวจว่า $y_3=20$ หรือไม่ ถ้าไม่ก็ไปที่ (2) แต่ถ้าเท่าก็ให้ $x_3=40, y_3=10$ แล้วคำนวณค่า (x_1, y_1) เหมือนข้อ (5) แสดงตัวชี้ที่ (x_1, y_1) และกลับไป F
- (9) แสดงตัวอักษร (โค้ด ASCII) ตามคีย์ที่กด ถ้าหากไม่ช้ก็กลับไป (2)

โปรแกรมจะอยู่ในบรรทัดที่ 7000-7110 จะเห็นว่าตัวโปรแกรมนั้นจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของโปรแกรม สาเหตุที่ต้องให้พิมพ์โค้ด ASCII (32 ฐานสิบ) ของ SPACE ที่ตำแหน่งเดิม เนื่องจากว่าคีย์ตัวอักษรนั้นเดิมจะเหมือนกับการพิมพ์โค้ด ASCII 140 ฐานสิบ (ตัวอักษร) ส่วนภาพที่ 4.2 แสดงการเขียนตัวอักษรกำกับสัญลักษณ์ชนิดต่าง ๆ และตัวอักษร

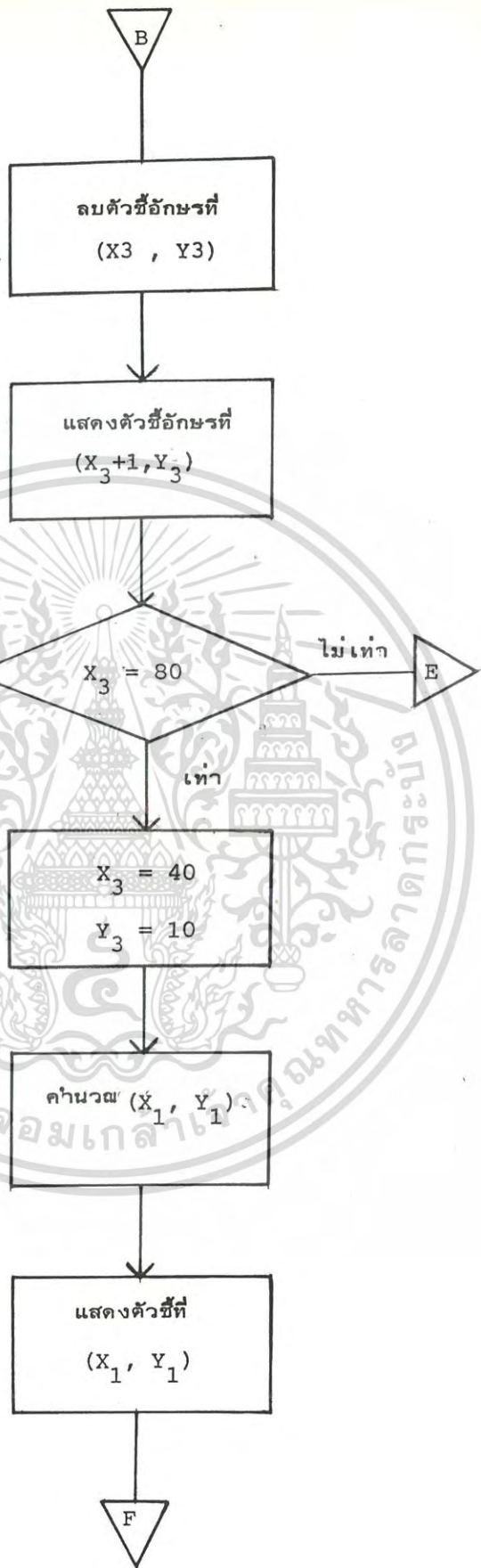


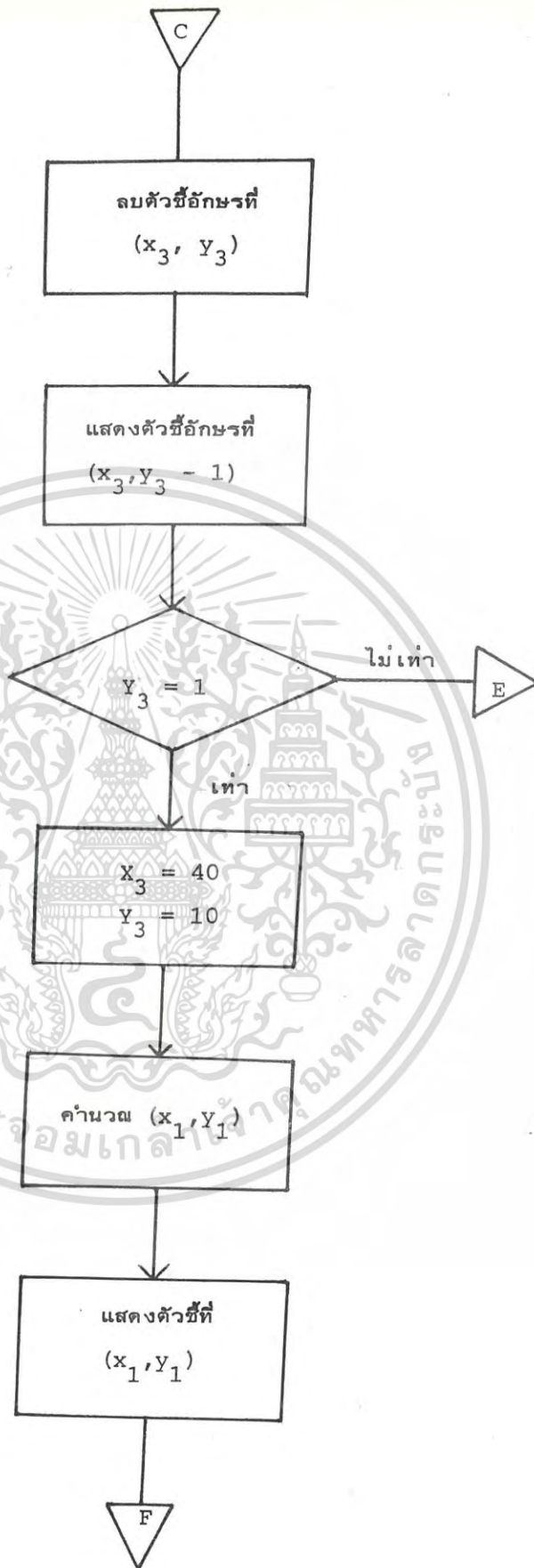
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพ 4.1.1 แสดงไฟร์ซาร์ของไมโครคอมพิวเตอร์
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

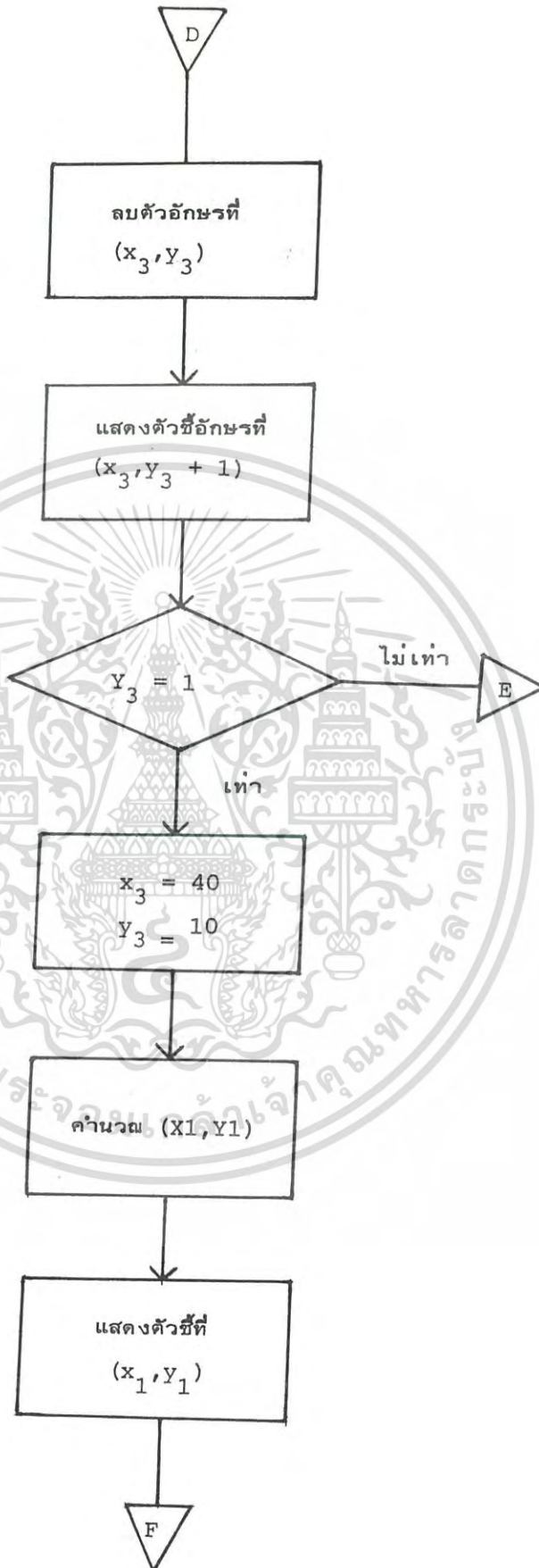


ภาพ 4.1.2 โปรแกรมการเคลื่อนไปทางซ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

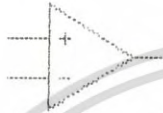






OP-AMP III

NULLATOR (HOR) III



ภาพ 4.2 แสดงการเขียนตัวอักษรกำกับสัญลักษณ์

บทที่ 5

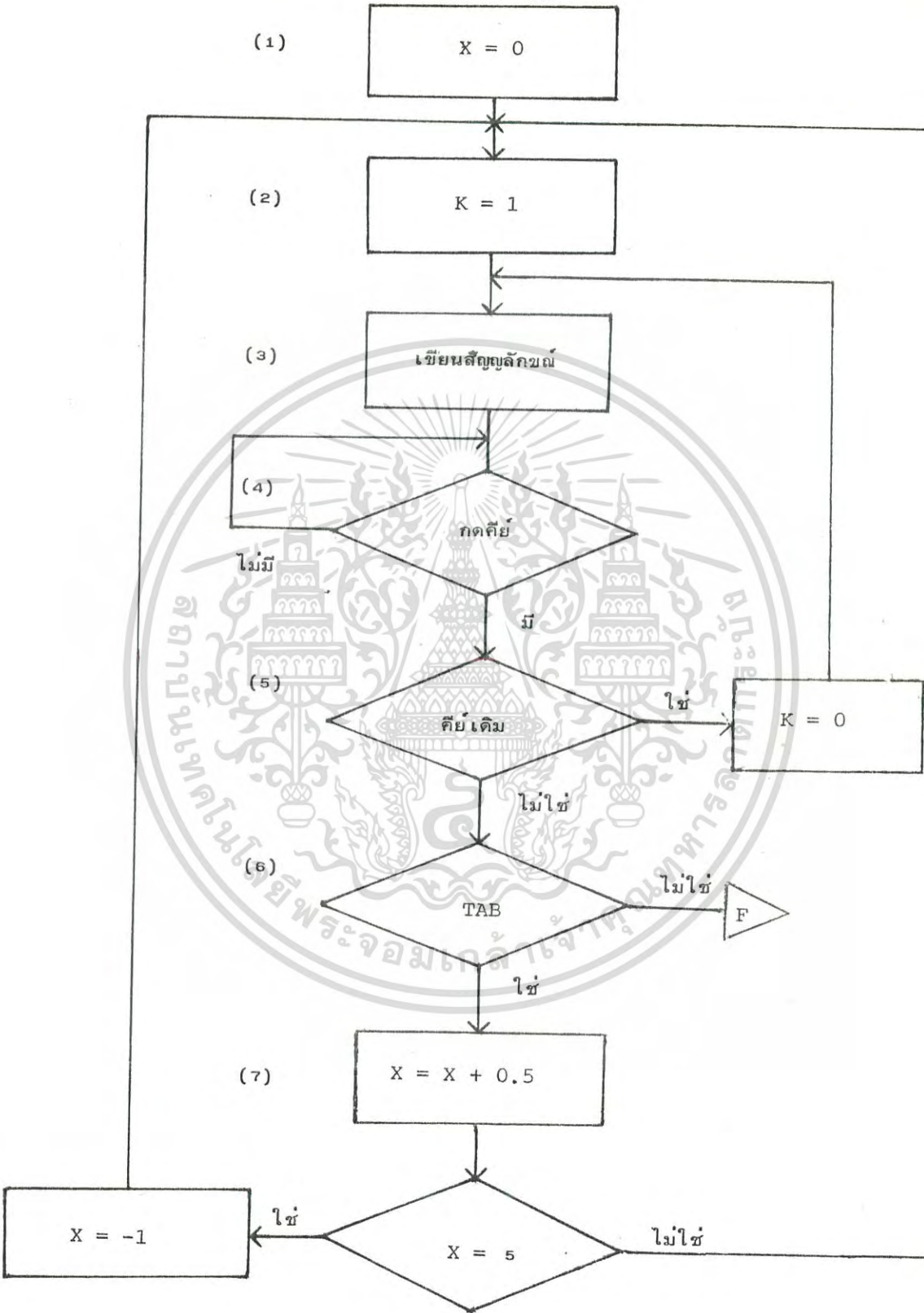
ฟังก์ชันที่ช่วยในการเขียน

5.1 ฟังก์ชันการลบสัญลักษณ์และสเกล

ในกรณีแสดงสัญลักษณ์นั้นแต่ละคีย์จะมีสัญลักษณ์เฉพาะ หลักการในการลบสัญลักษณ์และสเกลแสดงโดยโปรแกรมภาพ 5.1.1

- (1) ตอนแรกตั้งสเกลแฟคเตอร์ X ให้เท่ากับศูนย์
- (2) K เป็นแฟคเตอร์ในการคิดหรือคีย์ ถ้าหาก $K=1$ จะคิดส่วน $K=0$ จะคีย์ ตอนแรกสุดเราให้ $K=1$ เพื่อให้สัญลักษณ์ที่คีย์ดังกล่าวแสดงให้เห็น เมื่อคีย์ถูกกด
- (3) เขียนสัญลักษณ์ตามคีย์ที่กด
- (4) ตรวจสอบการกดคีย์หรือไม่ ถ้าไม่มีก็กลับไปตรวจใหม่จนกว่าจะมีการกดคีย์
- (5) เป็นคีย์เดิมหรือไม่ ถ้าใช่ให้ $K=0$ จะทำให้สัญลักษณ์ที่แสดงนั้นหายไป ถ้าไม่ใช่ไป (6)
- (6) เป็นโคคของ TAB หรือไม่ ถ้าไม่ใช่ไปที่ F ถ้าใช่ให้คาสเกลแฟคเตอร์ $X=X+0.5$ ตรวจสอบค่า $X=5$ หรือไม่ ถ้าไม่ใช่ไปที่ (2) ถ้า $X=5$ ให้ $X=-1$ เพื่อสเกลให้สัญลักษณ์มีขนาดเล็กลง แล้วก็ไปที่ (2) จะสังเกตคาสเกลแฟคเตอร์ X นี้สามารถเปลี่ยนได้ตามต้องการในภายหลังเพื่อให้ขนาดใหญ่ออกหรือเล็กกว่าค่าที่ตั้งไว้ในโปรแกรม

ดูโปรแกรม GYRATOR ที่สมบูรณ์ซึ่งสามารถลบและสเกลในบรรทัดที่ 1580-1593 จะเห็นว่าในบรรทัดที่ 1583 นั้นคาสเกลแฟคเตอร์ X ที่จุดปลายจะเพิ่มเป็น 2 เท่า ทั้งนี้เนื่องจากขนาดของรูปขยายออกจากตรงกลาง ด้วยแฟคเตอร์ X ดังนั้นจุดปลายจึงต้องขยายมากขึ้นเป็น 2 เท่าของ X ถ้าหากขยายเพียง X จุดปลายจะเคลื่อนออกด้วยแฟคเตอร์ X เท่านั้น เท่ากับไม่มีการขยายให้ใหญ่ขึ้น และถ้าหากให้จุดกึ่งกลางของการสเกลอยู่ตรงไหน การเพิ่มขนาดเหนือแกน Y จะเป็นลบ ใต้แกน Y จะเป็นบวก ทางซ้ายของแกน X จะเป็นลบ และทางขวาของแกน X จะเป็นบวก



ภาพ 5.1.1 แสดงฟังก์ชัน การลบ และสเกล

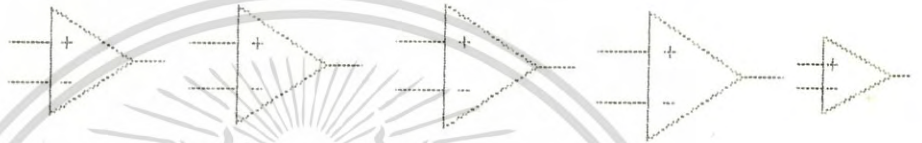
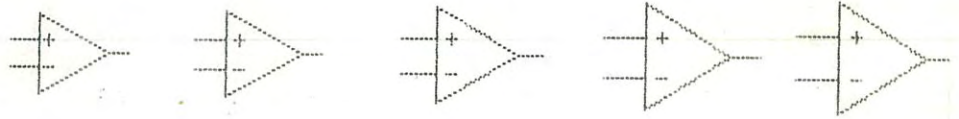
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนภาพที่ 5.1.2-5.1.3 แสดงการสเกลสัญญาณ



ภาพ 5.1.2 แสดงการสเกล Current Source

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 5.1.3 แสดงการสเกลสัญญาณ Op-Amp

5.2 การลากเส้นระหว่างจุดสองจุด

หลักการดูได้จากโพรซาร์ทของภาพ 5.2.1

- (1) นำค่าจากตำแหน่งตัวชี้ปัจจุบันคือ (x_2, y_2) ไปเก็บที่ (x_4, y_4)
- (2) อ่านตำแหน่งของตัวชี้จุดไปเก็บที่ (x_5, y_5)
- (3) ลากเส้นระหว่างจุด (x_4, y_4) กับ (x_5, y_5)
- (4) ตรวจสอบว่าการกดยังหรือไม่ ถ้าไม่มีกลับไปตรวจใหม่
- (5) กรณีมีการกดซึ่งเป็นโค๊ดของ HOME ถ้าใช่ให้ $x_1 = x_5$ และ $y_1 = y_5$ แล้วไปที่ F ถ้าไม่ใช่ $x_4 = x_5$ และ $y_4 = y_5$ แล้วไปที่ (2)

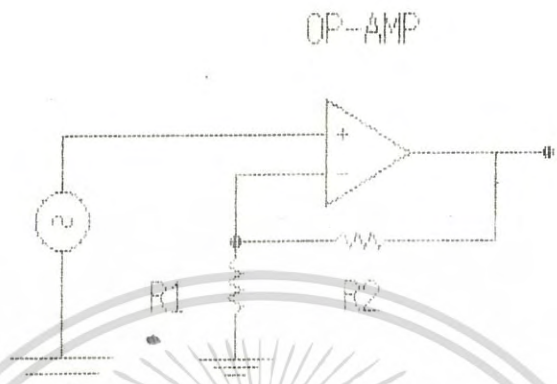
โปรแกรมส่วนนี้จะอยู่ในบรรทัดที่ 5340-5390 (ภาคผนวก 2) ส่วนภาพ 5.2.2-5.2.3

แสดงขั้นตอนการต่อจุดต่าง ๆ ของสัญลักษณ์



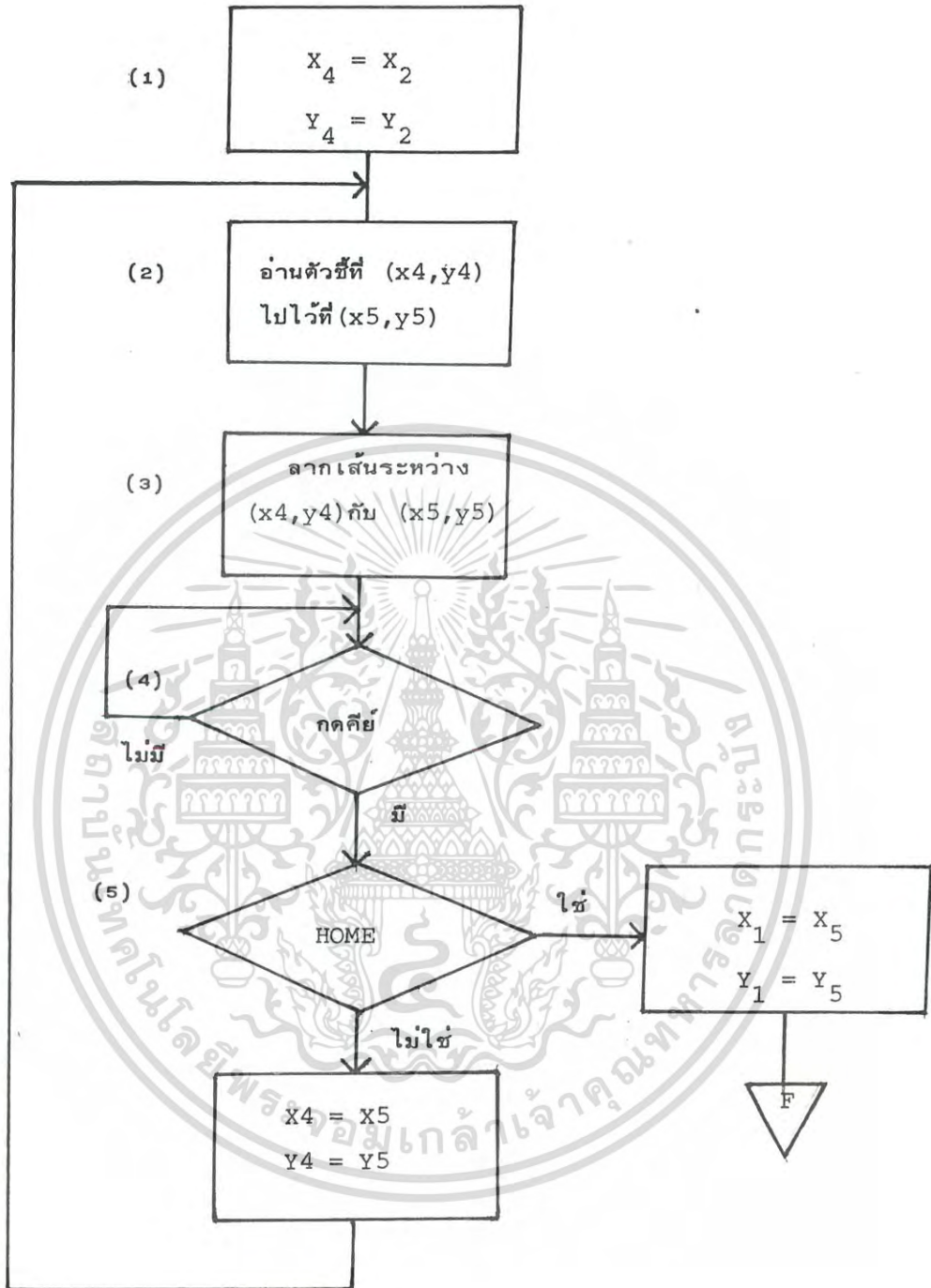
ภาพ 5.2.2 แสดงการเขียนสัญลักษณ์ก่อนที่จะต่อจุดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 5.2.3 แสดงสัญลักษณ์ต่าง ๆ หลังจากต่อกจุดแล้ว





ภาพ 5.2.1 แสดงโปรแกรมลากเส้นระหว่างจุดสองจุด

5.3 การลบเส้นระหว่างจุดสองจุด

หลักการดูจากโพรซาร์ทของภาพ 5.3

- (1) นำค่าจากตำแหน่งตัวชี้ปัจจุบันคือ (x_2, y_2) ไปเก็บที่ (x_4, y_4)
- (2) อ่านค่าตำแหน่งตัวชี้ปัจจุบันไปเก็บที่ (x_5, y_5)
- (3) ลากเส้นระหว่างจุด (x_4, y_4) กับ (x_5, y_5) แต่ให้ K ซึ่งเป็นแฟคเตอร์ ในการติดหรือดับเป็นศูนย์ ดังนั้นจะทำให้เส้นระหว่างจุดทั้งสองถูกลบ
- (4) ตรวจสอบว่าการกดยังหรือไม่ ถ้าไม่มีกลับไปตรวจใหม่
- (5) กรณีที่มีการกดยังเป็นโคตของ HOME หรือไม่ ถ้าใช่ให้ $x_1 = x_5$ และ $y_1 = y_5$ แล้วไปที่ F ถ้าไม่ใช่ให้ $x_4 = x_5$ และ $y_4 = y_5$ แล้วไปที่ (2)

โปรแกรมจะอยู่ในบรรทัด 3580-3670 จะสังเกตบล็อกที่ 3 ก็คือบรรทัดที่ 3600 ซึ่งมี

ค่า $K=0$

5.4 การทำให้จุดใดจุดหนึ่งติดตามตัวชี้

หลักการดูได้จากโพรซาร์ท ภาพ 5.4.1-5.4.3

- (1) จัดการอ่านค่าตำแหน่งตัวชี้จาก (x_2, y_2) แล้วทำให้จุดดังกล่าวติด
- (2) ตรวจสอบว่าการกดยังหรือไม่ ถ้าไม่มีก็กลับไปตรวจใหม่
- (3) ถ้ามีการเคลื่อนทางซ้ายหรือไม่ ถ้าใช่ให้ $x_2 = x_2 - 1$ ตรวจสอบ $x_2 = 0$ หรือไม่ ถ้าไม่ใช่ไปที่ (1) ถ้าใช่ให้ $x_2 = 639$ แล้วไปที่ (2)
- (4) เป็นกรณีการเคลื่อนทางขวา ถ้าใช่ให้ $x_2 = x_2 + 1$ ตรวจสอบ $x_2 = 639$ หรือไม่ ถ้าไม่ใช่ไปที่ (1) ถ้าใช่ให้ $x_2 = 0$ แล้วไปที่ (2)
- (5) กรณีเป็นการเคลื่อนขึ้น ถ้าใช่ให้ $y_2 = y_2 - 1$ ตรวจสอบ $y_2 = 0$ หรือไม่ ถ้าไม่ใช่ไปที่ (1) ถ้าใช่ให้ $y_2 = 399$ แล้วไปที่ (2)

- (6) กรณีเป็นการเลื่อนลง ถ้าให้ $y_2 = y_2 + 1$ ตรวจสอบ $y_2 = 399$ หรือไม่ ถ้าไม่
 ไขไปที่ (1) ถ้าให้ $y_2 = 0$ แล้วไปที่ (2)
- (7) กรณีเป็นโค้ด Return ถ้าให้ $x_1 = x_2, y_1 = y_2$ แล้วกลับไป F เพื่อแสดง
 ตัวชี้ ถ้าไม่ไขกลับไป (2)

โปรแกรมอยู่ในบรรทัด 5100-5140 จะเห็นว่าบรรทัดที่ 5100 จะเป็นคำสั่งทำให้ตำแหน่ง
 ที่ (x_2, y_2) นั้นคือ

5.5 การทำให้จุดใดจุดหนึ่งคืบตามตัวชี้

หลักการดูได้จากโปรแกรมภาพ 5.5.1-5.5.3 ขั้นตอนเหมือนกับการทำให้จุดติดในหัวข้อ

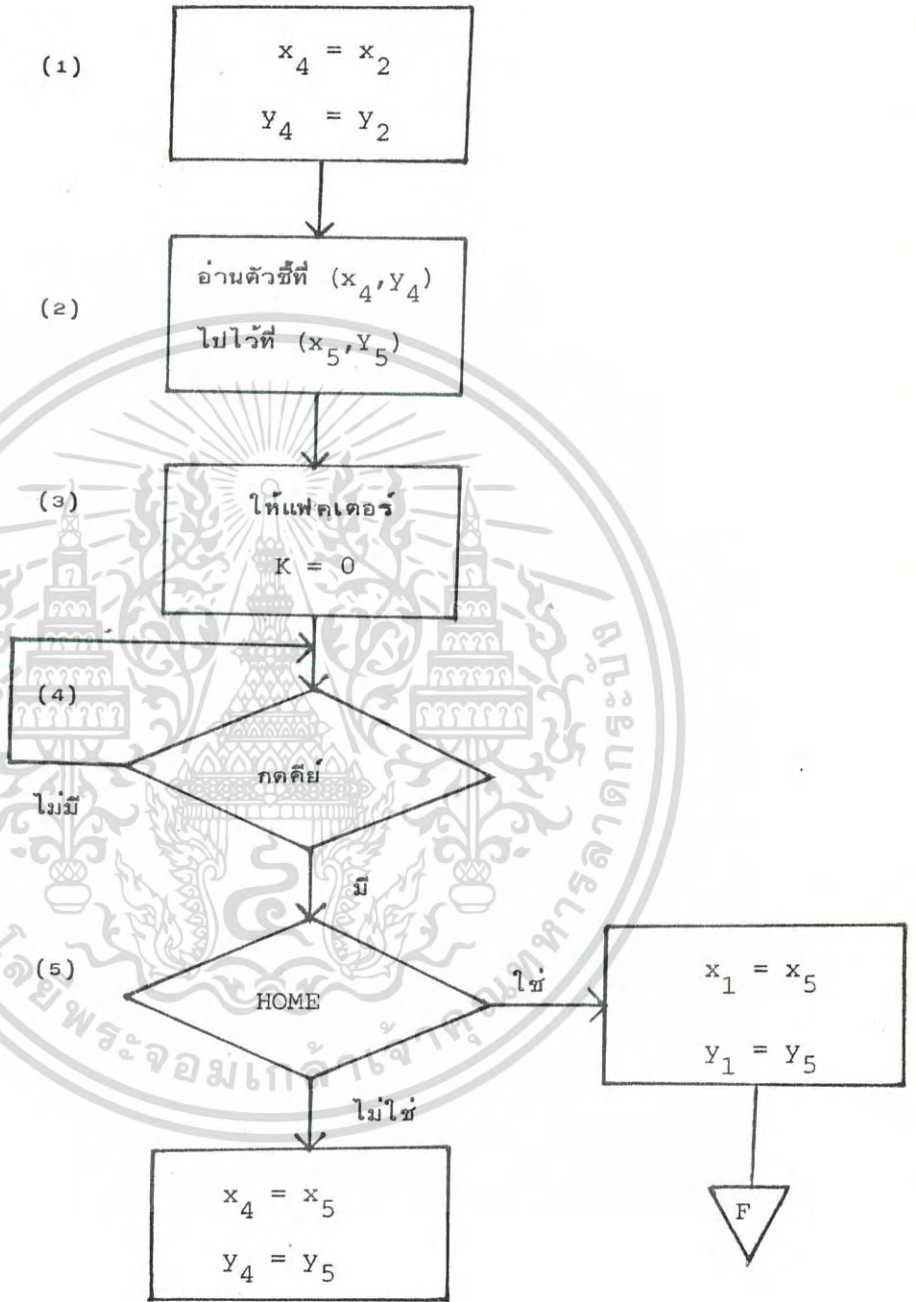
5.4 แต่จะตรงกันตรง (1) จะอ่านค่าตำแหน่งตัวชี้จาก (x_2, y_2) แล้วทำให้จุดดังกล่าวคืบแทนที่จะ
 ติด โปรแกรมจะอยู่ในบรรทัดที่ 5200-5240 จะเห็นว่าบรรทัดที่ 5200 จะเป็นคำสั่งทำให้จุด (x_2, y_2)
 นั้นคืบ

5.6 การลบเป็นบล็อก

หลักการแสดงในโปรแกรมภาพ 5.6 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

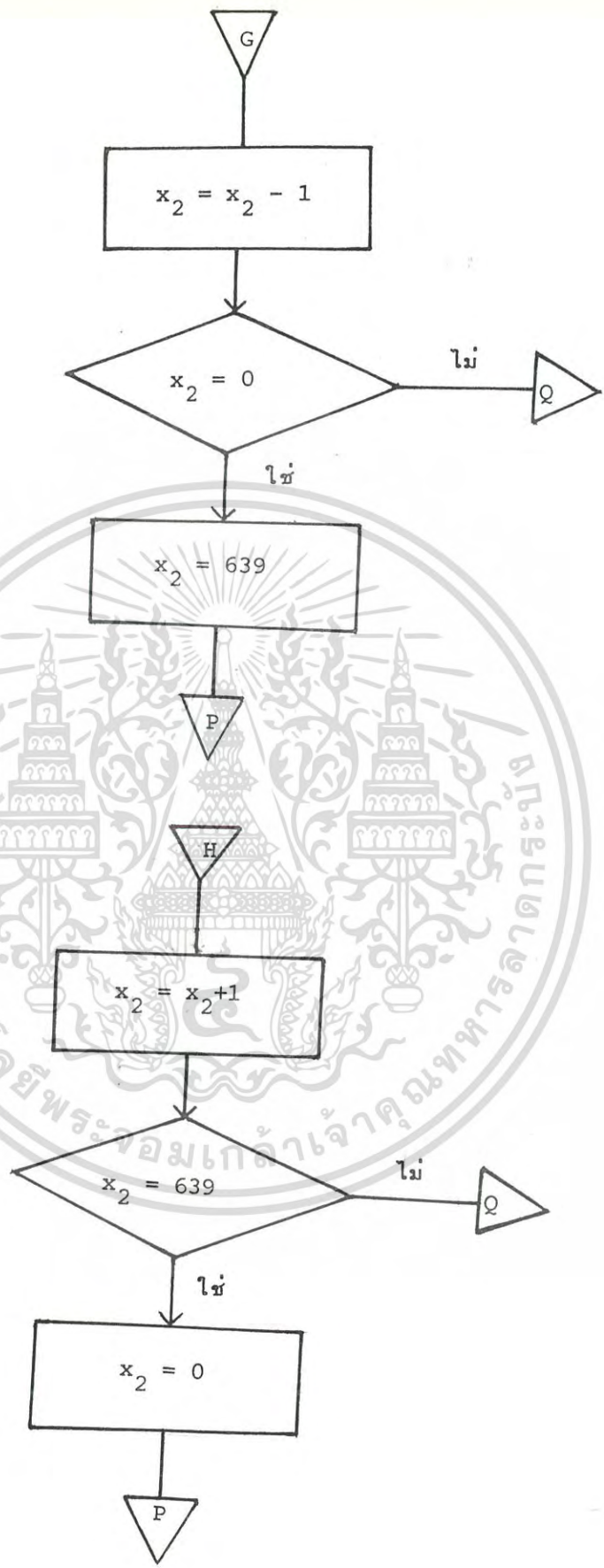
- (1) ตั้งให้สเกลแพคเตอร์ X เท่ากับศูนย์ก่อน
- (2) ลบบล็อกโดยมีจุดตัดที่ขอบสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็น $(x_2 - 5, y_2 - 5)$ กับ $(x_2 + 5, y_2 + 5)$
- (3) ตรวจสอบว่าการกดยังหรือไม่ ถ้าไม่มีกลับไปตรวจใหม่
- (4) ถ้ามีตรวจดูเป็นคีย์เดิมหรือไม่ ถ้าใช่เพิ่มค่าสเกลแพคเตอร์ $x = x + 1$ แล้วไปที่
 (2) ถ้าไม่ใช่กลับไป F

โปรแกรมจะอยู่ที่บรรทัด 3098-3110 จะสังเกตในบรรทัดที่ 3100 ตรงคำสั่ง PRINT
 นั้นมีข้อความของสี่เหลี่ยมและภายใน แต่เนื่องจากมอนิเตอร์เป็นแบบขาวดำ ดังนั้นจึงเห็นค่าเป็นศูนย์
 หมดยที่แพคเตอร์ของสี่เหลี่ยมจะทำให้คืบหมด



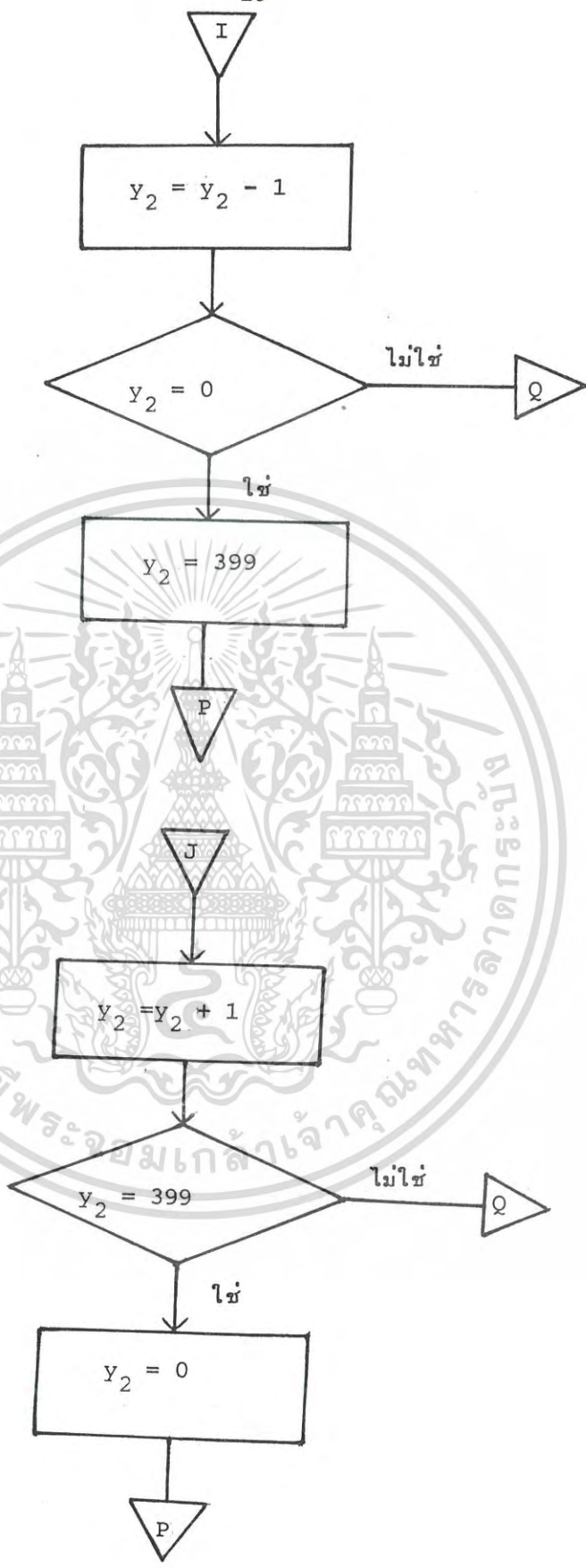
ภาพ 5.3 แสดงโปรแกรมที่หาค่าเฉลี่ยระหว่างจุดสองจุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 5.4.2

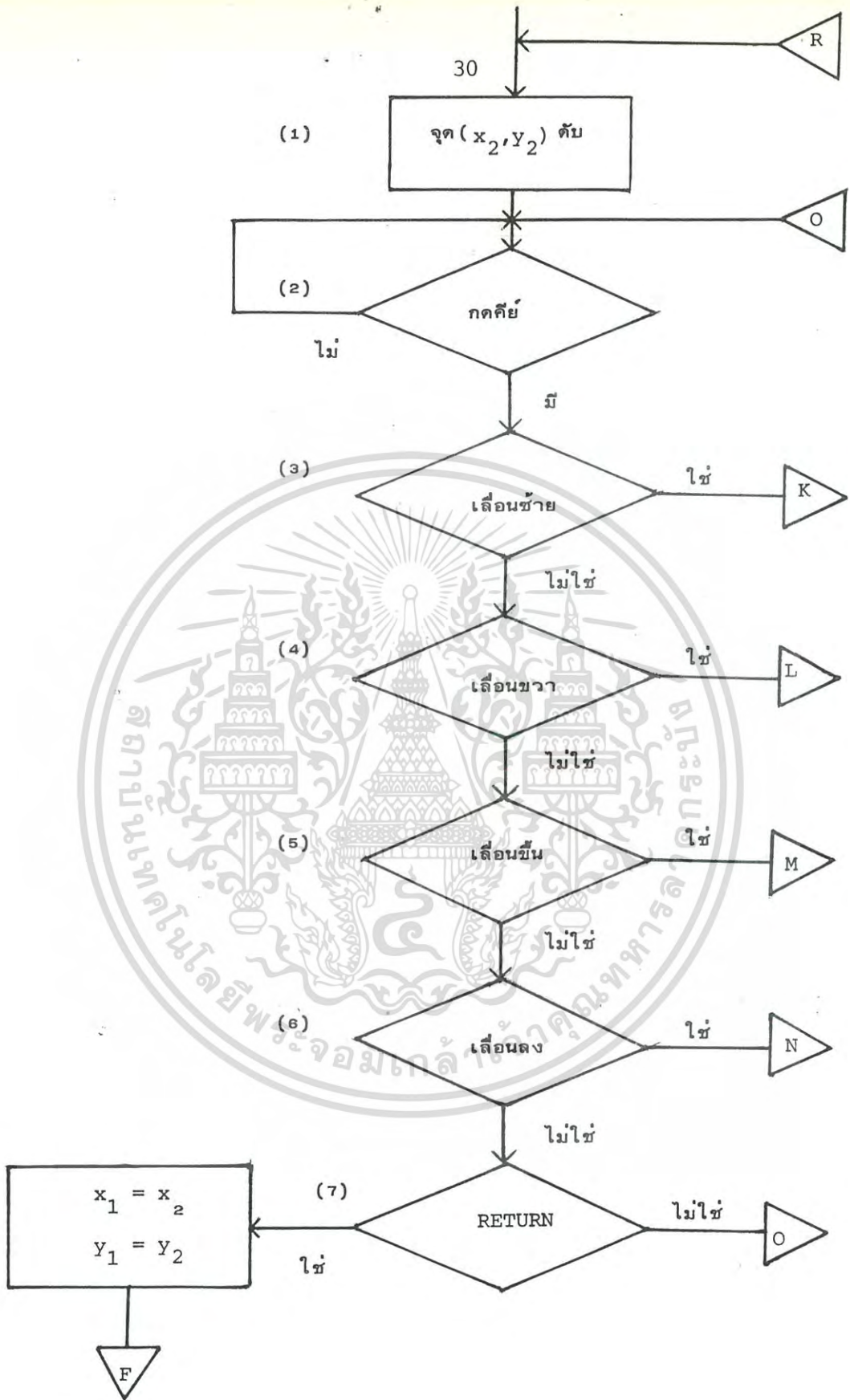
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



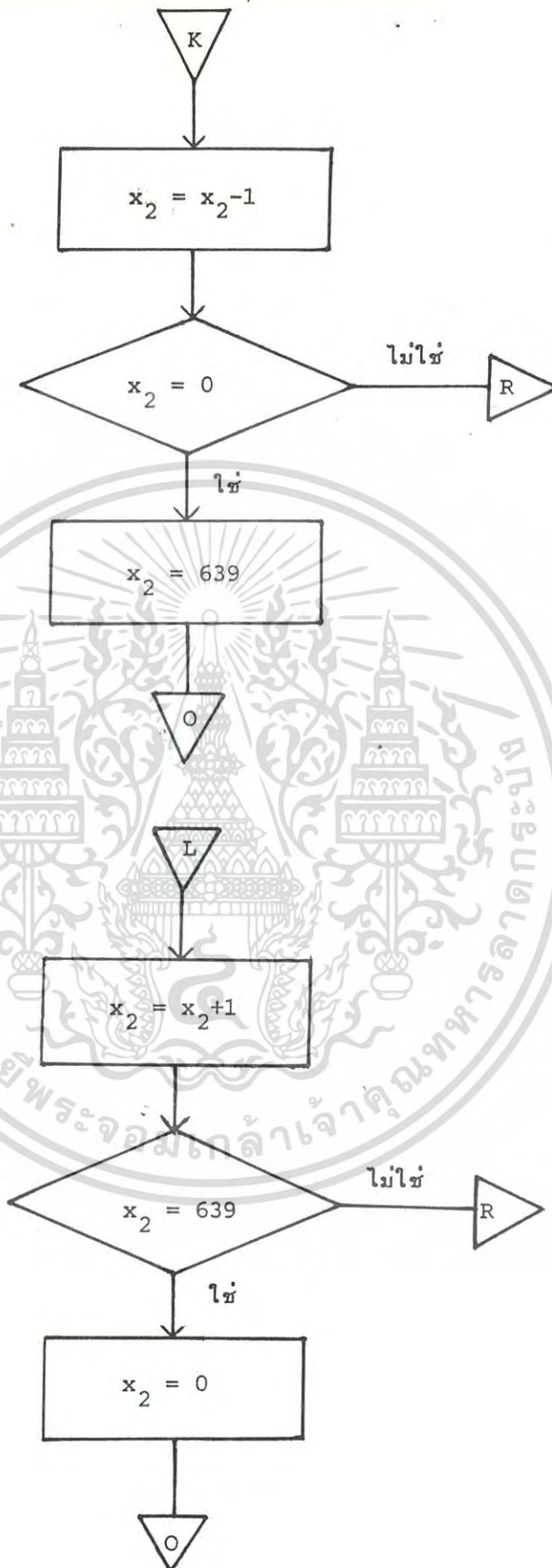
ภาพ 5.4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

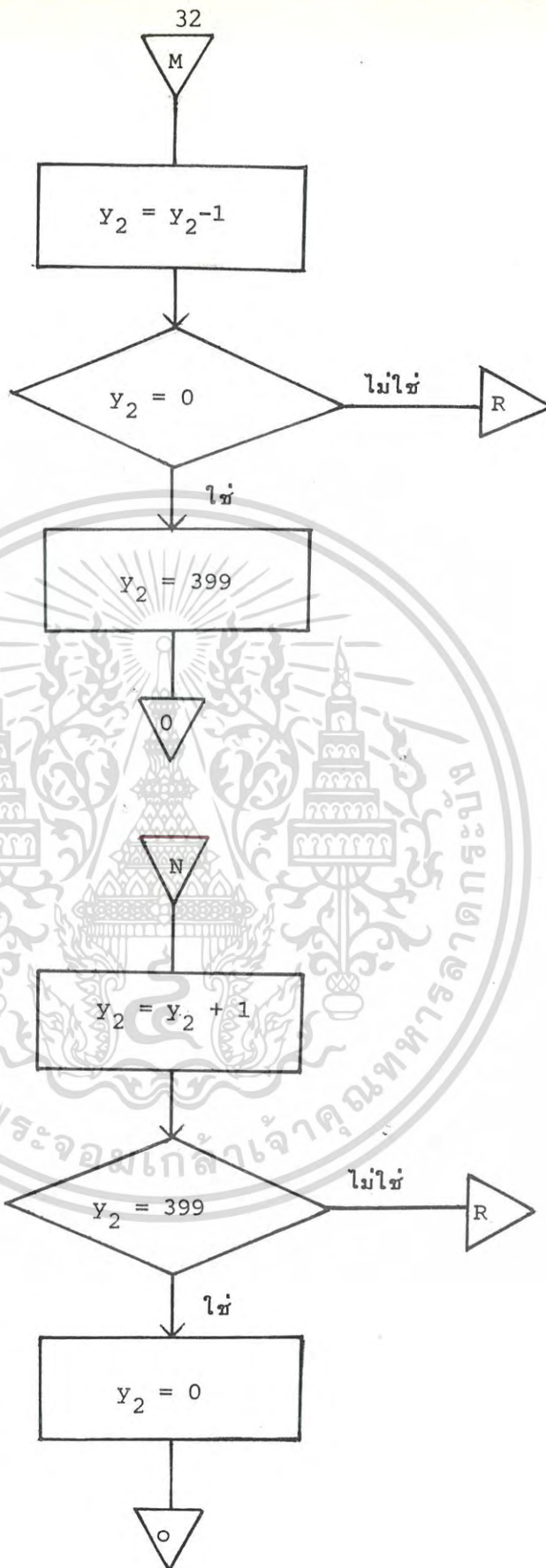
ไปว่ากรณิดองทั้งสี่บ ลึกทั้งห้าเบืให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 5.5.1 แสดงโปรแกรมการทำให้จุดใดจุดหนึ่งดับตามตัวชี้
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

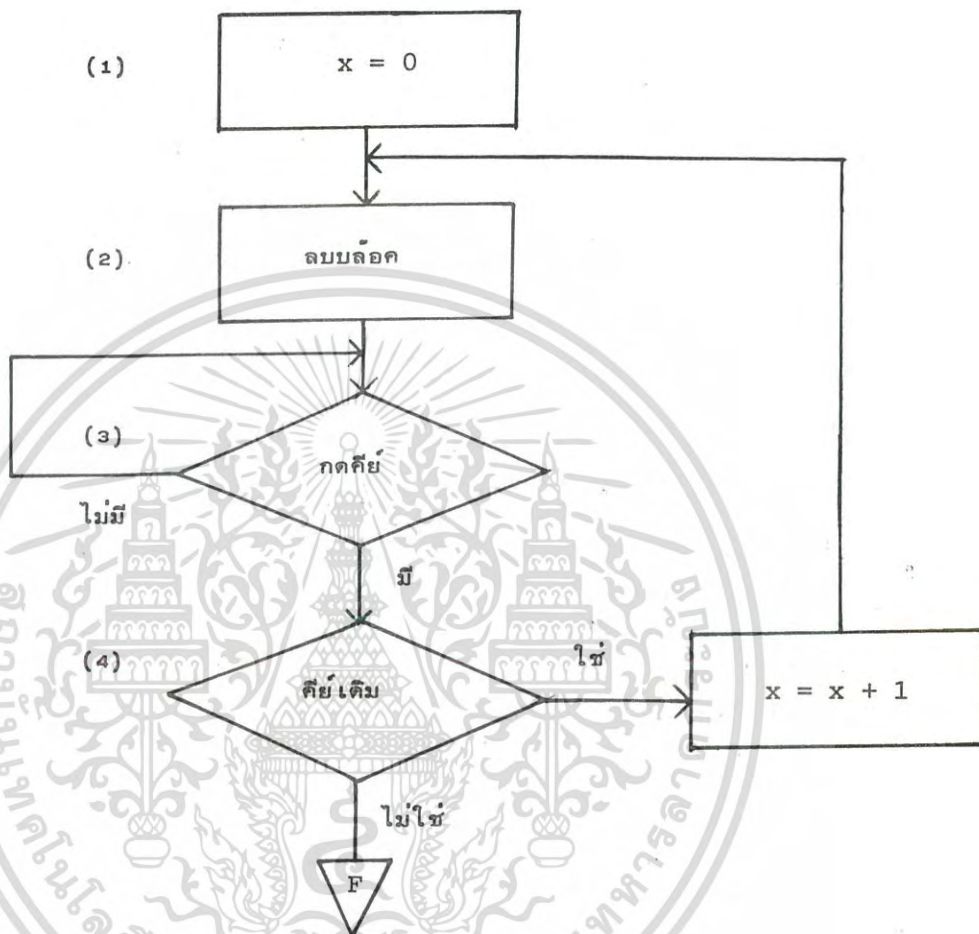


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ 5.5.3



ภาพ 5.6 แสดงไฟว์ชาร์ทการลบเป็นบล็อก

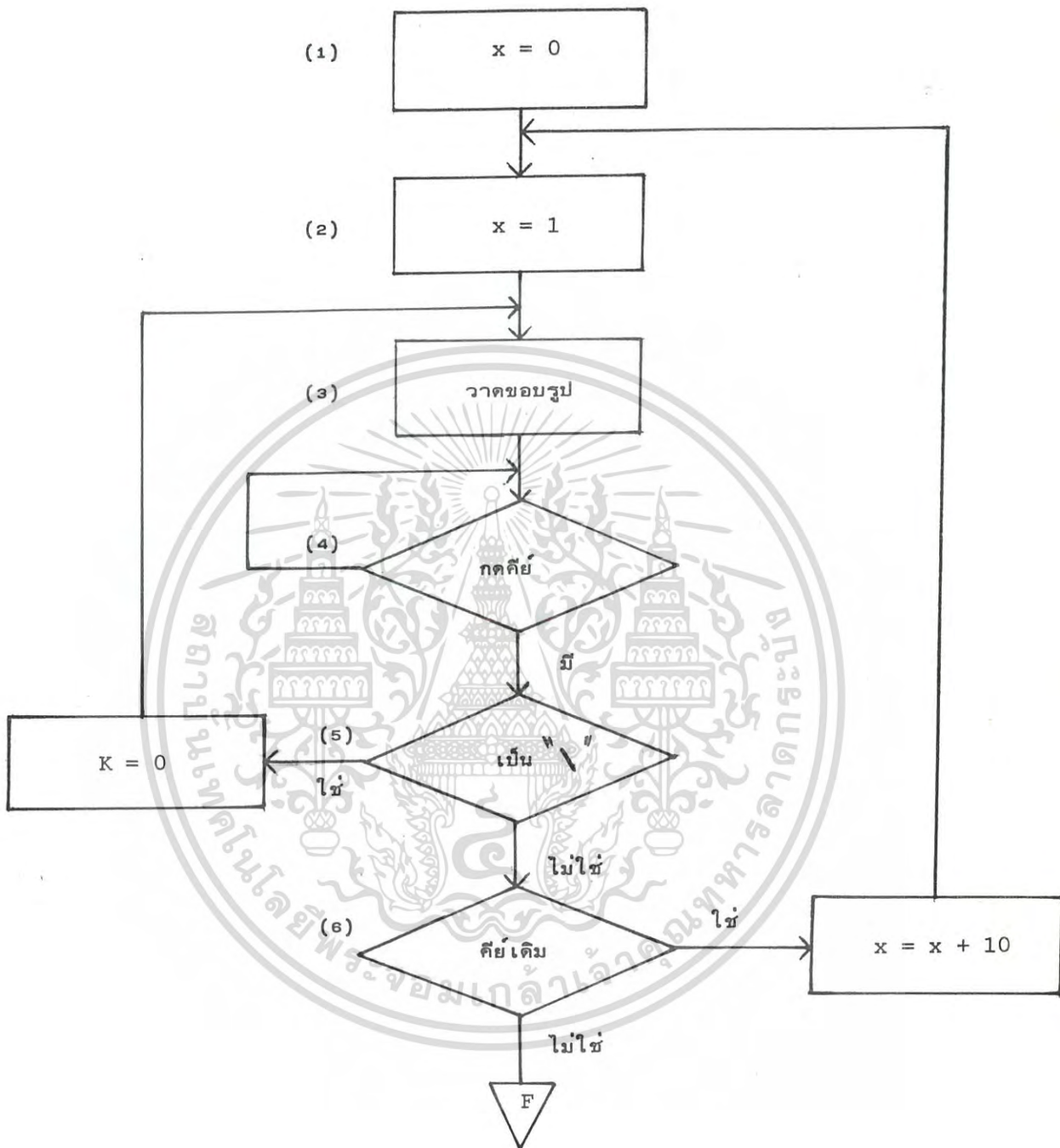
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.7 ฟังก์ชันอื่น ๆ

ฟังก์ชันที่เหล่านี้อาจมีการวาดขอบรูปซึ่งสามารถสเกลได้, การลบจอนิเตอร์, การออกจากโมดเขียนสัญลักษณ์เพื่อเข้าสู่ BASIC ฟังก์ชัน 2 อย่างหลังนั้นค่อนข้างง่าย จะกล่าวเฉพาะฟังก์ชันการวาดขอบรูปโปรแกรมที่อยู่ในภาพ 5.7 โดยมีขั้นตอนต่อไปนี้

- (1) ให้สเกลแพคเตอร์ $x=0$
- (2) ให้ $K=1$ เพื่อให้ขอบรูปติดครั้งแรก
- (3) วาดขอบรูปโดยใช้ค่ามากที่สุดของ X และ Y คือ 640,400
- (4) ตรวจสอบการกดยหรือไม่ ถ้าไม่มีกลับไปตรวจอีก
- (5) ถ้ามีเป็นโคดของ "\ " หรือไม่ ถ้าใช่ให้ $K=0$ เพื่อลบขอบรูปเดิม
- (6) ถ้ามีเป็นคีย์เดิมหรือไม่ ถ้าใช่เพิ่มสเกลแพคเตอร์ $x = x+10$ ถ้าไม่ใช่ก็กลับไป F

โปรแกรมจะอยู่ที่บรรทัด 3760-3830 จะเห็นว่า 3770-3775 เป็นการลากขอบรูปโดยมีสเกลแพคเตอร์ x อยู่ โดยทุกครั้งที่เกิดคีย์เดิมจะเพิ่มสเกลแพคเตอร์เป็น 10 แต่จะสเกลจากที่ใหญ่ไปหาเล็ก



ภาพ 5.7 แสดงไพล์ซาร์ทการวาดขอบรูป

บทที่ 6

บทสรุป

โปรแกรมที่เขียนขึ้นนี้มีประโยชน์เพื่อช่วยในการเขียนวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และจากการกำหนดคีย์บอร์ดให้เป็นสัญลักษณ์และฟังก์ชันต่าง ๆ ทำให้ง่ายในการปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมสัญลักษณ์และฟังก์ชันใหม่ในภายหลัง ฟังก์ชันทั้งหมดมี 10 ฟังก์ชัน และ 63 สัญลักษณ์ ฟังก์ชันที่ควรเพิ่มเติมเช่น การเลื่อนสัญลักษณ์ไปยังส่วนต่าง ๆ ของจอมอนิเตอร์แทนที่จะเลื่อนตัวชี้ ส่วนการสเกลสัญลักษณ์นี้ในโปรแกรมทำไว้ 10 ขนาด คือตั้งค่าสูงสุด $x=5$ ดังนั้นผู้ใช้สามารถจะเพิ่มหรือลดโดยเพียงแต่กำหนดค่า x ใหม่ ในกรณีที่ต้องการเพิ่มสัญลักษณ์มากกว่านี้โดยไม่มีผลต่อสัญลักษณ์เดิมนี้ทำได้โดยกำหนดคีย์หนึ่งให้เป็นฟังก์ชันเลือกก็สามารถเพิ่มได้อีก 62 สัญลักษณ์ เนื่องจากโปรแกรมที่เขียนนี้ใช้ MFBASIC ซึ่งยังไม่มี COMPILER ทำให้ไม่สามารถเพิ่มความเร็วได้มากกว่านี้ โดยปกติ COMPILER จะทำให้การทำงานเร็วขึ้น 2 ถึง 20 เท่าโดยขึ้นกับคำสั่งที่ใช้ มีอีกวิธีที่สามารถเพิ่มความเร็วได้ก็โดยการเขียนโปรแกรมทั้งหมดด้วยภาษาแอสเซมบลี แต่โปรแกรมที่เขียนจะยาวมากและยากต่อการแก้ไขในภายหลัง ดังนั้นจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์นี้จะมีประโยชน์ต่อผู้ใช้หรือผู้ศึกษาเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นไม่มากนัก

กิติกรรมประกาศ

การที่วิทยานิพนธ์เรื่องนี้สามารถสำเร็จลงได้ด้วยดีต้องขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์
 ดร.สิทธิชัย โภไคยอุดม ที่กรุณาให้ความรู้และคำแนะนำอย่างดียิ่งมาโดยตลอด ผู้เขียนขอขอบคุณ
 ดร. วัลลภ สุระกำพลธร และ ดร. จเร สุรวัฒน์ปัญญา ที่ให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข
 โปรแกรมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น



หนังสืออ้างอิง

1. B.J. Korites, Graphic Software for Microcomputer, Kern Publications, 1983, pp.1-25.
2. Roy E. Myers, Microcomputer Graphics, Addison-Wesley Publishing Company., 1983, pp.17-48.
3. Dan Sokol, "Computer-Aided Drafting with Apple Pascal" Byte, July 1981, pp.388-428.
4. Wolfgang K. Giloi, Interactive Computer Graphics, Prentice-Hall, New Jersey, 1978, pp.189-200.
5. Donald Hearn, M. Pauline Baker, Microcomputer Graphics Techniques and Applications, Prentice-Hall, New Jersey, 1978, II-I-IV-16.
6. Bill Swith, "Top Drawer, Micro-Style" 73 Magazine, January, 1984, pp.56-63.

ภาคผนวก

1. วิธีการใช้

- 1.1 เมื่อ Boot disk ภายใต CP/M จะมี A>
- 1.2 กด DIR ภูวามชื่อ MFBASIC.COM กับ COMAID.BAS หรือไม่ ถ้ามีพิมพ์ MFBASIC COMAID จากนั้นกด "RETURN"
- 1.3 จะมีคำว่า Computer-Aided Electronic Circuit Drafting จากนั้นกด "RETURN"
- 1.4 จะเห็นมี 3 ฟังก์ชันให้เลือก
 "/" กรณที่ต้องการรู้ว่ามัสัญลักษณ์และฟังก์ชันอะไรบ้าง สัญลักษณ์ทั้งหมดมี 63 ตัว และมี 10 ฟังก์ชัน
 "S" กรณที่ต้องการจะเริ่มต้นวาดรูปสัญลักษณ์
 "Q" กรณที่ต้องการกลับไปสู BASIC
- 1.5 เมื่อศึกษาถึงคีย์ต่าง ๆ และพร้อมก็กด "S" ก็จะมีตัวชี้ (Cursor) ปรากฏที่ตรงกลางของจอมอนิเตอร์ ขณะนี้สามารถเลื่อนตัวชี้ไปตำแหน่งใดก็ได้โดยใช้คีย์เลื่อนขึ้น, ลง, ซ้าย, ขวา
- 1.6 เมื่อเลื่อนตัวชี้ไปยังตำแหน่งที่ต้องการแล้วก็กด "RETURN" (ตัวชี้จะหายไป) แล้วกดคีย์ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ที่ต้องการ แล้วก็กด "RETURN" (ตัวชี้จะปรากฏ). ถ้าหากไม่ต้องการสัญลักษณ์ดังกล่าวหรือกดผิดก็กดคีย์เดิมซ้ำอีกครั้ง สัญลักษณ์จะหายไปแทนที่จะกด "RETURN"
- 1.7 ในกรณีใดสัญลักษณ์ที่ต้องการแต่ต้องการสเกลรูปให้ใหญ่หรือเล็กลงก็ต้องลบสัญลักษณ์เดิมก่อนโดยกดคีย์เดิมซ้ำ ต่อจากนั้นก็กด "TAB" สัญลักษณ์จะปรากฏอีกครั้งแต่จะใหญ่ขึ้น ถ้าหากไม่พอใจก็ลบแล้วกด "TAB" ใหม่ แต่ถาพอใจก็เพียงแต่กด "RETURN" (ตัวชี้จะปรากฏ)

- 1.8 เมื่อกำหนดสัญลักษณ์เสร็จหมดแล้วก็ถึงตอนที่แต่ละจุดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ก่อนอื่น
 เลื่อนตัวชี้ไปจุดที่ 1 แล้วกด "RETURN" (ตัวชี้หายไป) แล้วกด "INS" โปรแกรมจะจำว่าจุดนี้เป็นจุดที่ 1 หลังจากนั้นเลื่อนตัวชี้ไปตำแหน่งที่ 2 แล้วกด "RETURN"
 จะเห็นเส้นต่อระหว่างจุดที่ 1 และจุดที่ 2 ถ้าต้องการจะลากเส้นต่อกับเพียงเลื่อนตัว
 ชี้ไปยังจุดที่ 3 แล้วกด "RETURN" อีกคราวนี้จะต่อเส้นระหว่างจุด 2 กับจุด 3
 แต่หากต้องการออกจากโหมดการลากเส้นที่กด "HOME" (ตัวชี้จะปรากฏ)
- 1.9 ในกรณีต้องการลบเส้นระหว่างจุด 2 จุดก็เพียงกด "?" ขึ้นตอนเหมือน 1.8
 ต้องการออกจากโหมดก็กด "HOME" (ตัวชี้จะปรากฏ)
- 1.10 ในกรณีต้องการลากเส้นเองก็กด "HOME" ก็สามารถลากเส้นได้ตามต้องการโดย
 อาศัยการเลื่อนซ้าย, ขวา, ขึ้น, ลง
- 1.11 ในกรณีต้องการลบเส้นเอาเองก็กด "CLS" ขึ้นตอนเหมือน 1.10
- 1.12 เมื่อใครพิมพ์ต้องการแล้วพบว่าบางส่วนของคำสั่งที่กด "\" แรกก่อนที่จะกด "\"
 นั้นควรจะเลื่อนตัวชี้ไปยังจุดกึ่งกลางของส่วนที่ต้องการลบ เนื่องจากการลบเป็นบล็อก
 ถ้าหากไม่หมดก็กดคีย์ซ้ำจนกว่าจะลบหมด หลังจากนั้นจึงกด "RETURN" เพื่อออก
 จากโหมดการลบเป็นบล็อก
- 1.13 ในบางครั้งต้องการเขียนอักษรกำกับสัญลักษณ์ต่าง ๆ ก็เพียงกด "ESC" จะมีตัว
 ชี้อักษรมาแทนตัวชี้เดิม จากนั้นสามารถกดคีย์ใดเหมือนทุกอย่าง เมื่อต้องการออก
 จากโหมดก็เพียงกด "RETURN" ข้อควรระวัง ตัวอักษรจะลบสัญลักษณ์ที่เคลื่อน
 ผ่าน ดังนั้นควรเปลี่ยนเป็นตัวชี้ธรรมดาก่อนจะเลื่อนโดยกด "RETURN"
- 1.14 ถ้าหากต้องการที่จะลบทั้งจอมนิเตอร์ก็เพียงกด "BS"
- 1.15 ในบางครั้งอาจต้องการว่าขอบรูปก็สามารถทำได้โดยกด "LF" ถ้าหากขนาดไม่ตรงกับ
 ที่ต้องการก็ลบทิ้งโดยกด "\" แล้วกด "LF" ใหม่อีกครั้ง คราวนี้ขนาดจะเล็กลง
 เมื่อได้ขนาดที่ต้องการก็กด "RETURN"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.15 ในกรณีต้องการหยุดเพื่อเข้าสู่ BASIC ก็กด "*"

ขอควรจำ

- 1). ก่อนเข้าสู่โมดใดก็ตามของฟังก์ชัน ต้องกด "RETURN" ก่อนทุกครั้ง
- 2). การออกจากโมดลากเส้นระหว่างจุดสองจุดหรือลบเส้นระหว่างจุดสองจุดของกด "HOME" ทุกครั้ง
- 3). ไม่ควรรีใช้ตัวอักษรแทนตัวชี้ เพราะมันจะลบทุกสิ่งที่เคลื่อนผ่าน
- 4). การออกจากโมดอื่น ๆ ก็เพียงแต่กด "RETURN"



2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมที่เขียนนี้ใช้ MF BASIC ของบริษัท MICROSOFT โดยทั่วไปแล้วคำสั่งส่วนใหญ่จะเหมือนกับ MBASIC และ GBASIC คำสั่งที่ไม่เหมือนส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับกราฟิกซึ่งสามารถจะเขียนโดยอาศัยหลักการและโปรแกรมที่ที่ไว้ (ใช้ภาษาแอสเซมบลี) โปรแกรมทั้งหมด 32 กิโลไบต์



```

5 CLS:GOTO 9000
10 CLS
20 CLEAR
30 X1=320:Y1=200
40 GCURSOR (X1,Y1),(X2,Y2):X1=X2:Y1=Y2
50 A#=INKEY#
60 IF LEN(A#)=0 THEN GOTO 50
65 J=ASC(A#)
66 ON J-7 GOTO 10,40,3760,5100,5200,40,40,40,40,40,5340,40,4
0,40,40,40,40,40,40,40,7000,40,40,40,40,600,3180,3200,3220,3240
,3260,3280,3300,3320,3340,9920,300,1620,3120,1640,1660,3160,
2198,2298:ON ERROR GOTO 40
67 ON J-50 GOTO 2398,2498,2590,2698,2800,2900,3000,1458,1438
,100,900,200,3580,800:ON ERROR GOTO 40
68 ON J-90 GOTO 1218,3098,1238,3140,500,400,1258,1560,1518,1
298,1038,1318,1338,1358,1138,1378,1398,1418,1600,1580,1158,1
178,1000,1058,1278,1078,1098,1198,1018,1498:ON ERROR GOTO 40
69 ON J-120 GOTO 1118,1478,3860,3420,40,3400:ON ERROR GOTO 4
0
70 ON ERROR GOTO 40
80 GOTO 40
100 X=0
110 K=1
120 LINE(X2,Y2-X)-(X2,Y2+12-X),K:LINE(X2-6-X,Y2+12-X)-(X2+6
+X,Y2+12-X),K:LINE(X2,Y2+12-X)-(X2+6+X,Y2+18),K:LINE(X2,Y2+1
2-X)-(X2-6-X,Y2+18),K
130 LINE(X2-6-X,Y2+18)-(X2+6+X,Y2+18),K:LINE(X2,Y2+18)-(X2,
Y2+35+2*X),K:LINE(X2,Y2-X)-(X2,Y2-5-2*X),K
135 LINE(X2-X,Y2+12-X)-(X2-8-X,Y2+4-X),K:LINE(X2-8-X,Y2+4-X)
-(X2-16-2*X,Y2+4-X),K
140 L#=INKEY#
150 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 140
160 IF L#=CHR$(60) THEN K=0:GOTO 120
175 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 185
180 GOTO 40
185 X=X+.5
190 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 110
195 GOTO 110
200 X=0
210 K=1
220 LINE(X2,Y2-2*X)-(X2,Y2+17-X),K:LINE(X2,Y2+27)-(X2,Y2+44+
2*X),K:LINE(X2-12-X,Y2+17-X)-(X2+12+X,Y2+17-X),K:LINE(X2-12-
X,Y2+17-X)-(X2-6-X,Y2+27),K:LINE(X2-6-X,Y2+27)-(X2,Y2+17-X),
K
225 LINE(X2-12-X,Y2+27)-(X2+12+X,Y2+27),K:LINE(X2+6+X,Y2+17-
X)-(X2,Y2+27),K:LINE(X2+6+X,Y2+17-X)-(X2+12+X,Y2+27),K
230 L#=INKEY#
240 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 230
260 IF L#=CHR$(62) THEN K=0:GOTO 220
270 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 280
275 GOTO 40
280 X=X+.5
285 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 210
290 GOTO 210

```

```

300 X=0
310 K=1
320 LINE (X2,Y2-2*X)-(X2,Y2+17-X),K:LINE (X2,Y2+27)-(X2,Y2+44+
2*X),K:LINE (X2-12-X,Y2+17-X)-(X2+12+X,Y2+17-X),K:LINE (X2-12-
X,Y2+17-X)-(X2-6-X,Y2+27),K:LINE (X2-6-X,Y2+27)-(X2,Y2+17-X),
K
325 LINE (X2-12-X,Y2+27)-(X2+12+X,Y2+27),K:LINE (X2+6+X,Y2+17-
X)-(X2,Y2+27),K:LINE (X2+6+X,Y2+17-X)-(X2+12+X,Y2+27),K:LINE (
X2-6-X,Y2+27)-(X2-12-X,Y2+33+X),K:LINE (X2-12-X,Y2+33+X)-(X2-
26-2*X,Y2+33+X),K
330 L#=INKEY#
340 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 330
350 IF L#=CHR$(43) THEN K=0:GOTO 320
360 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 370
365 GOTO 40
370 X=X+.5
375 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 310
380 GOTO 310
400 X=0
410 K=1
420 CIRCLE (X2,Y2),11+X,K:LINE (X2,Y2-24-2*X)-(X2,Y2-14-X),K:L
INE (X2-3-X,Y2-14-X)-(X2-3-X,Y2-11-X),K:LINE (X2-3-X,Y2-14-X)-
(X2+3+X,Y2-14-X),K:LINE (X2+3+X,Y2-14-X)-(X2+3+X,Y2-11-X),K
425 LINE (X2,Y2+24+2*X)-(X2,Y2+14+X),K:LINE (X2-3-X,Y2+14+X)-
(X2-3-X,Y2+11+X),K:LINE (X2-3-X,Y2+14+X)-(X2+3+X,Y2+14+X),K:L
INE (X2+3+X,Y2+14+X)-(X2+3+X,Y2+11+X),K
430 L#=INKEY#
440 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 430
450 IF L#=CHR$(96) THEN K=0:GOTO 420
460 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 470
465 GOTO 40
470 X=X+.5
480 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 410
490 GOTO 410
500 X=0
510 K=1
520 LINE (X2,Y2)-(X2-12-X*8/5,Y2),K:LINE (X2,Y2-15-X)-(X2,Y2+
15+X),K:LINE (X2,Y2-4-X)-(X2+27+X*8/5,Y2-15-X),K:LINE (X2,Y2+4
+X)-(X2+27+X*8/5,Y2+15+X),K:LINE (X2+27+X*8/5,Y2+15+X)-(X2+23
+X*8/5,Y2+10+X),K
525 LINE (X2+23+X*8/5,Y2+10+X)-(X2+20+X*8/5,Y2+15+X),K:LINE (
X2+27+X*8/5,Y2+15+X)-(X2+20+X*8/5,Y2+15+X),K:LINE (X2,Y2-15-X
)-(X2+4+X/5,Y2-15-X),K:LINE (X2+4+X/5,Y2-15-X)-(X2+4+X/5,Y2-1
1-X),K:LINE (X2,Y2+15+X)-(X2-4-X/5,Y2+15+X),K
527 LINE (X2-4-X/5,Y2+15+X)-(X2-4-X/5,Y2+11+X),K
530 L#=INKEY#
540 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 530
550 IF L#=CHR$(95) THEN K=0:GOTO 520
560 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 570
565 GOTO 40
570 X=X+.5
580 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 510
590 GOTO 510

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

600 X=0
610 K=1
620 LINE (X2-15-X, Y2-10-X) - (X2+15+X, Y2-10-X), K: LINE (X2-15-X, Y
2-10-X) - (X2-15-X, Y2+10+X), K: LINE (X2+15+X, Y2-10-X) - (X2+15+X, Y
2+10+X), K: LINE (X2+15+X, Y2+10+X) - (X2-15-X, Y2+10+X), K
625 LINE (X2-2-X, Y2-6-X) - (X2-8-X, Y2-6-X), K: LINE (X2-8-X, Y2-6-X
) - (X2-8-X, Y2+6+X), K: LINE (X2-8-X, Y2+6+X) - (X2-2-X, Y2+6+X), K
628 LINE (X2+2+X, Y2-6-X) - (X2+2+X, Y2+6+X), K: LINE (X2+2+X, Y2-6-X
) - (X2+5+X, Y2+6+X), K: LINE (X2+5+X, Y2+6+X) - (X2+8+X, Y2-6-X), K: LI
NE (X2+8+X, Y2-6-X) - (X2+8+X, Y2+6+X), K
630 L$=INKEY$
640 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 630
650 IF L$=CHR$(32) THEN K=0:GOTO 620
660 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 670
665 GOTO 40
670 X=X+.5
680 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 610
690 GOTO 610
800 X=0
805 K=1
810 LINE (X2, Y2-X) - (X2, Y2+4-2*X), K: LINE (X2, Y2+26+2*X) - (X2, Y2
+38+6*X), K: CIRCLE (X2, Y2+11-X), 7+X, K: CIRCLE (X2, Y2+19+X), 7+X, K
: LINE (X2, Y2+4-2*X) - (X2-4-X, Y2+25+X), K: LINE (X2, Y2+4-2*X) - (X2+
4+X, Y2+24+X), K
820 LINE (X2, Y2-X) - (X2, Y2-8-6*X), K
830 L$=INKEY$
840 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 830
850 IF L$=CHR$(64) THEN K=0:GOTO 810
870 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 880
875 GOTO 40
880 X=X+.5
890 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 805
895 GOTO 805
900 X=0
902 K=1
904 LINE (X2, Y2-X) - (X2, Y2+8-2*X), K: LINE (X2, Y2+32+2*X) - (X2, Y2+
46+4*X), K: CIRCLE (X2, Y2+20), 12+2*X, K, , 1.5: LINE (X2, Y2-X) - (X2,
Y2-6-4*X), K
910 L$=INKEY$
920 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 910
940 IF L$=CHR$(61) THEN K=0 :GOTO 904
950 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 970
960 GOTO 40
970 X=X+.5
980 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 902
990 GOTO 902
1000 X=0
1001 K=1
1002 LINE (X2, Y2-2*X) - (X2+30+2*X, Y2+15), K: LINE (X2+30+2*X, Y2+1
5) - (X2+38+4*X, Y2+15), K: LINE (X2+30+2*X, Y2+15) - (X2, Y2+30+2*X)
, K: LINE (X2, Y2+30+2*X) - (X2, Y2-2*X), K: LINE (X2, Y2+10-X) - (X2-12-
2*X, Y2+10-X), K

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1003 LINE (X2+2+X, Y2+20+X) - (X2+6+X, Y2+20+X), K: LINE (X2+4+X, Y2+
B-X) - (X2+4+X, Y2+12-X), K: LINE (X2+2+X, Y2+10-X) - (X2+6+X, Y2+10-X
), K: LINE (X2, Y2+20+X) - (X2-12-2*X, Y2+20+X), K
1004 L#=INKEY#
1005 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1004
1006 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1010
1007 IF L#=CHR$(113) THEN K=0 :GOTO 1002
1009 GOTO 40
1010 X=X+.5
1011 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 1001
1014 GOTO 1001
1018 X=0
1019 K=1
1020 LINE (X2-X, Y2) - (X2+4+X, Y2), K: LINE (X2+4+X, Y2) - (X2+7+X, Y2-
3-X), K: LINE (X2+7+X, Y2-3-X) - (X2+10+X, Y2+3+X), K: LINE (X2+10+X, Y
2+3+X) - (X2+13+X, Y2-3-X), K: LINE (X2+13+X, Y2-3-X) - (X2+16+X, Y2+3
+X), K: LINE (X2+16+X, Y2+3+X) - (X2+19+X, Y2-3-X), K
1025 LINE (X2+19+X, Y2-3-X) - (X2+22+X, Y2+3+X), K: LINE (X2+22+X, Y2
+3+X) - (X2+25+X, Y2), K: LINE (X2+25+X, Y2) - (X2+31+4*X, Y2), K: LINE (
X2-2-2*X, Y2) - (X2-X, Y2), K
1026 L#=INKEY#
1027 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1026
1028 IF L#=CHR$(119) THEN K=0 :GOTO 1020
1030 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1032
1031 GOTO 40
1032 X=X+.5
1033 IF X=5 THEN X=-.5 :GOTO 1019
1034 GOTO 1019
1038 X=0
1039 K=1
1040 LINE (X2, Y2-X) - (X2, Y2+4+X), K: LINE (X2, Y2+4+X) - (X2-3-X, Y2
+7+X), K: LINE (X2-3-X, Y2+7+X) - (X2+3+X, Y2+10+X), K: LINE (X2+3+X, Y
2+10+X) - (X2-3-X, Y2+13+X), K: LINE (X2-3-X, Y2+13+X) - (X2+3+X, Y2+1
6+X), K: LINE (X2+3+X, Y2+16+X) - (X2-3-X, Y2+19+X), K
1045 LINE (X2-3-X, Y2+19+X) - (X2+3+X, Y2+22+X), K: LINE (X2+3+X, Y2+
22+X) - (X2, Y2+25+X), K: LINE (X2, Y2+25+X) - (X2, Y2+31+4*X), K: LINE (
X2, Y2-X) - (X2, Y2-2-2*X), K
1046 L#=INKEY#
1047 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1046
1048 IF L#=CHR$(101) THEN K=0:GOTO 1040
1050 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1052
1051 GOTO 40
1052 X=X+.5
1053 IF X=5 THEN X=-.5 :GOTO 1039
1054 GOTO 1039
1058 X=0
1059 K=1
1060 LINE (X2-X, Y2) - (X2+12+X, Y2), K: LINE (X2+12+X, Y2-4-X) - (X2+1
2+X, Y2+4+X), K: LINE (X2+17+X, Y2-4-X) - (X2+17+X, Y2+4+X), K: LINE (X
2+17+X, Y2) - (X2+31+4*X, Y2), K: LINE (X2, Y2) - (X2-2-2*X, Y2), K
1062 L#=INKEY#
1064 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1062
1065 IF L#=CHR$(114) THEN K=0:GOTO 1060
1070 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1072

```

```

1071 GOTO 40
1072 X=X+.5
1073 IF X=5 THEN X=-.5 :GOTO 1059
1074 GOTO 1059
1078 X=0
1079 K=1
1080 LINE (X2,Y2-X)-(X2,Y2+12+X),K:LINE (X2-4-X,Y2+12+X)-(X2+4
+X,Y2+12+X),K:LINE (X2-4-X,Y2+17+X)-(X2+4+X,Y2+17+X),K:LINE (X
2,Y2+17+X)-(X2,Y2+31+4*X),K:LINE (X2,Y2)-(X2,Y2-2-2*X),K
1082 L#=INKEY#
1084 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1082
1086 IF L#=CHR$(116) THEN K=0:GOTO 1080
1090 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1097
1091 GOTO 40
1092 X=X+.5
1093 IF X=5 THEN X=-.5 :GOTO 1079
1094 GOTO 1079
1098 X=0
1099 K=1
1100 LINE (X2,Y2)-(X2,Y2-2-4*X),K:LINE (X2,Y2+29+5*X)-(X2,Y2+3
8+8*X),K:CIRCLE (X2,Y2+9),4+X,K,1.57143,4.71429:CIRCLE (X2,Y2+
17+2*X),4+X,K,1.57143,4.71429:CIRCLE (X2,Y2+25+4*X),4+X,K,1.5
7143,4.71429:LINE (X2,Y2-X)-(X2,Y2+5-X),K
1102 L#=INKEY#
1104 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1102
1106 IF L#=CHR$(117) THEN K=0 :GOTO 1100
1110 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1112
1111 GOTO 40
1112 X=X+.5
1113 IF X=5 THEN X=-.5 :GOTO 1099
1114 GOTO 1099
1118 X=0
1119 K=1
1120 LINE (X2-X,Y2)-(X2+5-X,Y2),K:LINE (X2+29+5*X,Y2)-(X2+38+8
*X,Y2),K:CIRCLE (X2+9,Y2),4+X,K,0,3.14286:CIRCLE (X2+17+2*X,Y2
),4+X,K,0,3.14286:CIRCLE (X2+25+4*X,Y2),4+X,K,0,3.14286:LINE (
X2,Y2)-(X2-2-4*X,Y2),K
1122 L#=INKEY#
1123 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1122
1124 IF L#=CHR$(121) THEN K=0 :GOTO 1120
1130 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1132
1131 GOTO 40
1132 X=X+.5
1133 IF X=5 THEN X=-.5 :GOTO 1119
1134 GOTO 1119
1138 X=0
1139 K=1
1140 LINE (X2,Y2)-(X2-12-X*8/5,Y2),K:LINE (X2,Y2-15-X)-(X2,Y2+
15+X),K:LINE (X2,Y2-4-X)-(X2+27+X*8/5,Y2-15-X),K:LINE (X2,Y2+4
+X)-(X2+27+X*8/5,Y2+15+X),K:LINE (X2+27+X*8/5,Y2+15+X)-(X2+23
+X*8/5,Y2+10+X),K

```

```

1141 LINE (X2+23+X*8/5, Y2+10+X) - (X2+20+X*8/5, Y2+15+X), K: LINE (
X2+27+X*8/5, Y2+15+X) - (X2+20+X*8/5, Y2+15+X), K
1142 L$=INKEY$
1144 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 1142
1146 IF L$=CHR$(105) THEN K=0:GOTO 1140
1150 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 1152
1151 GOTO 40
1152 X=X+.5
1153 IF X=5 THEN X=-2 :GOTO 1139
1154 GOTO 1139
1158 X=0
1159 K=1
1160 LINE (X2, Y2) - (X2-12-X*8/5, Y2), K: LINE (X2, Y2-15-X) - (X2, Y2+
15+X), K: LINE (X2, Y2-4-X) - (X2+27+X*8/5, Y2-15-X), K: LINE (X2, Y2+4
+X) - (X2+27+X*8/5, Y2+15+X), K: LINE (X2, Y2+4+X) - (X2+8+X*8/5, Y2+4
+X), K
1161 LINE (X2+8+X*8/5, Y2+4+X) - (X2+5+X*8/5, Y2+10+X), K: LINE (X2,
Y2+4+X) - (X2+5+X*8/5, Y2+10+X), K
1162 L$=INKEY$
1163 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 1162
1164 IF L$=CHR$(111) THEN K=0 :GOTO 1160
1170 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 1172
1171 GOTO 40
1172 X=X+.5
1173 IF X=5 THEN X=-2 :GOTO 1159
1174 GOTO 1159
1178 X=0
1179 K=1
1180 LINE (X2-10-2*X, Y2-2) - (X2, Y2-2), K: LINE (X2, Y2+38+7*X) - (X
2-10-2*X, Y2+38+7*X), K: LINE (X2+8+X, Y2+5+X) - (X2+8+X, Y2+29+5*X)
, K: LINE (X2+12+X, Y2+5+X) - (X2+12+X, Y2+29+5*X), K: LINE (X2+20+2*X
, Y2-2) - (X2+30+4*X, Y2-2), K
1182 LINE (X2+20+2*X, Y2+38+7*X) - (X2+30+4*X, Y2+38+7*X), K: CIRCL
E (X2, Y2+9+2*X), 4+X, K, 4.71429, 1.57143: CIRCLE (X2, Y2+17+4*X), 4+
X, K, 4.71429, 1.57143: CIRCLE (X2, Y2+25+6*X), 4+X, K, 4.71429, 1.571
43
1183 CIRCLE (X2+20+2*X, Y2+9+2*X), 4+X, K, 1.57143, 4.71429: CIRCL
E (X2+20+2*X, Y2+17+4*X), 4+X, K, 1.57143, 4.71429: CIRCLE (X2+20+2*
X, Y2+25+6*X), 4+X, K, 1.57143, 4.71429
1184 LINE (X2, Y2+5+X) - (X2, Y2-2), K: LINE (X2, Y2+29+7*X) - (X2, Y2+3
8+7*X), K: LINE (X2+20+2*X, Y2-2) - (X2+20+2*X, Y2+5+X), K: LINE (X2+2
0+2*X, Y2+29+7*X) - (X2+20+2*X, Y2+38+7*X), K
1185 L$=INKEY$
1186 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 1185
1187 IF L$=CHR$(112) THEN K=0 :GOTO 1180
1189 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 1191
1190 GOTO 40
1191 X=X+.5
1192 IF X=5 THEN X=-1 :GOTO 1179
1194 GOTO 1179
1198 X=0
1200 K=1

```

```

1201 LINE (X2,Y2-X)-(X2,Y2+4-X),K:LINE (X2,Y2+8)-(X2,Y2+22),K:
LINE (X2,Y2+22+X)-(X2-2,Y2+20+X/5),K:LINE (X2,Y2+22+X)-(X2+2,Y
2+20+X/5),K:LINE (X2,Y2+26+X)-(X2,Y2+38+4*X),K:CIRCLE (X2,Y2+1
5),11+X,K
1202 LINE (X2,Y2-X)-(X2,Y2-8-4*X),K
1204 L#=INKEY#
1207 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1204
1208 IF L#=CHR$(118) THEN K=0:GOTO 1201
1210 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1212
1211 GOTO 40
1212 X=X+.5
1213 IF X=5 THEN X=-1 :GOTO 1200
1214 GOTO 1200
1218 X=0
1219 K=1
1220 LINE (X2,Y2-X)-(X2,Y2+4-2*X),K:LINE (X2,Y2+26+2*X)-(X2,Y2
+38+6*X),K:CIRCLE (X2,Y2+11-X),7+X,K:CIRCLE (X2,Y2+19+X),7+X,K
:LINE (X2,Y2+26+2*X)-(X2-4-X,Y2+6-X),K:LINE (X2,Y2+26+2*X)-(X2
+4+X,Y2+6-X),K
1221 LINE (X2,Y2-X)-(X2,Y2-8-6*X),K
1222 L#=INKEY#
1224 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1222
1226 IF L#=CHR$(91) THEN K=0:GOTO 1220
1230 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1232
1231 GOTO 40
1232 X=X+.5
1233 IF X=5 THEN X=-1 :GOTO 1219
1234 GOTO 1219
1238 X=0
1239 K=1
1240 LINE (X2+12+X*8/5,Y2)-(X2,Y2),K:LINE (X2,Y2-15-X)-(X2,Y2
+15+X),K:LINE (X2,Y2-4-X)-(X2-27-X*8/5,Y2-15-X),K:LINE (X2,Y2+
4+X)-(X2-27-X*8/5,Y2+15+X),K:LINE (X2-27-X*8/5,Y2+15+X)-(X2-2
3-X*8/5,Y2+10+X),K
1241 LINE (X2-23-X*8/5,Y2+10+X)-(X2-20-X*8/5,Y2+15+X),K:LINE (
X2-27-X*8/5,Y2+15+X)-(X2-20-X*8/5,Y2+15+X),K
1242 L#=INKEY#
1244 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1242
1246 IF L#=CHR$(93) THEN K=0:GOTO 1240
1250 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1252
1251 GOTO 40
1252 X=X+.5
1253 IF X=5 THEN X=-2 :GOTO 1239
1254 GOTO 1239
1258 X=0
1259 K=1
1260 LINE (X2+12+X*8/5,Y2)-(X2,Y2),K:LINE (X2,Y2-15-X)-(X2,Y2+
15+X),K:LINE (X2,Y2-4-X)-(X2-27-X*8/5,Y2-15-X),K:LINE (X2,Y2+4
+X)-(X2-27-X*8/5,Y2+15+X),K:LINE (X2,Y2-4-X)-(X2-4-X*8/5,Y2-1
0-X),K
1261 LINE (X2-4-X*8/5,Y2-10-X)-(X2-8-X*8/5,Y2-4-X),K:LINE (X2,
Y2-4-X)-(X2-8-X*8/5,Y2-4-X),K
1262 L#=INKEY#
1264 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1262

```

```

1265 IF L#=CHR$(97) THEN K=0:GOTO 1260
1268 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1270
1269 GOTO 40
1270 X=X+.5
1271 IF X=5 THEN X=-2 :GOTO 1259
1272 GOTO 1259
1278 X=0
1279 K=1
1280 LINE (X2,Y2-X)-(X2,Y2+12-X),K:LINE (X2-6-X,Y2+12-X)-(X2+6
+X,Y2+12-X),K:LINE (X2,Y2+12-X)-(X2+6+X,Y2+18),K:LINE (X2,Y2+1
2-X)-(X2-6-X,Y2+18),K
1281 LINE (X2-6-X,Y2+18)-(X2+6+X,Y2+18),K:LINE (X2,Y2+18)-(X2,
Y2+35+2*X),K:LINE (X2-6-X,Y2+12-X)-(X2-8-X,Y2+14-X),K:LINE (X2
+6+X,Y2+12-X)-(X2+8+X,Y2+10-X),K:LINE (X2,Y2-X)-(X2,Y2-5-2*X)
,K
1283 L#=INKEY$
1285 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1283
1287 IF L#=CHR$(115) THEN K=0 :GOTO 1280
1289 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1291
1290 GOTO 40
1291 X=X+.5
1292 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 1279
1293 GOTO 1279
1298 X=0
1299 K=1
1300 LINE (X2,Y2+X)-(X2,Y2+12-X),K:LINE (X2-6-X,Y2+12-X)-(X2+6
+X,Y2+12-X),K:LINE (X2,Y2+12-X)-(X2+6+X,Y2+18),K:LINE (X2,Y2+1
2-X)-(X2-6-X,Y2+18),K
1301 LINE (X2-6-X,Y2+18)-(X2+6+X,Y2+18),K:LINE (X2,Y2+18)-(X2,
Y2+35+2*X),K:LINE (X2,Y2-X)-(X2,Y2-5-2*X),K
1302 L#=INKEY$
1303 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1302
1304 IF L#=CHR$(100) THEN K=0 :GOTO 1300
1307 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1310
1308 GOTO 40
1310 X=X+.5
1311 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 1299
1312 GOTO 1299
1318 X=0
1319 K=1
1320 LINE (X2,Y2-X)-(X2,Y2+12),K:LINE (X2,Y2+35+2*X)-(X2,Y2+18
+X),K:LINE (X2-6-X,Y2+18+X)-(X2+6+X,Y2+18+X),K:LINE (X2,Y2+18+
X)-(X2-6-X,Y2+12),K:LINE (X2,Y2+18+X)-(X2+6+X,Y2+12),K
1321 LINE (X2-6-X,Y2+12)-(X2+6+X,Y2+12),K:LINE (X2,Y2)-(X2,Y2-
5-2*X),K
1323 L#=INKEY$
1324 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1323
1326 IF L#=CHR$(102) THEN K=0 :GOTO 1320
1329 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1331
1330 GOTO 40
1331 X=X+.5
1332 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 1319
1333 GOTO 1319
1338 X=0
1339 K=1

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1340 LINE (X2-X, Y2)-(X2+12, Y2), K: LINE (X2+18+X, Y2)-(X2+35+2*X,
Y2), K: LINE (X2+18+X, Y2)-(X2+12, Y2-6-X), K: LINE (X2+18+X, Y2)-(X2
+12, Y2+6+X), K
1341 LINE (X2+12, Y2-6-X)-(X2+12, Y2+6+X), K: LINE (X2-X, Y2)-(X2-5
-2*X, Y2), K: LINE (X2+18+X, Y2-6-X)-(X2+18+X, Y2+6+X), K
1343 L#=INKEY#
1344 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1343
1346 IF L#=CHR$(103) THEN K=0:GOTO 1340
1349 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1351
1350 GOTO 40
1351 X=X+.5
1352 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 1339
1353 GOTO 1339
1358 X=0
1359 K=1
1360 LINE (X2-2*X, Y2)-(X2+4-2*X, Y2), K: LINE (X2+25+2*X, Y2)-(X2+
35+X*16/5, Y2), K: LINE (X2+4-2*X, Y2-3-X)-(X2+4-2*X, Y2+3+X), K: LI
NE (X2+4-2*X, Y2+3+X)-(X2+25+2*X, Y2+3+X), K: LINE (X2+25+2*X, Y2+3
+X)-(X2+25+2*X, Y2-3-X), K
1361 LINE (X2-2*X, Y2)-(X2-6-X*16/5, Y2), K: LINE (X2+25+2*X, Y2-3-
X)-(X2+4-2*X, Y2-3-X), K
1363 L#=INKEY#
1364 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1363
1366 IF L#=CHR$(104) THEN K=0:GOTO 1360
1370 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1372
1371 GOTO 40
1372 X=X+.5
1373 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 1359
1374 GOTO 1359
1378 X=0
1379 K=1
1380 LINE (X2, Y2-2*X)-(X2, Y2+4-2*X), K: LINE (X2, Y2+25+2*X)-(X2,
Y2+35+X*16/5), K: LINE (X2+3+X, Y2+4-2*X)-(X2-3-X, Y2+4-2*X), K: LI
NE (X2-3-X, Y2+4-2*X)-(X2-3-X, Y2+25+2*X), K
1381 LINE (X2-3-X, Y2+25+2*X)-(X2+3+X, Y2+25+2*X), K: LINE (X2+3+X
, Y2+25+2*X)-(X2+3+X, Y2+4-2*X), K: LINE (X2, Y2-2*X)-(X2, Y2-6-X*1
6/5), K
1383 L#=INKEY#
1384 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1383
1386 IF L#=CHR$(106) THEN K=0 :GOTO 1380
1390 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1392
1391 GOTO 40
1392 X=X+.5
1393 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 1379
1394 GOTO 1379
1398 X=0
1399 K=1
1400 LINE (X2, Y2-X)-(X2, Y2+4-2*X), K: LINE (X2, Y2+26+2*X)-(X2, Y2
+37+4*X), K: CIRCLE (X2, Y2+15), 11+2*X, K: LINE (X2, Y2-X)-(X2, Y2-7-
4*X), K
1402 L#=INKEY#
1404 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1402
1406 IF L#=CHR$(107) THEN K=0 :GOTO 1400
1410 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1412
1411 GOTO 40

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารของหน่วยงานราชการสงวนลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1412 X=X+.5
1413 IF X=5 THEN X=-.5 :GOTO 1399
1414 GOTO 1399
1418 X=0
1419 K=1
1420 LINE(X2,Y2-X)-(X2,Y2+4-X),K:LINE(X2,Y2+26+X)-(X2,Y2+36+
4*X),K:LINE(X2-4-X,Y2+18+X)-(X2-2-X,Y2+18+X),K:LINE(X2-2-X,Y
2+18+X)-(X2-2-X,Y2+12-X),K:LINE(X2-2-X,Y2+12-X)-(X2+2+X,Y2+1
2-X),K
1421 LINE(X2+2+X,Y2+18+X)-(X2+4+X,Y2+18+X),K:LINE(X2,Y2-X)-(
X2,Y2-4-4*X),K:CIRCLE(X2,Y2+15),11+2*X,K:LINE(X2+2+X,Y2+12-X
)-(X2+2+X,Y2+18+X),K
1423 L$=INKEY$
1424 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 1423
1426 IF L$=CHR$(108) THEN K=0 :GOTO 1420
1430 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 1432
1431 GOTO 40
1432 X=X+.5
1433 IF X=5 THEN X=-.5 :GOTO 1419
1434 GOTO 1419
1438 X=0
1439 K=1
1440 LINE(X2-X,Y2)-(X2+9-X,Y2),K:LINE(X2+9-X,Y2-5-X)-(X2+9-X
,Y2+5+X),K:LINE(X2+13,Y2-2-X)-(X2+13,Y2+2+X),K:LINE(X2+17+X,
Y2-5-X)-(X2+17+X,Y2+5+X),K:LINE(X2+21+2*X,Y2-2-X)-(X2+21+2*X
,Y2+2+X),K
1441 LINE(X2-X,Y2)-(X2-4-2*X,Y2),K:LINE(X2+21+2*X,Y2)-(X2+34
+2*X,Y2),K
1443 L$=INKEY$
1445 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 1443
1446 IF L$=CHR$(59) THEN K=0:GOTO 1440
1450 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 1452
1451 GOTO 40
1452 X=X+.5
1453 IF X=5 THEN X=-.5 :GOTO 1439
1454 GOTO 1439
1458 X=0
1459 K=1
1460 LINE(X2-X,Y2)-(X2+9-X,Y2),K:LINE(X2+9-X,Y2-4-X)-(X2+9-X
,Y2+4+X),K:LINE(X2+13-X,Y2-4-X)-(X2+13-X,Y2+4+X),K:LINE(X2+1
3-X,Y2+4+X)-(X2+17+X,Y2+4+X),K:LINE(X2+17+X,Y2+4+X)-(X2+17+X
,Y2-4-X),K
1461 LINE(X2+21+X,Y2-4-X)-(X2+21+X,Y2+4+X),K:LINE(X2+21+X,Y2
)-(X2+34+2*X,Y2),K:LINE(X2-X,Y2)-(X2-4-2*X,Y2),K:LINE(X2+17+
X,Y2-4-X)-(X2+13-X,Y2-4-X),K
1463 L$=INKEY$
1465 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 1463
1467 IF L$=CHR$(58) THEN K=0:GOTO 1460
1470 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 1472
1471 GOTO 40
1472 X=X+.5
1473 IF X=5 THEN X=-.5 :GOTO 1459
1474 GOTO 1459
1478 X=0

```

```

1479 K=1
1480 LINE (X2-X, Y2)-(X2+12-X, Y2), K: LINE (X2+12-X, Y2)-(X2+18+X,
Y2-6-X), K: LINE (X2+18+X, Y2)-(X2+34+2*X, Y2), K: LINE (X2-X, Y2)-(X
2-4-2*X, Y2), K
1482 L#=INKEY#
1483 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1482
1484 IF L#=CHR$(122) THEN K=0:GOTO 1480
1490 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1492
1491 GOTO 40
1492 X=X+.5
1493 IF X=5 THEN X=-.5:GOTO 1479
1494 GOTO 1479
1498 X=0
1499 K=1
1500 LINE (X2-15-2*X, Y2)-(X2+15+2*X, Y2), K: LINE (X2-9-2*X, Y2+3+
X)-(X2+9+2*X, Y2+3+X), K: LINE (X2-4-2*X, Y2+6+2*X)-(X2+4+2*X, Y2+
6+2*X), K: LINE (X2, Y2)-(X2, Y2-12-2*X), K
1502 L#=INKEY#
1504 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1502
1506 IF L#=CHR$(120) THEN K=0:GOTO 1500
1510 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1512
1511 GOTO 40
1512 X=X+.5
1513 IF X=5 THEN X=-.5:GOTO 1499
1514 GOTO 1499
1518 X=0
1519 K=1
1522 LINE (X2, Y2+X)-(X2, Y2+4-2*X), K: LINE (X2, Y2+26+2*X)-(X2, Y2
+36+4*X), K: CIRCLE (X2, Y2+15), 11+2*X, K: CIRCLE (X2-2-X, Y2+15), 2+
X, K, 0, 3.14286: CIRCLE (X2+2+X, Y2+15), 2+X, K, 3.14286, 0
1523 LINE (X2, Y2-X)-(X2, Y2-6-4*X), K
1524 L#=INKEY#
1526 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1524
1527 IF L#=CHR$(99) THEN K=0:GOTO 1522
1530 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1532
1531 GOTO 40
1532 X=X+.5
1533 IF X=5 THEN X=-.5:GOTO 1519
1534 GOTO 1519
1560 X=0
1561 K=1
1562 LINE (X2, Y2-15-2*X)-(X2, Y2), K: LINE (X2-18-2*X, Y2)-(X2+19+
2*X, Y2), K: LINE (X2-9-X, Y2)-(X2-15-X, Y2+5+X), K: LINE (X2-3-X, Y2)
-(X2-9-X, Y2+5+X), K
1563 LINE (X2+3+X, Y2)-(X2-3+X, Y2+5+X), K: LINE (X2+9+X, Y2)-(X2+3
+X, Y2+5+X), K: LINE (X2+15+X, Y2)-(X2+9+X, Y2+5+X), K
1564 L#=INKEY#
1565 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1564
1567 IF L#=CHR$(98) THEN K=0:GOTO 1562
1568 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1570
1569 GOTO 40
1570 X=X+.5
1571 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 1561
1572 GOTO 1561
1580 X=0

```

```

1581 K=1
1583 LINE (X2-28-2*X, Y2-20-X) - (X2-11-X, Y2-20-X), K: LINE (X2-11-
X, Y2-20-X) - (X2-11-X, Y2+20+X), K: LINE (X2-11-X, Y2+20+X) - (X2-28-
2*X, Y2+20+X), K: LINE (X2+11+X, Y2-20-X) - (X2+28+2*X, Y2-20-X), K
1584 LINE (X2+11+X, Y2-20-X) - (X2+11+X, Y2+20+X), K: LINE (X2+11+X,
Y2+20+X) - (X2+28+2*X, Y2+20+X), K: CIRCLE (X2-11-X, Y2), 7+X, K, 4.71
428, 1.57143: CIRCLE (X2+11+X, Y2), 7+X, K, 1.57143, 4.71429
1585 L#=INKEY#
1586 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1585
1588 IF L#=CHR$(110) THEN K=0:GOTO 1583
1589 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1591
1590 GOTO 40
1591 X=X+.5
1592 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 1581
1593 GOTO 1581
1600 X=0
1601 K=1
1602 LINE (X2-2*X, Y2) - (X2+8-5*X, Y2), K: LINE (X2+36+4*X, Y2) - (X2+
48+6*X, Y2), K: CIRCLE (X2+15-2*X, Y2), 7+2*X, K: CIRCLE (X2+29+2*X, Y
2), 7+2*X, K: LINE (X2-2*X, Y2) - (X2-4-6*X, Y2), K
1604 L#=INKEY#
1605 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1604
1607 IF L#=CHR$(109) THEN K=0 :GOTO 1602
1609 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1612
1610 GOTO 40
1612 X=X+.5
1613 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 1601
1614 GOTO 1601
1618 GOTO 40
1620 X=0
1621 K=1
1622 LINE (X2, Y2-2*X) - (X2, Y2+8-5*X), K: LINE (X2, Y2+36+4*X) - (X2,
Y2+48+6*X), K: CIRCLE (X2, Y2+15-2*X), 7+2*X, K: CIRCLE (X2, Y2+29+2*
X), 7+2*X, K: LINE (X2, Y2-2*X) - (X2, Y2-4-6*X), K
1625 L#=INKEY#
1626 IF LEN(L#) =0 THEN GOTO 1625
1628 IF L#=CHR$(44) THEN K=0:GOTO 1622
1629 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1632
1630 GOTO 40
1632 X=X+.5
1633 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 1621
1634 GOTO 1621
1640 X=0
1641 K=1
1642 LINE (X2-X, Y2) - (X2+8-2*X, Y2), K: LINE (X2+32+2*X, Y2) - (X2+46
+4*X, Y2), K: CIRCLE (X2+20, Y2), 12+2*X, K, , , .5: LINE (X2-X, Y2) - (X2-
6-4*X, Y2), K
1644 L#=INKEY#
1645 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 1644
1647 IF L#=CHR$(46) THEN K=0 :GOTO 1642
1648 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 1651
1649 GOTO 40
1651 X=X+.5
1652 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 1641
1653 GOTO 1641

```

```

1660 X=0
1661 K=1
1662 LINE (X2-25-X, Y2-20-X) - (X2+25+X, Y2-20-X), K: LINE (X2+25+X,
Y2-20-X) - (X2+25+X, Y2+20+X), K: LINE (X2+25+X, Y2+20+X) - (X2-25-X,
Y2+20+X), K: LINE (X2-25-X, Y2+20+X) - (X2-25-X, Y2-20-X), K
1663 LINE (X2-40-2*X, Y2-11-X) - (X2-25-X, Y2-11-X), K: LINE (X2-25-
X, Y2+11+X) - (X2-40-2*X, Y2+11+X), K: LINE (X2+25+X, Y2-11-X) - (X2+4
0+2*X, Y2-11-X), K: LINE (X2+25+X, Y2+11+X) - (X2+40+2*X, Y2+11+X), K
1665 L$=INKEY$
1666 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 1665
1668 IF L$=CHR$(47) THEN K=0 :GOTO 1662
1669 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 1671
1670 GOTO 40
1671 X=X+.5
1672 IF X=30 THEN X=-1:GOTO 1661
1673 GOTO 1661
1678 GOTO 40
2198 X=0
2199 K=1
2200 LINE (X2-2*X, Y2) - (X2+20+4*X, Y2), K: LINE (X2-2*X, Y2) - (X2+4+
X, Y2-4-X), K: LINE (X2-2*X, Y2) - (X2+4+X, Y2+4+X), K
2202 L$=INKEY$
2204 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 2202
2206 IF L$=CHR$(49) THEN K=0:GOTO 2200
2210 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 2212
2211 GOTO 40
2212 X=X+.5
2213 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 2199
2214 GOTO 2199
2298 X=0
2299 K=1
2300 LINE (X2+2*X, Y2) - (X2-20-4*X, Y2), K: LINE (X2+2*X, Y2) - (X2-4-
X, Y2-4-X), K: LINE (X2+2*X, Y2) - (X2-4-X, Y2+4+X), K
2302 L$=INKEY$
2304 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 2302
2306 IF L$=CHR$(50) THEN K=0 :GOTO 2300
2310 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 2312
2311 GOTO 40
2312 X=X+.5
2313 IF X=5 THEN X=-1 :GOTO 2299
2314 GOTO 2299
2398 X=0
2399 K=1
2400 LINE (X2, Y2-2*X) - (X2, Y2+20+4*X), K: LINE (X2, Y2-2*X) - (X2-4-
X, Y2+4+X), K: LINE (X2, Y2-2*X) - (X2+4+X, Y2+4+X), K
2402 L$=INKEY$
2404 IF LEN(L$)=0 THEN GOTO 2402
2406 IF L$=CHR$(51) THEN K=0:GOTO 2400
2410 IF L$=CHR$(9) THEN GOTO 2412
2411 GOTO 40
2412 X=X+.5
2413 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 2399
2414 GOTO 2399
2498 X=0

```

```

2499 K=1
2500 LINE (X2,Y2+2*X)-(X2,Y2-20-4*X),K:LINE (X2,Y2+2*X)-(X2-4-
X,Y2-4-X),K:LINE (X2,Y2+2*X)-(X2+4+X,Y2-4-X),K
2502 L#=INKEY#
2504 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 2502
2506 IF L#=CHR$(52) THEN K=0:GOTO 2500
2510 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 2512
2511 GOTO 40
2512 X=X+.5
2513 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 2499
2514 GOTO 2499
2515 X=X+.5
2590 X=0
2591 K=1
2600 CIRCLE (X2,Y2),2+X,K:PAINT (X2,Y2),K,K
2602 L#=INKEY#
2604 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 2602
2606 IF L#=CHR$(53) THEN K=0:GOTO 2600
2610 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 2612
2611 GOTO 40
2612 X=X+.5
2613 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 2591
2614 GOTO 2591
2698 X=0
2699 K=1
2700 LINE (X2-X,Y2)-(X2+5-2*X,Y2),K:LINE (X2+21+2*X,Y2)-(X2+36
+2*X,Y2),K:CIRCLE (X2+9-X,Y2),4+X,K,0,3.14286:CIRCLE (X2+17+X,
Y2),4+X,K,3.14286,0:LINE (X2-X,Y2)-(X2-8-2*X,Y2),K
2702 L#=INKEY#
2704 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 2702
2706 IF L#=CHR$(54) THEN K=0:GOTO 2700
2710 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 2712
2711 GOTO 40
2712 X=X+.5
2713 IF X=5 THEN X=-.5:GOTO 2699
2714 GOTO 2699
2800 X=0
2805 K=1
2810 CIRCLE (X2+4-4*X,Y2),4+2*X,K,0,3.14286:CIRCLE (X2+12,Y2),
4+2*X,K,3.14286,0:CIRCLE (X2+20+4*X,Y2),4+2*X,K,0,3.14286:LIN
E (X2-4-8*X,Y2)-(X2+28+8*X,Y2),K:LINE (X2-6*X,Y2-8-8*X)-(X2-6*
X,Y2+8+8*X),K
2815 L#=INKEY#
2820 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 2815
2830 IF L#=CHR$(55) THEN K=0:GOTO 2810
2835 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 2850
2840 GOTO 40
2850 X=X+.5
2855 IF X=10 THEN X=-1:GOTO 2805
2860 GOTO 2805
2900 X=0
2905 K=1
2910 CIRCLE (X2+4-4*X,Y2),4+2*X,K,3.14286,0:CIRCLE (X2+12,Y2),
4+2*X,K,0,3.14286:CIRCLE (X2+20+4*X,Y2),4+2*X,K,3.14286,0:LIN
E (X2-4-8*X,Y2)-(X2+28+8*X,Y2),K:LINE (X2-6*X,Y2-8-8*X)-(X2-6*
X,Y2+8+8*X),K

```

```

2915 L#=INKEY#
2920 IF LEN(L#) =0 THEN GOTO 2915
2930 IF L#=CHR$(56) THEN K=0 :GOTO 2910
2935 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 2945
2940 GOTO 40
2945 X=X+.5
2950 IF X=10 THEN X=-1:GOTO 2905
2955 GOTO 2905
3000 X=0
3005 K=1
3010 LINE (X2,Y2)-(X2+10+X,Y2-25-X),K:LINE (X2+10+X,Y2-25-X)-(
X2+42+X,Y2-25-X),K:LINE (X2+42+X,Y2-25-X)-(X2+30+X,Y2),K:LINE
(X2+30+X,Y2)-(X2,Y2),K
3020 LINE (X2+10+X,Y2-25-X)-(X2+6+X,Y2-21-X),K:LINE (X2+10+X,Y
2-25-X)-(X2+10+X,Y2-20-X),K:LINE (X2+42+X,Y2-25-X)-(X2+32+X,Y
2-23-X),K:LINE (X2+42+X,Y2-25-X)-(X2+36+X,Y2-20-X),K
3030 LINE (X2+30+X,Y2)-(X2+25+X,Y2-2-X),K:LINE (X2+30+X,Y2)-(X
2+25+X,Y2+2+X),K:LINE (X2,Y2)-(X2+40+X,Y2-25-X),K
3040 CIRCLE (X2,Y2),11+X,K,0,.5
3045 L#=INKEY#
3050 IF LEN(L#) =0 THEN GOTO 3045
3060 IF L#=CHR$(57) THEN K=0:GOTO 3010
3065 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 3075
3070 GOTO 40
3075 X=X+.5
3080 IF X=6 THEN X=-.5 :GOTO 3005
3085 GOTO 3005
3098 X=0
3100 LINE (X2-5-X*8/5,Y2-5-X)-(X2+5+X*8/5,Y2+5+X),0,BF:PAINT
(X2-5-X*8/5,Y2-5-X),0,0
3102 L#=INKEY#
3103 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3102
3106 IF L#=CHR$(92) THEN X=X+1:GOTO 3100
3110 GOTO 40
3120 X=0
3121 K=1
3122 LINE (X2-X,Y2)-(X2+20,Y2),K:LINE (X2-X,Y2)-(X2+3+X/5,Y2-3
-X/5),K:LINE (X2-X,Y2)-(X2+3+X/5,Y2+3+X/5),K:LINE (X2+20,Y2-10
-X)-(X2+20,Y2+10+X),K:LINE (X2+36+X,Y2-18-X)-(X2+36+X,Y2-5-X)
,K
3123 LINE (X2+36+X,Y2-5-X)-(X2+20,Y2-5-X),K:LINE (X2+36+X,Y2+1
8+X)-(X2+36+X,Y2+5+X),K:LINE (X2+36+X,Y2+5+X)-(X2+20,Y2+5+X),
K
3125 L#=INKEY#
3126 IF LEN(L#) =0 THEN GOTO 3125
3128 IF L#=CHR$(45) THEN K=0 :GOTO 3122
3129 IF L#= CHR$(9) THEN GOTO 3132
3130 GOTO 40
3132 X=X+.5
3133 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 3121
3134 GOTO 3121
3140 X=0
3141 K=1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3142 LINE (X2-2*X, Y2) - (X2+15-X, Y2), K: LINE (X2+15-X, Y2) - (X2+15-X, Y2-3-X), K: LINE (X2+20, Y2-10-X) - (X2+20, Y2+10+X), K: LINE (X2+36+X, Y2-18-X) - (X2+36+X, Y2-5-X), K: LINE (X2+36+X, Y2-5-X) - (X2+20, Y2-5-X), K

3143 LINE (X2+36+X, Y2+18+X) - (X2+36+X, Y2+5+X), K: LINE (X2+36+X, Y2+5+X) - (X2+20, Y2+5+X), K: LINE (X2+20, Y2) - (X2+36+X, Y2), K: LINE (X2+36+X, Y2) - (X2+33+X/5, Y2-2-X/5), K: LINE (X2+36+X, Y2) - (X2+33+X/5, Y2+2+X/5), K

3144 L#=INKEY#

3145 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3144

3147 IF L#=CHR\$(94) THEN K=0:GOTO 3142

3148 IF L#=CHR\$(9) THEN GOTO 3150

3149 GOTO 40

3150 X=X+.5

3151 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 3141

3152 GOTO 3141

3160 X=0

3161 K=1

3162 LINE (X2-X, Y2) - (X2+20, Y2), K: LINE (X2+20, Y2) - (X2+17-X/5, Y2-3-X/5), K: LINE (X2+20, Y2) - (X2+17-X/5, Y2+3+X/5), K: LINE (X2+20, Y2-10-X) - (X2+20, Y2+10+X), K: LINE (X2+36+X, Y2-18-X) - (X2+36+X, Y2-5-X), K

3163 LINE (X2+36+X, Y2-5-X) - (X2+20, Y2-5-X), K: LINE (X2+36+X, Y2+18+X) - (X2+36+X, Y2+5+X), K: LINE (X2+36+X, Y2+5+X) - (X2+20, Y2+5+X), K

3165 L#=INKEY#

3166 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3165

3168 IF L#=CHR\$(48) THEN K=0:GOTO 3162

3169 IF L#=CHR\$(9) THEN GOTO 3171

3170 GOTO 40

3171 X=X+.5

3172 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 3161

3173 GOTO 3161

3180 X=0

3181 K=1

3182 LINE (X2, Y2-10-X) - (X2, Y2+10+X), K: LINE (X2, Y2-10-X) - (X2+20+X, Y2), K: LINE (X2+20+X, Y2) - (X2, Y2+10+X), K: CIRCLE (X2+10+X, Y2+8+X/2), 2, K

3183 LINE (X2+10+X, Y2+10+X/2) - (X2+10+X, Y2+18+2*X), K

3185 L#=INKEY#

3186 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3185

3188 IF L#=CHR\$(33) THEN K=0:GOTO 3182

3189 IF L#=CHR\$(9) THEN GOTO 3191

3190 GOTO 40

3191 X=X+.5

3192 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 3181

3193 GOTO 3181

3200 X=0

3201 K=1

3202 CIRCLE (X2-22, Y2), 40+X, K, 5.5, .78571, .3: CIRCLE (X2, Y2), 12+X, K, 5.5, .78571, 1.5: LINE (X2+4+X, Y2-3-X) - (X2-8-X, Y2-3-X), K: LINE (X2-8-X, Y2+3+X) - (X2+4+X, Y2+3+X), K

3203 CIRCLE (X2-2, Y2), 10+X, K, 5.10714, 1.17857, 1.5: CIRCLE (X2+2+X, Y2), 2, K: LINE (X2+24+X, Y2) - (X2+34+2*X, Y2), K

3205 L#=INKEY#

3206 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3205

3208 IF L#=CHR\$(34) THEN K=0:GOTO 3202

```

3209 IF L#=CHR#(9) THEN GOTO 3211
3210 GOTO 40
3211 X=X+.5
3212 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 3201
3213 GOTO 3201
3220 X=0
3221 K=1
3222 CIRCLE(X2-22,Y2),40+X,K,5.5,.78571,.3:CIRCLE(X2,Y2),12+
X,K,5.5,.78571,1.5:CIRCLE(X2-2,Y2),10+X,K,5.10714,1.17857,1.
5
3223 LINE(X2+4,Y2-3-X)-(X2-8-2*X,Y2-3-X),K:LINE(X2-8-2*X,Y2+
3+X)-(X2+4,Y2+3+X),K:LINE(X2+20+2*X,Y2)-(X2+30+4*X,Y2),K
3225 L#=INKEY#
3226 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3225
3228 IF L#=CHR#(35) THEN K=0:GOTO 3222
3229 IF L#=CHR#(9) THEN GOTO 3231
3230 GOTO 40
3231 X=X+.5
3232 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 3221
3233 GOTO 3221
3240 X=0
3241 K=1
3242 CIRCLE(X2-22,Y2),40+X,K,5.5,.78571,.3:CIRCLE(X2,Y2),12+
X,K,5.5,.78571,1.5:CIRCLE(X2+22+X,Y2),2,K
3243 LINE(X2+6+X,Y2-3-X)-(X2-8-X,Y2-3-X),K:LINE(X2-8-X,Y2+3+
X)-(X2+6+X,Y2+3+X),K:LINE(X2+24+X,Y2)-(X2+34+2*X,Y2),K
3245 L#=INKEY#
3246 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3245
3248 IF L#=CHR#(36) THEN K=0:GOTO 3242
3249 IF L#=CHR#(9) THEN GOTO 3251
3250 GOTO 40
3251 X=X+.5
3252 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 3241
3253 GOTO 3241
3260 X=0
3261 K=1
3262 CIRCLE(X2-22,Y2),40+X,K,5.5,.78571,.3:CIRCLE(X2,Y2),12+
X,K,5.5,.78571,1.5
3263 LINE(X2+6+X,Y2-3-X)-(X2-8-X,Y2-3-X),K:LINE(X2-8-X,Y2+3+
X)-(X2+6+X,Y2+3+X),K:LINE(X2+18+X,Y2)-(X2+28+4*X,Y2),K
3265 L#=INKEY#
3266 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3265
3268 IF L#=CHR#(37) THEN K=0:GOTO 3262
3269 IF L#=CHR#(9) THEN GOTO 3272
3270 GOTO 40
3272 X=X+.5
3273 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 3261
3274 GOTO 3261
3280 X=0
3281 K=1
3282 LINE(X2,Y2-10-X)-(X2+12+X,Y2-10-X),K:LINE(X2,Y2-10-X)-(
X2,Y2+10+X),K:LINE(X2,Y2+10+X)-(X2+12+X,Y2+10+X),K
3283 CIRCLE(X2+12+X,Y2),10+X,K,4.71429,1.57143:CIRCLE(X2+24+
2*X,Y2),2,K
3284 L#=INKEY#
3285 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3284

```

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3287 IF L#=CHR$(38) THEN K=0:GOTO 3282
3288 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 3290
3289 GOTO 40
3290 X=X+.5
3291 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 3281
3292 GOTO 3281
3300 X=0
3301 K=1
3302 LINE (X2,Y2-10-X)-(X2+12+X,Y2-10-X),K:LINE (X2,Y2-10-X)-(
X2,Y2+10+X),K:LINE (X2,Y2+10+X)-(X2+12+X,Y2+10+X),K:CIRCLE (X2
+12+X,Y2),10+X,K,4.71429,1.57143
3305 L#=INKEY#
3306 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3305
3308 IF L#=CHR$(39) THEN K=0 :GOTO 3302
3309 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 3312
3310 GOTO 40
3312 X=X+.5
3313 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 3301
3314 GOTO 3301
3320 X=0
3321 K=1
3322 LINE (X2,Y2-10-X)-(X2+22+X,Y2),K:LINE (X2+22+X,Y2)-(X2,Y2
+10+X),K:LINE (X2,Y2+10+X)-(X2,Y2-10-X),K:CIRCLE (X2+24+X,Y2),
2,K:LINE (X2,Y2)-(X2-14-X,Y2),K
3323 LINE (X2+26+X,Y2)-(X2+36+X,Y2),K
3324 L#=INKEY#
3325 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3324
3327 IF L#=CHR$(40) THEN K=0:GOTO 3322
3328 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 3332
3329 GOTO 40
3332 X=X+.5
3333 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 3321
3334 GOTO 3321
3340 X=0
3341 K=1
3342 CIRCLE (X2,Y2),2+X,K
3345 L#=INKEY#
3346 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3345
3348 IF L#=CHR$(41) THEN K=0 :GOTO 3342
3349 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 3352
3350 GOTO 40
3352 X=X+1
3353 IF X=30 THEN X=-.5:GOTO 3341
3354 GOTO 3341
3400 X=0
3401 K=1
3402 LINE (X2-24-2*X,Y2-5-X)-(X2-12-X,Y2-5-X),K:LINE (X2-12-X,
Y2-5-X)-(X2,Y2),K:LINE (X2,Y2)-(X2-3-X/5,Y2-3-X/5),K:LINE (X2,
Y2)-(X2-4-X/5,Y2),K:LINE (X2,Y2-10-X)-(X2,Y2+10+X),K
3403 LINE (X2+16+X,Y2-18-X)-(X2+16+X,Y2-5-X),K:LINE (X2+16+X,Y
2-5-X)-(X2,Y2-5-X),K:LINE (X2+16+X,Y2+18+X)-(X2+16+X,Y2+5+X),
K:LINE (X2+16+X,Y2+5+X)-(X2,Y2+5+X),K
3405 L#=INKEY#

```

```

3406 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3405
3408 IF L#=CHR$(126) THEN K=0:GOTO 3402
3409 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 3411
3410 GOTO 40
3411 X=X+.5
3412 IF X=5 THEN X=-1:GOTO 3401
3413 GOTO 3401
3420 X=0
3421 K=1
3422 LINE (X2-2*X, Y2)-(X2+15-X, Y2), K:LINE (X2+15-X, Y2)-(X2+15-
X, Y2-3-X), K:LINE (X2+20, Y2-10-X)-(X2+20, Y2+10+X), K:LINE (X2+36
+X, Y2-18-X)-(X2+36+X, Y2-5-X), K:LINE (X2+36+X, Y2-5-X)-(X2+20, Y
2-5-X), K
3423 LINE (X2+36+X, Y2+18+X)-(X2+36+X, Y2+5+X), K:LINE (X2+36+X, Y
2+5+X)-(X2+20, Y2+5+X), K:LINE (X2+20, Y2)-(X2+36+X, Y2), K:LINE (X
2+20, Y2)-(X2+23+X/5, Y2-2-X/5), K:LINE (X2+20, Y2)-(X2+23+X/5, Y2
+2+X/5), K
3425 L#=INKEY#
3426 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3425
3428 IF L#=CHR$(124) THEN K=0:GOTO 3422
3429 IF L#=CHR$(9) THEN GOTO 3431
3430 GOTO 40
3431 X=X+.5
3432 IF X=5 THEN X=-1 :GOTO 3421
3433 GOTO 3421
3580 X4=X2:Y4=Y2
3590 GCURSOR (X4, Y4), (X5, Y5)
3600 LINE (X4, Y4)-(X5, Y5), 0
3610 E#=INKEY#
3620 IF LEN(E#)=0 THEN GOTO 3610
3630 IF E#=CHR$(11) THEN X1=X5:Y1=Y5:GOTO 40
3640 X4=X5
3650 Y4=Y5
3670 GOTO 3590
3760 X=0
3765 K=1
3770 LINE (X2-320+X*B/5, Y2-200+X)-(X2+319-X*B/5, Y2-200+X), K:L
INE (X2+319-X*B/5, Y2-200+X)-(X2+319-X*B/5, Y2+199-X), K
3775 LINE (X2+319-X*B/5, Y2+199-X)-(X2-320+X*B/5, Y2+199-X), K:L
INE (X2-320+X*B/5, Y2+199-X)-(X2-320+X*B/5, Y2-200+X), K
3780 L#=INKEY#
3790 IF LEN(L#)=0 THEN GOTO 3780
3800 IF L#=CHR$(92) THEN K=0:GOTO 3770
3810 IF L#=CHR$(10) THEN GOTO 3840
3830 GOTO 40
3840 X=X+10
3850 GOTO 3765
3860 K=1
3870 W=1
3880 ON W GOTO 4000, 4100, 4200, 4300, 4400, 4500, 4600, 4700, 4800
3885 IF W=10 THEN GOTO 40
3890 V#=INKEY#
3892 IF LEN(V#)=0 THEN GOTO 3890
3896 IF V#=CHR$(123) THEN K=0:GOTO 3880
3898 IF V#=CHR$(125) THEN GOTO 3900
3899 GOTO 40

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ควรแก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3900 W=W+1
3905 IF W=10 THEN GOTO 40
3910 K=1:GOTO 3880
4000 LINE(X2,Y2-10)-(X2,Y2+10),K:LINE(X2-10,Y2)-(X2+10,Y2),K
4010 GOTO 3890
4100 LINE(X2,Y2-10)-(X2,Y2),K:LINE(X2-10,Y2)-(X2+10,Y2),K
4110 GOTO 3890
4200 LINE(X2-10,Y2)-(X2+10,Y2),K:LINE(X2,Y2)-(X2,Y2+10),K
4210 GOTO 3890
4300 LINE(X2,Y2-10)-(X2,Y2+10),K:LINE(X2,Y2)-(X2+10,Y2),K
4310 GOTO 3890
4400 LINE(X2,Y2-10)-(X2,Y2+10),K:LINE(X2-10,Y2)-(X2,Y2),K
4410 GOTO 3890
4500 LINE(X2,Y2-10)-(X2,Y2),K:LINE(X2,Y2)-(X2+10,Y2),K
4510 GOTO 3890
4600 LINE(X2,Y2)-(X2-10,Y2),K:LINE(X2,Y2)-(X2,Y2+10),K
4610 GOTO 3890
4700 LINE(X2,Y2)-(X2,Y2-10),K:LINE(X2,Y2)-(X2-10,Y2),K
4710 GOTO 3890
4800 LINE(X2,Y2)-(X2,Y2+10),K:LINE(X2,Y2)-(X2+10,Y2),K
4810 GOTO 3890
5050 IF K=47 THEN GOTO 5300
5100 PSET (X2,Y2)
5102 F#=INKEY#
5104 IF LEN(F#)=0 THEN GOTO 5102
5106 IF F#=CHR$(29) THEN X2=X2-1:IF X2=0 THEN X2=639 ELSE GO
TO 5100
5110 IF F#=CHR$(28) THEN X2=X2+1:IF X2=639 THEN X2=0 ELSE GO
TO 5100
5112 IF F#=CHR$(30) THEN Y2=Y2-1:IF Y2=0 THEN Y2=399 ELSE GO
TO 5100
5114 IF F#=CHR$(31) THEN Y2=Y2+1:IF Y2=399 THEN Y2=0 ELSE GO
TO 5100
5116 IF F#=CHR$(13) THEN X1=X2:Y1=Y2:GOTO 40
5140 GOTO 5102
5200 PRESET (X2,Y2)
5205 G#=INKEY#
5210 IF LEN(G#)=0 THEN GOTO 5205
5215 IF G#=CHR$(29) THEN X2=X2-1:IF X2=0 THEN X2= 639 ELSE G
OTO 5200
5220 IF G#=CHR$(28) THEN X2=X2+1:IF X2=639 THEN X2=0 ELSE GO
TO 5200
5225 IF G#=CHR$(30) THEN Y2=Y2-1:IF Y2=0 THEN Y2= 399 ELSE G
OTO 5200
5230 IF G#=CHR$(31) THEN Y2=Y2+1:IF Y2= 399 THEN Y2=0 ELSE G
OTO 5200
5235 IF G#=CHR$(13) THEN X1=X2:Y1=Y2: GOTO 40
5240 GOTO 5205
5340 X4=X2:Y4=Y2
5350 GCURSOR (X4,Y4),(X5,Y5)
5351 LINE(X4,Y4)-(X5,Y5)
5352 E#=INKEY#
5354 IF LEN(E#)=0 THEN GOTO 5352

```

```

5358 IF E#=CHR$(11) THEN:X1=X5:Y1=Y5: GOTO 40
5360 X4=X5
5370 Y4=Y5
5390 GOTO 5350
7000 X3=CINT((X2+4)/8)
7010 Y3=CINT((Y2+10)/20)
7020 B#=INKEY#
7030 LOCATE X3,Y3,0
7035 ON ERROR GOTO 40
7040 PRINT CHR$(140)
7050 IF LEN(B#)=0 GOTO 7020
7060 LOCATE X3,Y3,0
7062 PRINT B#
7080 IF B#=CHR$(29) THEN B#=CHR$(32):X3=X3-1:LOCATE X3,Y3,0:
PRINT B#:LOCATE X3+1,Y3:PRINT B#:LOCATE X3+2,Y3:IF X3=1 THE
N X3=40:Y3=10:X1=CINT((X3*8)-4):Y1=CINT((Y3*20)-10):ON ERROR
GOTO 40:GOTO 40 ELSE GOTO 7020
7081 IF B#=CHR$(28) THEN B#=CHR$(32):X3=X3+1:LOCATE X3,Y3,0:
PRINT B#:LOCATE X3-1,Y3:PRINT B#:LOCATE X3-2,Y3:IF X3=80 THE
N X3=40:Y3=10:X1=CINT((X3*8)-4):Y1=CINT((Y3*20)-10):ON ERROR
GOTO 40:GOTO 40 ELSE GOTO 7020
7082 IF B#=CHR$(30) THEN B#=CHR$(32):Y3=Y3-1:LOCATE X3,Y3,0:
PRINT B#:LOCATE X3,Y3+1,0:PRINT B#:IF Y3<= 1 THEN X3=40:Y3=
10:X1=CINT((X3*8)-4):Y1=CINT((Y3*20)-10):ON ERROR GOTO 40:GO
TO 40 ELSE GOTO 7020
7084 IF B#=CHR$(31) THEN B#=CHR$(32):Y3=Y3+1:LOCATE X3,Y3,0:
PRINT B#:LOCATE X3,Y3-1,0:PRINT B#:IF Y3>= 19 THEN X3=40:Y3=
10:X1=CINT((X3*8)-4):Y1=CINT((Y3*20)-10):ON ERROR GOTO 40:GO
TO 40 ELSE GOTO 7020
7088 IF B#=CHR$(13) THEN B#=CHR$(32):LOCATE X3,Y3:PRINT B#:X
1=CINT((X3*8)-4):Y1=CINT((Y3*20)-10):GOTO 40
7090 X3=X3+1
7100 IF X3>=80 THEN Y3=Y3+1:X3=1:GOTO 7020
7110 GOTO 7020
9000 PRINT TAB(10);"*****"
*****"
9010 PRINT TAB(10);"*
*"
9020 PRINT TAB(10);"* Computer-Aided Electronic Circu
it Drafting *"
9030 PRINT TAB(10);"*
*"
9040 PRINT TAB(10);"*****"
*****"
9050 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
9055 PRINT TAB(20);" Advisor SITTHICHAJ POKAIYAUDOM
"
9057 PRINT:PRINT
9060 PRINT TAB(20);" By KITTI PAITHOONWATTANAKIJ
"
9080 P#=INKEY#
9090 IF LEN(P#)=0 THEN GOTO 9080
9095 IF P#=CHR$(13) THEN CLS:GOTO 9700
9100 CLS:GOTO 9700
9700 PRINT :PRINT:PRINT:PRINT

```

```

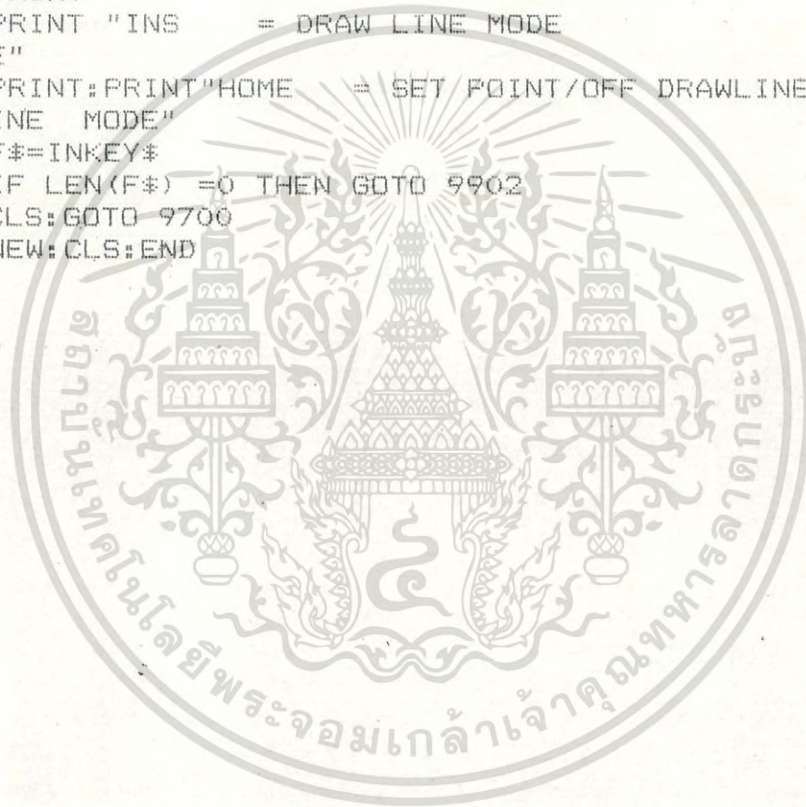
9710 PRINT TAB(20); "      PRESS /      FOR HELP      "
9720 PRINT :PRINT
9730 PRINT TAB(20); "      PRESS s      FOR START      "
9733 PRINT:PRINT
9735 PRINT TAB(20); "      PRESS q      FOR QUIT      "
9740 S#=INKEY#
9750 IF LEN(S#)=0 THEN GOTO 9740
9760 IF S#=CHR$(115) THEN GOTO 10
9770 IF S#=CHR$(47) THEN CLS:GOTO 9800
9775 IF S#=CHR$(113) THEN CLS:GOTO 9920
9780 GOTO 10
9800 PRINT "1 = LEFT ARROW      2 = RIGHT ARROW      3 = UP
ARROW      4 = DOWN ARROW      "
9805 PRINT "5 = CONNECT POINT      6 = FUSE      7 = SIN
E      8 = SINE(-180)      "
9810 PRINT "9 = PHASOR      0 = FET(P)      - = FET
(N)      " = MOS(N)      "
9815 PRINT "q = OP-AMP      w = RESISTOR(HOR)      e = RES
ISTOR(VER)      r = CAPACITOR      "
9820 PRINT "t = CAPACITOR(VER)      y = COIL(HOR)      u = COI
L(VER)      i = TRANSISTOR(N)      "
9825 PRINT "o = TRANSISTOR(P)      p = TRANSFORMER      @ = C.S
(UP)      C = C.S(DOWN)      "
9830 PRINT "a = TRANSISTOR(P)      s = ZENER DIODE      d = DIO
DE UP      f = DIODE DOWN      "
9835 PRINT "g = DIODE(HOR)      h = IMPEDANCE(HOR)      j = IMP
EDANCE(VER)      k = VOLT SOURCE      "
9840 PRINT "l = SQUARE GEN      ; = BATTERY      : = CRY
STAL      l = TRANSISTOR(N)      "
9842 F#=INKEY#
9843 IF LEN(F#) =0 THEN GOTO 9842
9845 CLS:PRINT "z = SWITCH      x = CIRCUIT GROUND      c =
SINE GEN      v = C.S      "
9850 PRINT "b = GROUND      n = GYRATOR      m = NOR
ATOR(HOR)      , = NORATOR(VER)      "
9855 PRINT ". = NULLATOR(HOR)      / = BLOCK      ^ = UJT
i = MOS(P)      "
9860 PRINT:PRINT "!" = TRI-STATE      ":PRINT CHR$(34)::PRI
NT" = EXCLUSIVE-NOR      # = EXCLUSIVE-OR      * = NOR GATE
"
9865 PRINT:PRINT "% = OR GATE      & = NAND GATE
= AND GATE      ( = INVERTER      "
9870 PRINT:PRINT ") = INVERT      = = NULLATOR(VER)      <
= SCR      > = DIAC"
9871 PRINT:PRINT "+ = TRIAC      = MOTOR      SPACE
= CURRENT MIRROR"
9873 PRINT:PRINT "{ = PLOT CONNECT JUNCTION      }
= CHANGE CONNECT JUNCTION"
9874 PRINT:PRINT " _ = SCHOTTKY TRANSISTOR"
9875 F#=INKEY#
9880 IF LEN(F#) =0 THEN GOTO 9875
9885 CLS

```

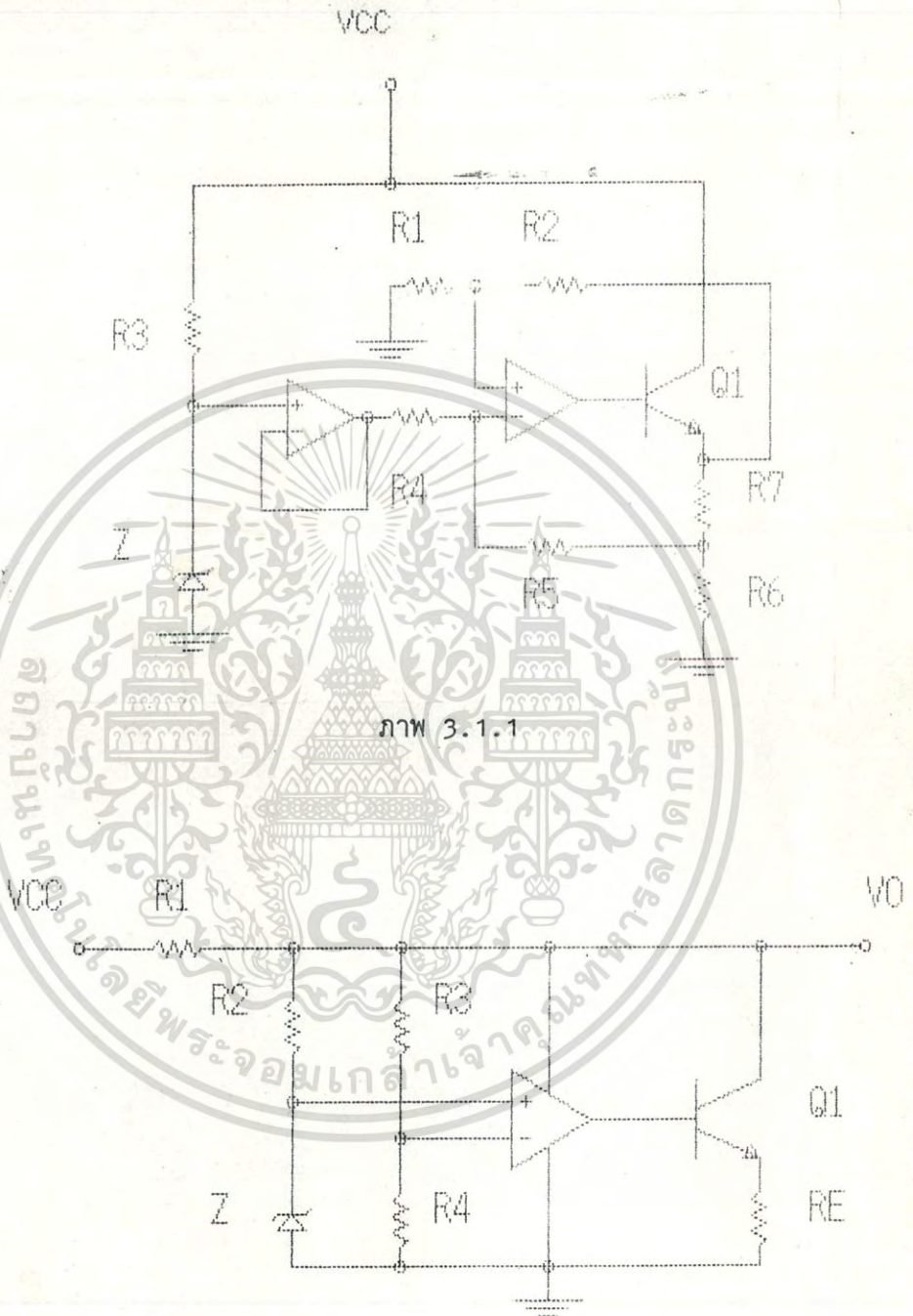
```

9890 PRINT "RETURN = ENTER MODE"           "":PRINT CH
R$(128);:PRINT"           = ENTER MODE CURSOR
9891 PRINT
9892 PRINT CHR$(140);:PRINT "           = CHARACTER CURSOR
      ESC           = CHARACTER MODE"
9893 PRINT
9894 PRINT "TAB           = SCALE MODE           BS           = CL
EAR SCREEN"
9895 PRINT
9896 PRINT "\           = ERASE BLOCK/ERASE_BORDER; LF           = BO
RDER PLOT"
9897 PRINT
9898 PRINT "?           = ERASE LINE MODE           CLS           = RE
SET POINT"
9899 PRINT
9900 PRINT "INS           = DRAW LINE MODE           *           = EN
D MODE"
9901 PRINT:PRINT"HOME           = SET POINT/OFF DRAWLINE/OFF ERASE D
RAW LINE MODE"
9902 F$=INKEY$
9903 IF LEN(F$) =0 THEN GOTO 9902
9904 CLS:GOTO 9700
9920 NEW:CLS:END

```



3. ตัวอย่างการเขียนวงจรโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์



ภาพ 3.1.2

ภาพ 3.1.1 - 3.1.2 แสดงการเขียนวงจรโดยใช้สัญลักษณ์ตามคีย์ทัก

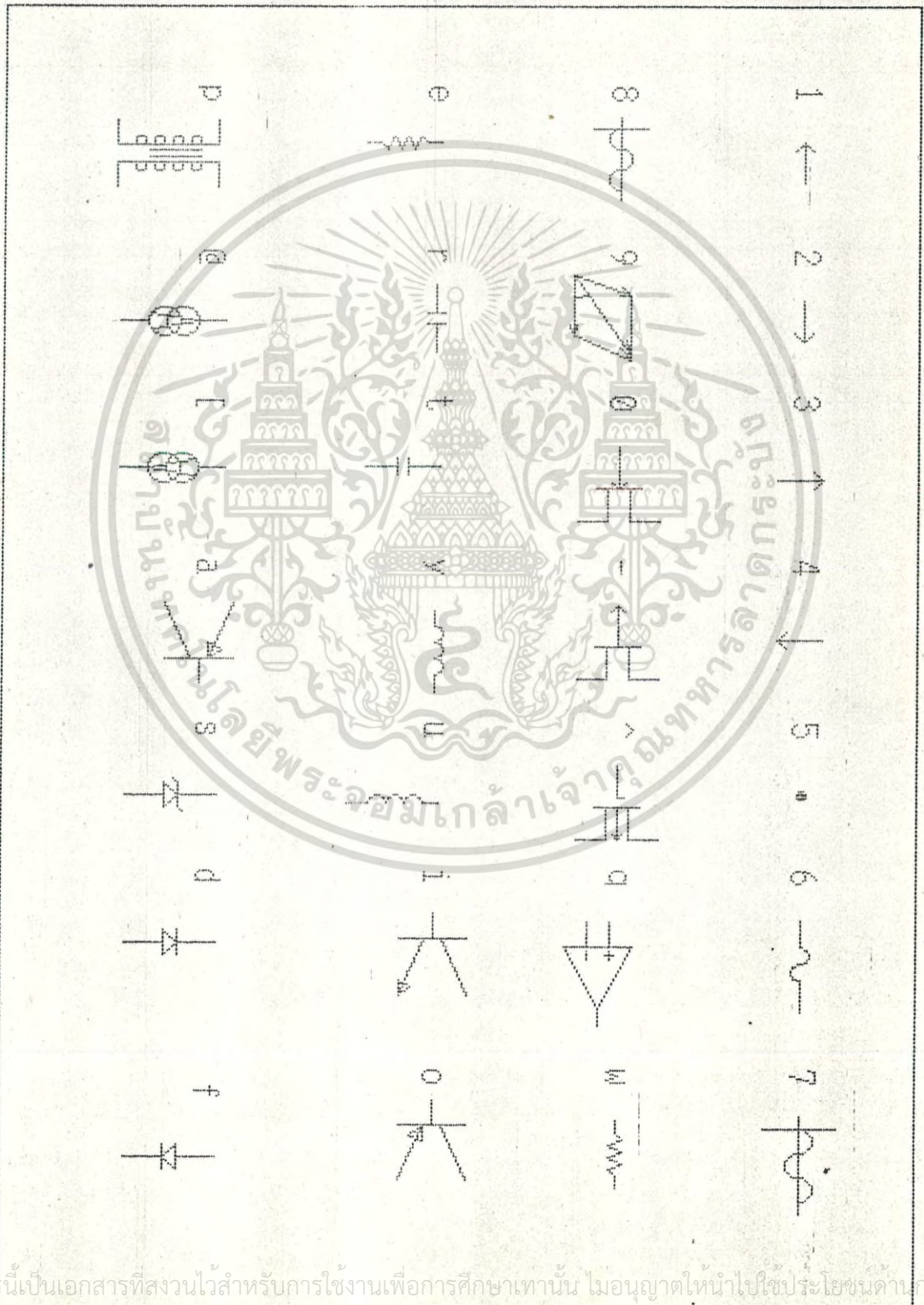
* Computer-Aided Electronic Circuit Drafting *
*

Advisor SIFTHICHAI POKAIYAUDOM

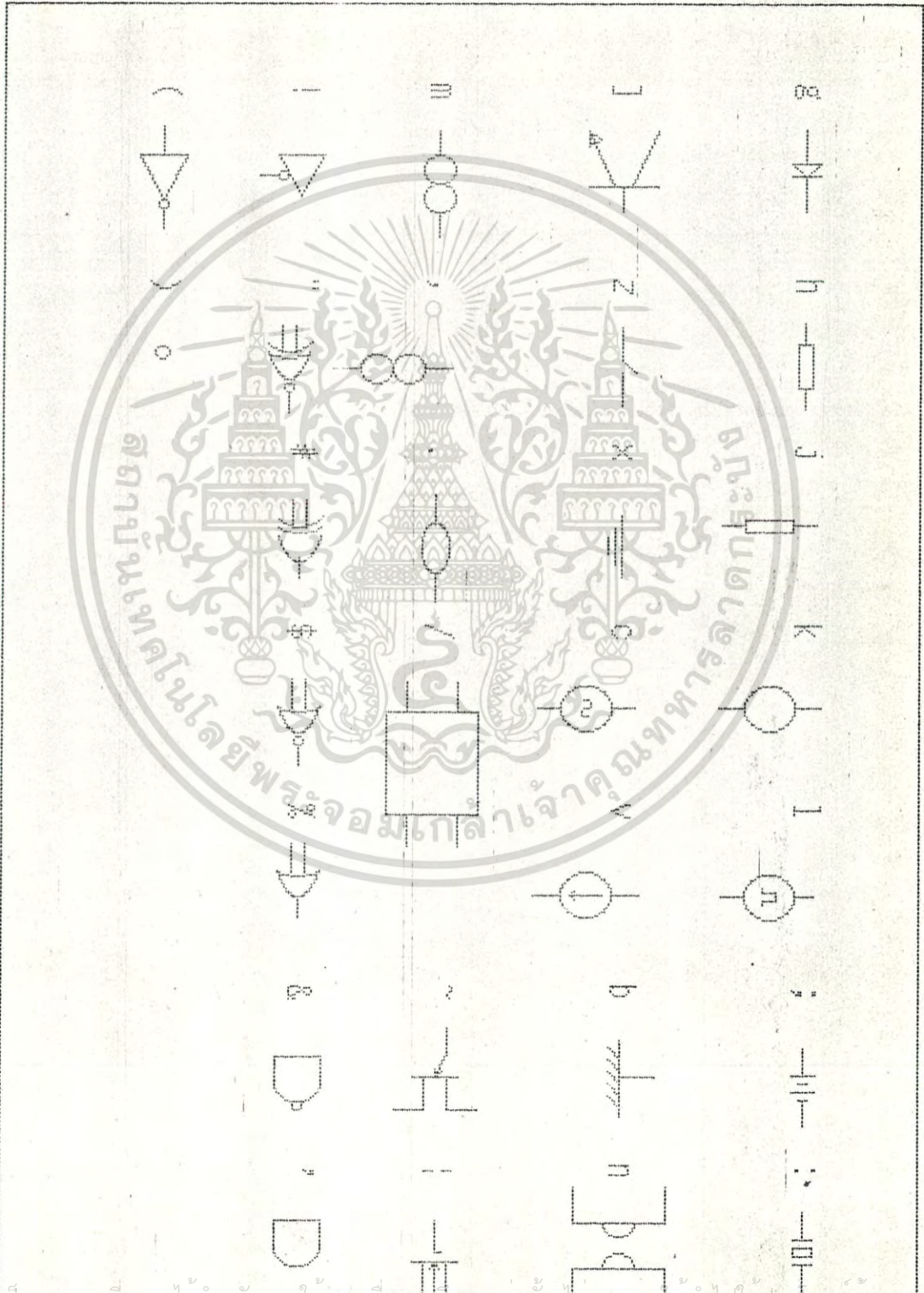
By KITTI PAITHOONWATTANAKIJ



RETURN	= ENTER MODE	+	= ENTER MODE CURSOR
	= CHARACTER CURSOR	ESC	= CHARACTER MODE
TAB	= SCALE MODE	BS	= CLEAR SCREEN
\	= ERASE BLOCK/ERASE BORDER	LF	= BORDER PLOT
?	= ERASE LINE MODE	CLS	= RESET POINT
INS	= DRAW LINE MODE	*	= END MODE
HOME	= SET POINT/OFF DRAWLINE/OFF ERASE DRAW LINE MODE		



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



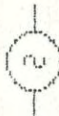





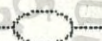


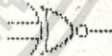
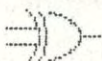
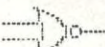



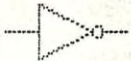


END KEY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
 ไม่วากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 ←	2 →	3 ↑
4 ↓	5 ⋈	6 ⌚
7 ⌚	8 ⌚	9 ⌚
0 ⌚	⌚	⌚
q ⌚	⌚	⌚
r ⌚	t ⌚	y ⌚

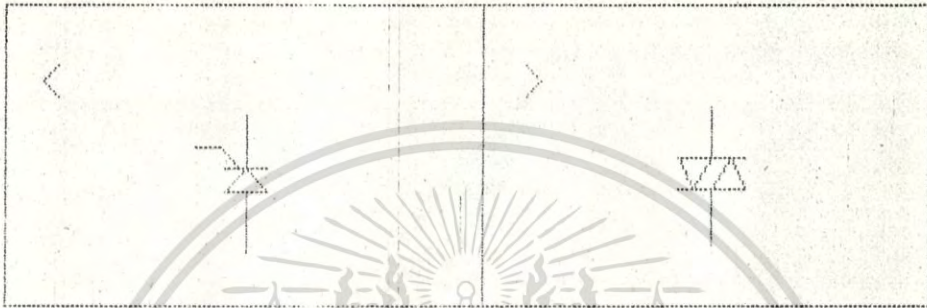
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>Z</p> 	<p>X</p> 	<p>C</p> 
<p>V</p> 	<p>b</p> 	<p>n</p> 
<p>m</p> 		
<p>/</p> 	<p>f</p> 	
<p>#</p> 	<p>\$</p> 	<p>%</p> 
<p>&</p> 	<p>'</p> 	<p>(</p> 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

u	i	o
		
p	๑	l
		
a	s	d
		
f	g	
		
j	k	l
		
;	:]
		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



space bar shift key	space bar (1) EM	space bar (2) EM
space bar (3) □	space bar (4) □	space bar (5) △
space bar (6) ○	space bar (7) ◁	+