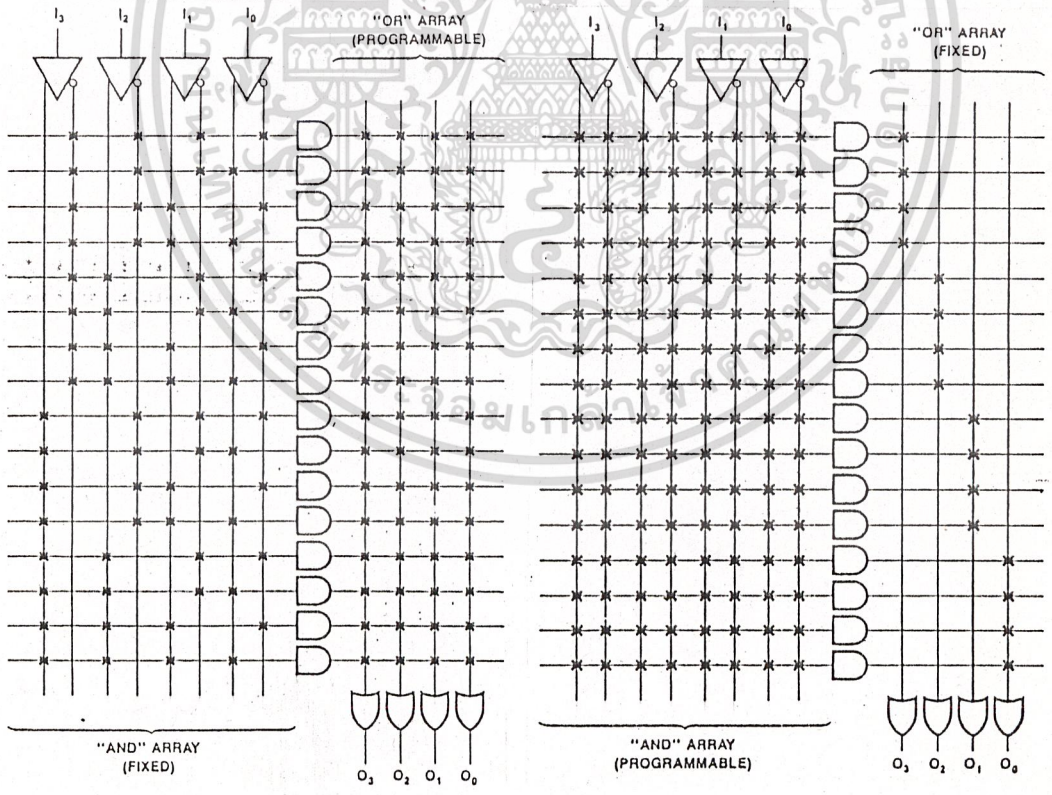
จากวงจรเป็นการออกแบบวงจร Control Read Write ที่ Memoryของวงจรซึ่งเป็นการออกแบบครั้งแรก จะเห็นว่าเป็นการนำ Logic Gate มาใช้ถึง 3 ตัว จึงเป็นการสิ้นเปลืองอย่างมาก ส่วนวงจรที่ 2 เป็นการออกแบบใหม่โดยการใช้ Logic Gate เพียง 1 ตัวแต่วิธีนี้ใช้ได้กับบางวงจรที่ออกแบบไว้แล้วเท่านั้น แต่ก็ยังเหลืออีกบางวงจรในวงจร Main ที่ไม่สามารถกระทำได้ ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการที่ใช้ในการลดจำนวนอุปกรณ์ ซึ่งวิธีการที่ใช้ต่อไปคือการใช้ไอซี PAL (Programmable Array Logic)

7.1 คุณสมบัติของไอซี PAL

PAL มีลักษณะโครงสร้างภายในตรงกันข้ามกับ PROM คืออินพุตของ AND เป็นแบบโปรแกรมได้ ส่วนอินพุตของ OR จะคงที่ดังตัวอย่างในรูปที่ 7.2



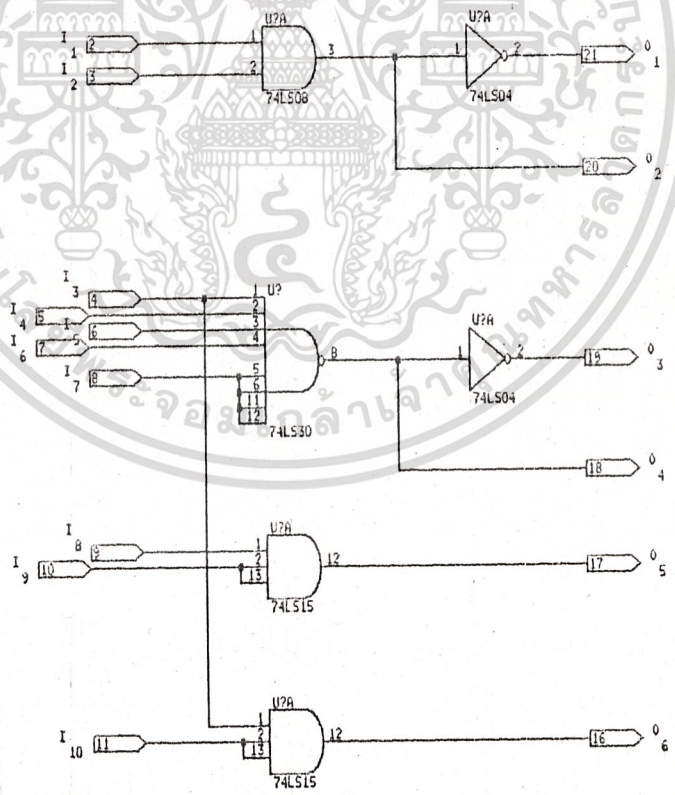
รูปที่ 7.2 PROM and PAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปแรกแสดงโครงสร้างภายในของ PAL ขนาด 4 อินพุต 4 เอาต์พุต จากตัวอย่างนี้สังเกตว่าสัญญาณอินพุต I_0-I_3 จะส่งผ่านบัฟเฟอร์และอินเวอร์เตอร์ ออกมาเป็นสัญญาณ 8 เส้น (I_0-I_3,I_0-I_3) ป้อนเข้า AND ทุกตัว ซึ่ง AND ทุกตัวจะต้องมีอินพุตอยู่ 8 ขาโดยที่สามารถโปรแกรมได้ว่าจะต่อเข้ากับ I_0-I_3,I_0-I_3 เส้นใด ส่วนเอาต์พุตของ AND จะถูกจัดแบ่งเป็น 4 ชุด ป้อนเข้า OR อย่างตายตัว คือเอาต์พุต 4 ตัวบนจะป้อนเข้า OR ตัวแรก ถัดลงมา 4 ตัวจะป้อนเข้า OR ตัวที่ 2 เป็นเช่นนี้ลงมาเรื่อย ๆ ในกรณีนี้หมายถึงว่า OR จะต้องมีอินพุตอยู่ 4 ขาเท่านั้น

7.2 ขั้นตอนการทำ

วงจรที่ใช้ในการทำ PAL มีทั้งหมด 5 วงจร โดยวงจรแรกเป็นวงจร Sync Generater 1



รูปที่ 7.3 Sync Generater Circuit.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากวงจรถ้าใช้ Logic Gate ธรรมดามาต่อกันต้องใช้จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัว แต่เราจะออกแบบและใช้ไอซี PAL เพียง 1 ตัวเท่านั้นมาทำงานแทน

เริ่มต้นต้องเลือกเบอร์หรือชนิดของ PAL ก่อน โดยพิจารณาดูที่เอาต์พุตของวงจร จะเห็นว่าเอาต์พุตสมมุติให้เป็น O_1-O_6 มีทั้งหมด 6 เอาต์พุต ส่วนมากเป็นแอคทีฟที่ Logic "1" และจำนวนอินพุตสมมุติให้เป็น I_1-I_{10} มีทั้งหมด 10 อินพุต เมื่อพิจารณาดูแล้ว เบอร์ที่น่าจะใช้คือ PAL 10H8 กับ 10L8 แต่ตามท้องตลาดไม่มีจึงต้องใช้เบอร์อื่นแทนคือ PAL 12L10 แต่เมื่อพิจารณาดูโครงสร้างของ PAL จะเห็นว่า Out Put เป็น NOR ถึง 10 ตัว จึงต้องพิจารณาเลือก Out Put ที่เหมาะสม

หลังจากที่เลือกเบอร์ที่ต้องการแล้วจึงนำมาทำการคำนวณความสัมพันธ์ของ In Put และ Out Put ด้วยทฤษฎีของดีมอร์แกน ดังนี้

$$/O_1 = I_1 * I_2$$

$$/O_2 = /I_1 + /I_2$$

$$/O_3 = /I_3 + /I_4 + /I_5 + /I_6 + /I_7$$

$$/O_4 = I_3 * I_4 * I_5 * I_6 * I_7$$

$$/O_5 = /I_8 + /I_9$$

$$/O_6 = /I_3 + /I_{10}$$

แล้วนำสมการที่ได้ไปเขียนเป็นโปรแกรม ไปทำการ Simulats โดยใช้ Software PALASM หาค่า Fuse map และนำค่านี้ไปเข้าเครื่อง Burn PAL แล้วนำ PAL ที่ได้มาใช้งานในโครงงานนี้ ส่วนอีก 4 วงจร ก็ทำในลักษณะเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

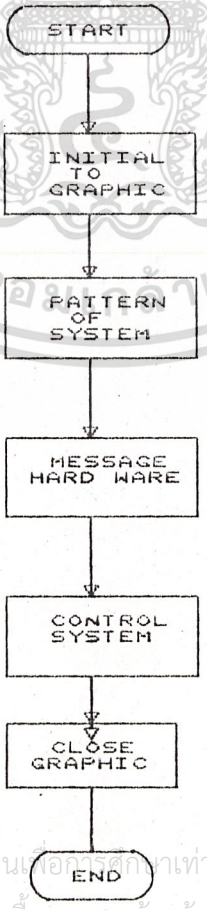
บทที่ 8

การเขียนโปรแกรมและการใช้งานโปรแกรม

การติดต่อการทำงานของทุกฟังค์ชั่น เราใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ IBM PC เป็นตัวสั่งการ ดังนั้นจึงต้องเขียนโปรแกรมเพื่อไปควบคุมการทำงานของฟังค์ชั่น ซึ่งการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) นั้นจะใช้ภาษาซีในการเขียน การกำหนดฟังค์ชั่นต่างๆ สามารถอธิบายเป็น โฟลชาร์ต (Flowchart)

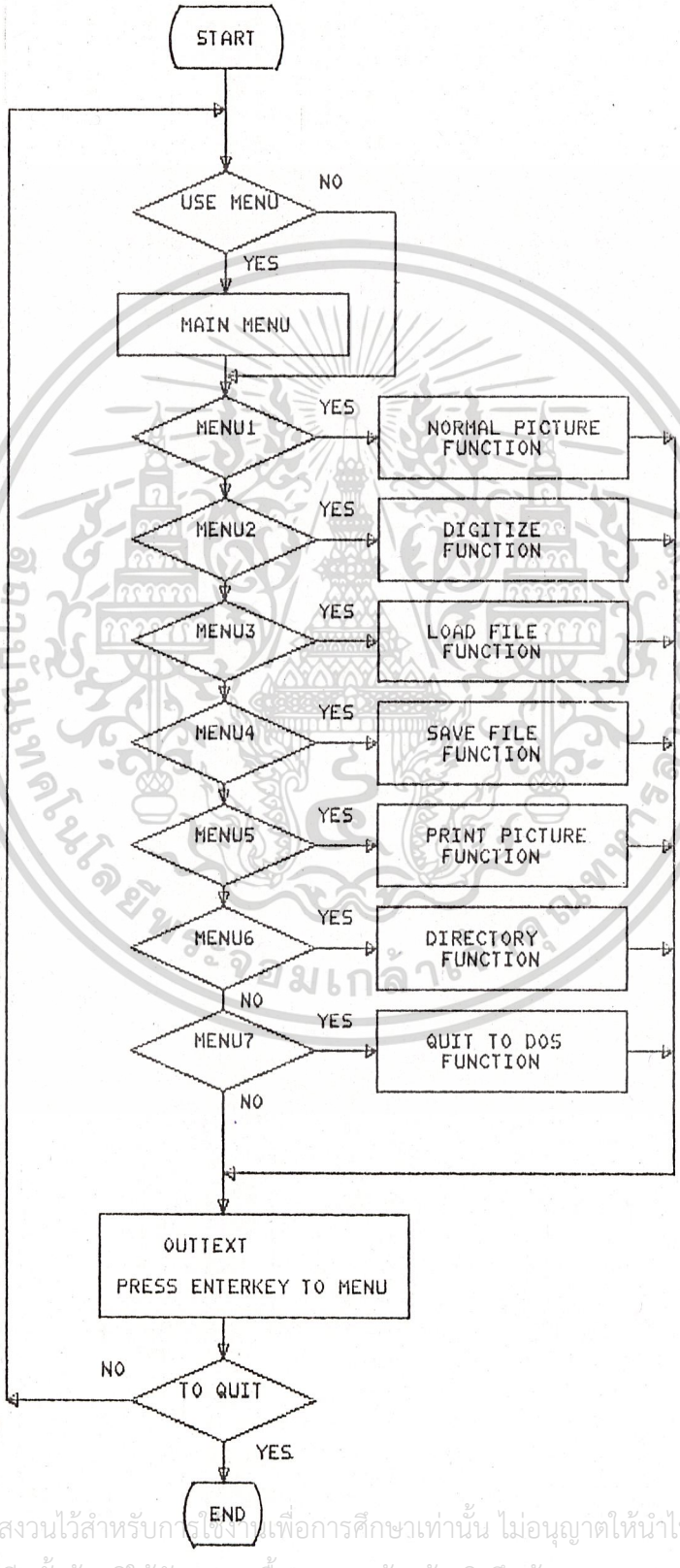
8.1 โฟลชาร์ตฟังค์ชั่นหลักของเมนู

- การเข้าสู่กราฟฟิกโหมด
- การเข้าสู่ระบบการทำงาน
- อธิบายข้อความส่วนของฮาร์ดแวร์
- การควบคุมการทำงานของระบบ
- การเลิกใช้กราฟฟิกโหมด



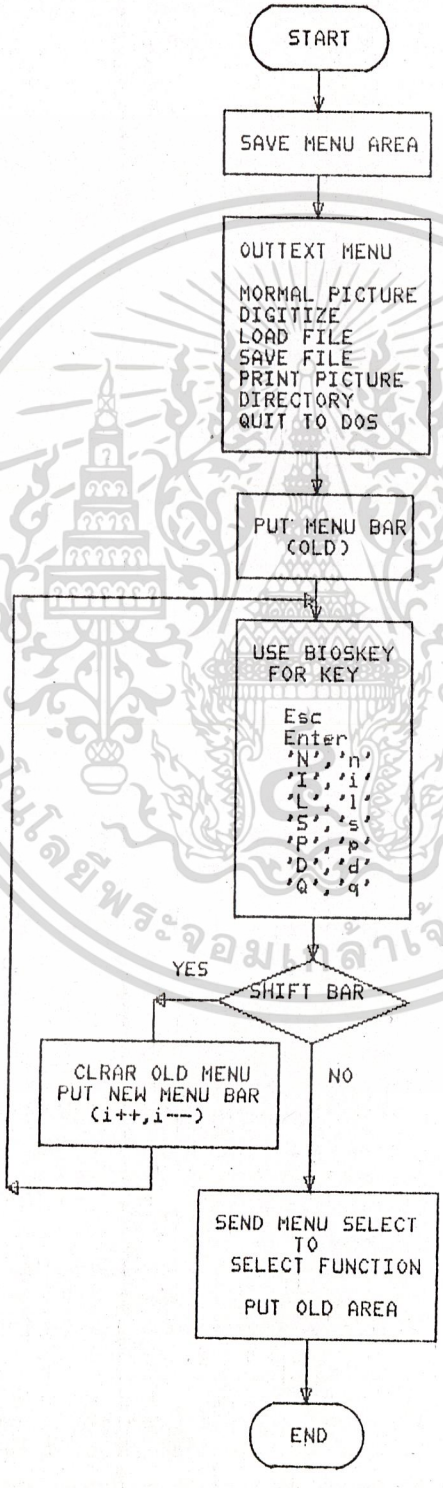
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.2 <u>โฟลชาร์ตการทำงานของระบบควบคุม</u> (Control System)



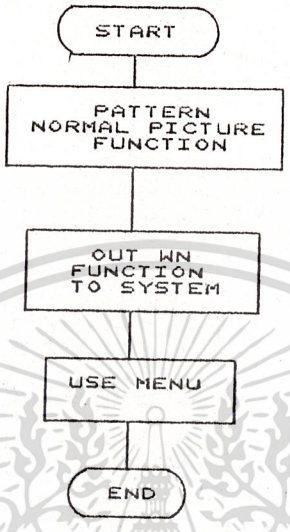
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3 <u>โฟลชาร์ตการแสดงเมนู</u> (Mian Menu)

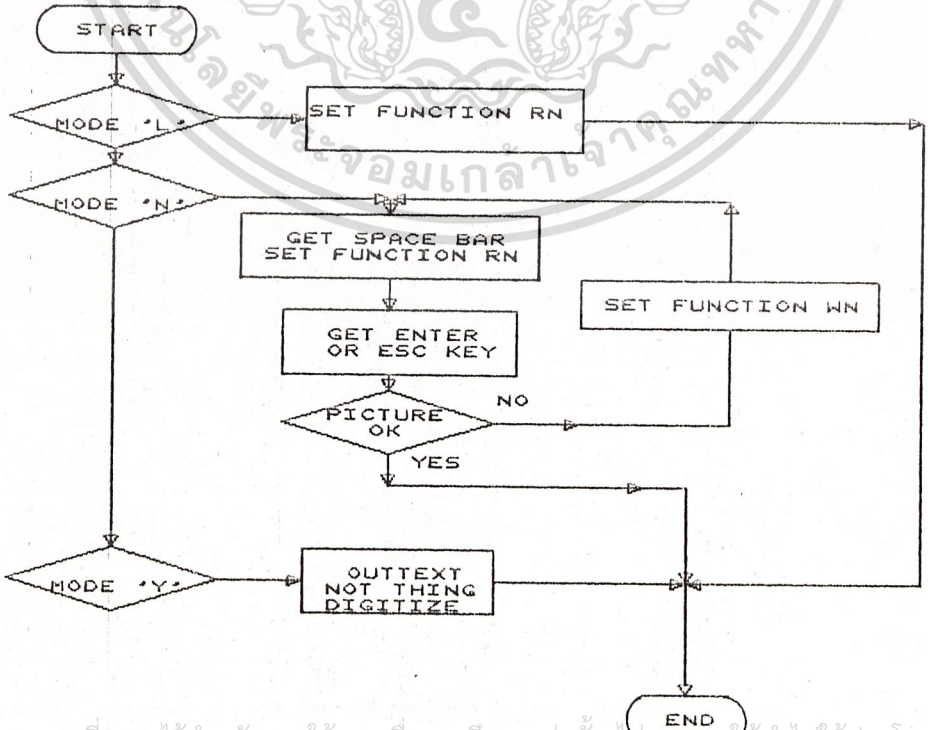


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3.1 โฟลชาร์ตของฟังค์ชั่นการทำงานปกติในการแสดงภาพ (Normal Picture)

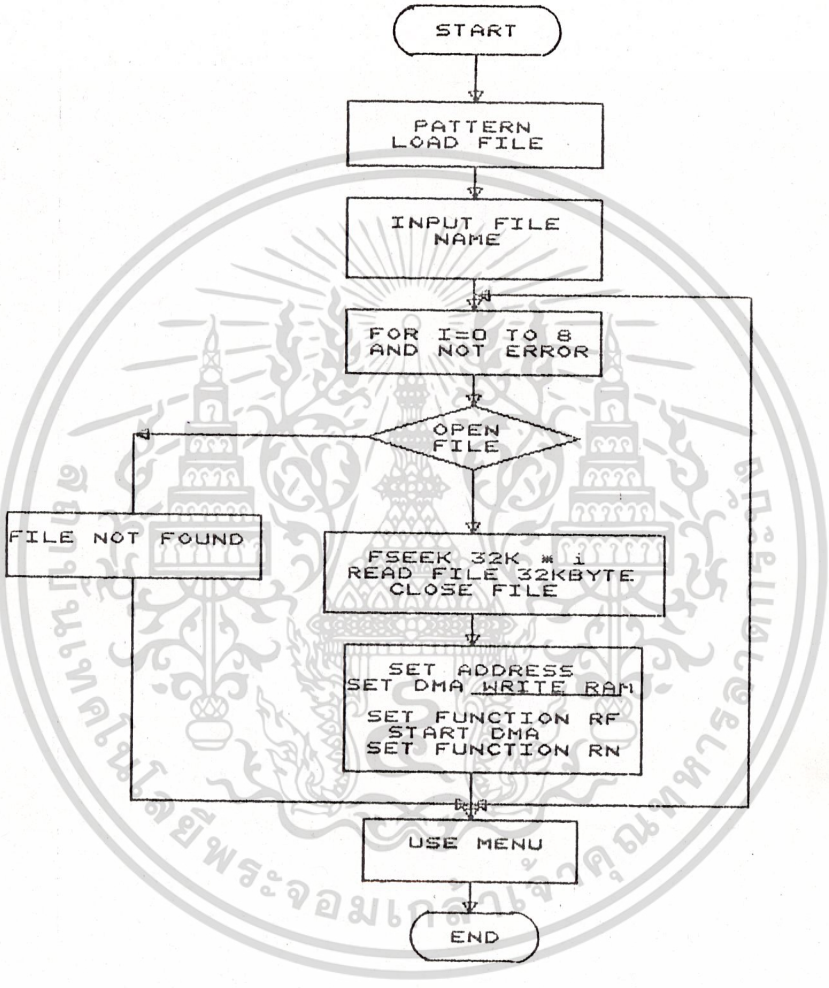


8.3.2 โฟลชาร์ตของการอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำไปแสดงผล (Digitize)



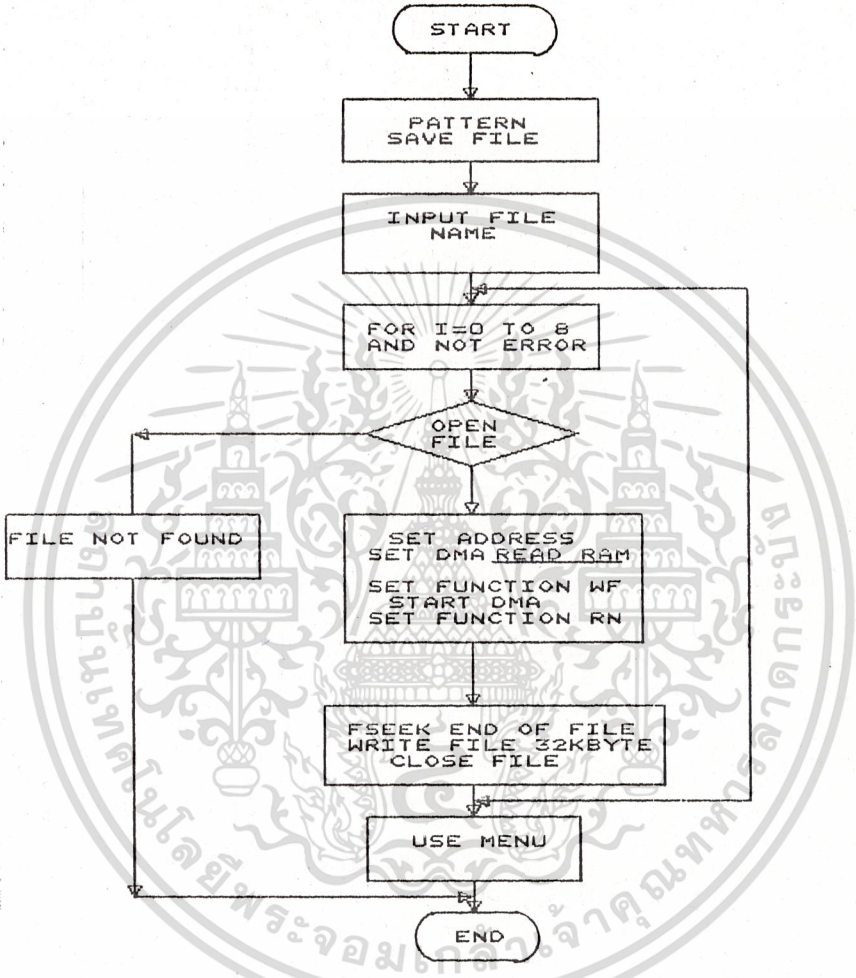
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3.3 <u>โฟลชาร์ตของการอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล</u> (Load File)



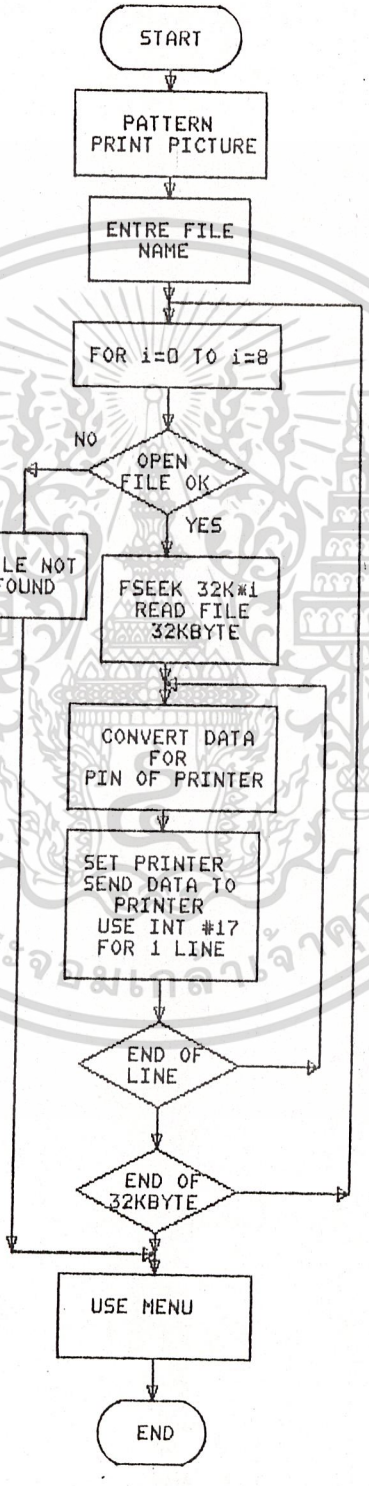
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3.4 <u>โฟลชาร์ตการนำข้อมูลไปเก็บในแฟ้มข้อมูล</u> (Save File)



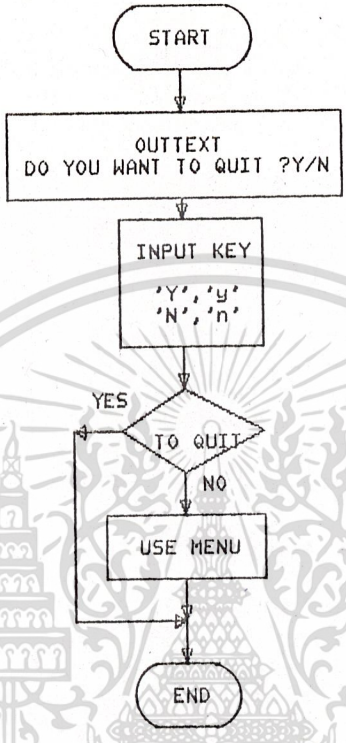
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3.5 โฟลชาร์ตการนำข้อมูลออกไปพิมพ์ (Print Picture)

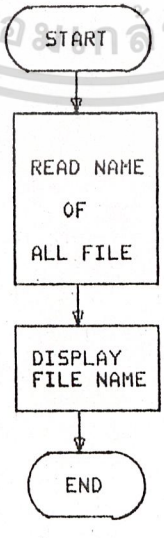


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3.6 โฟลชาร์ตการออกจากระบบไปสู่ DOS (Quit to Dos)



8.3.7 โฟลชาร์ตการอ่านชื่อแฟ้มข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล (Directory)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานโปรแกรม

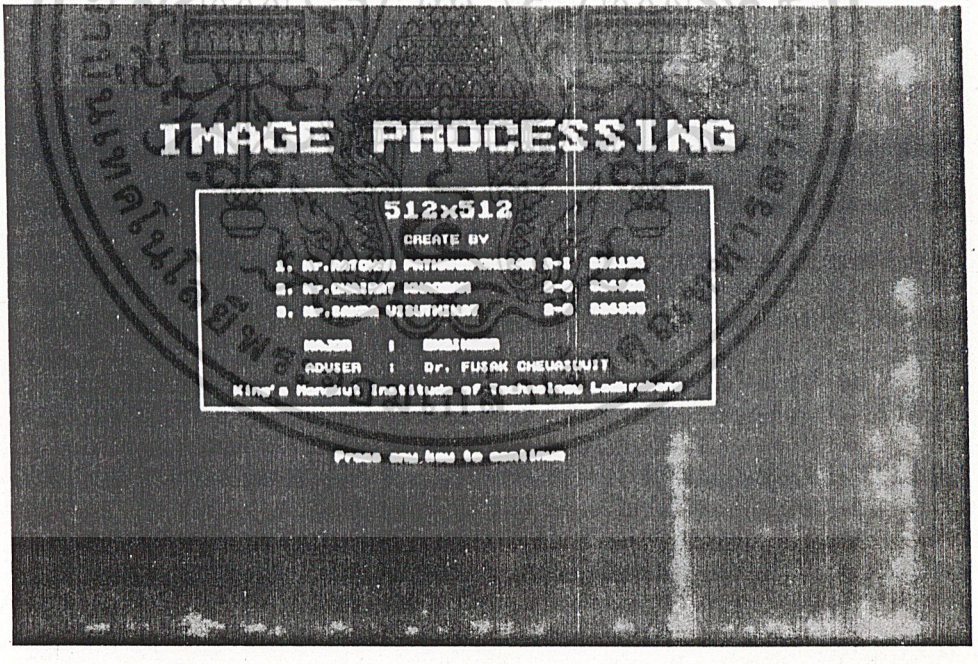
เมื่อทำการต่ออุปกรณ์ต่างๆเรียบร้อยแล้ว และต้องการติดต่อหรือให้อุปกรณ์ดังกล่าวทำงาน จะมีขั้นตอนการใช้โปรแกรมดังนี้

1. ทำการ Bost DOS โดยใช้แผ่น DOS Vertion อะไรก็ได้

2. หลังที่ courser กระพริบหลัง A Prome (A>>) ให้นำแผ่นดิสต์ที่มี File IMAGE512.EXE ใส่ใน Drive A แล้วพิมพ์

A>>IMAGE512 <ENTER>

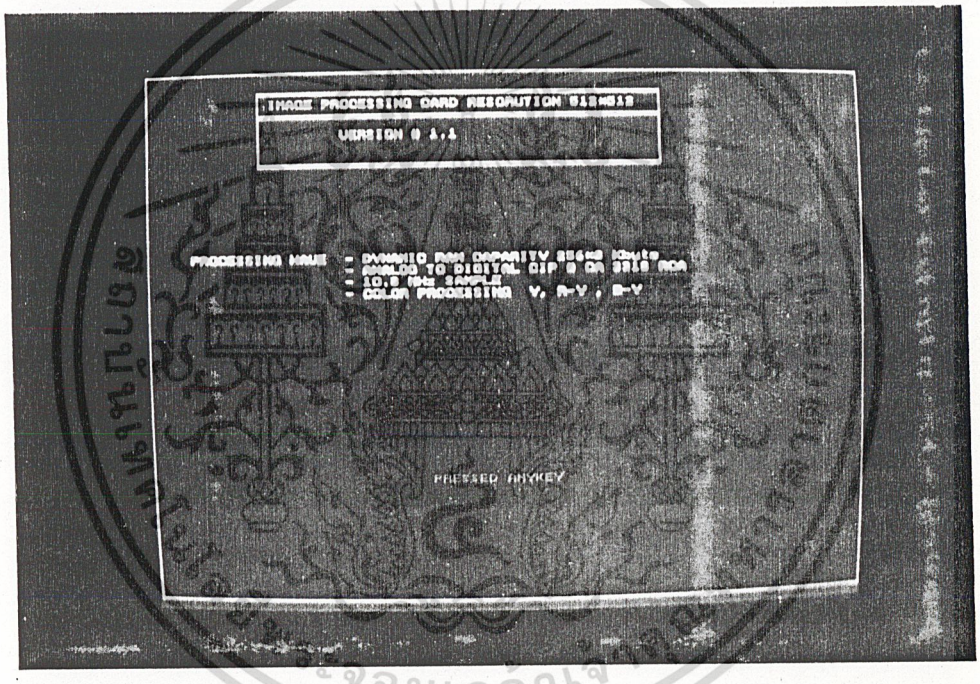
จะเห็นว่าเมื่อกด Enter แล้วจอภาพจะแสดงเป็น Pattern ให้ดูดังในรูปที่ 8.1



รูปที่ 8.1 ภาพแสดง Pattern บนจอมอนิเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

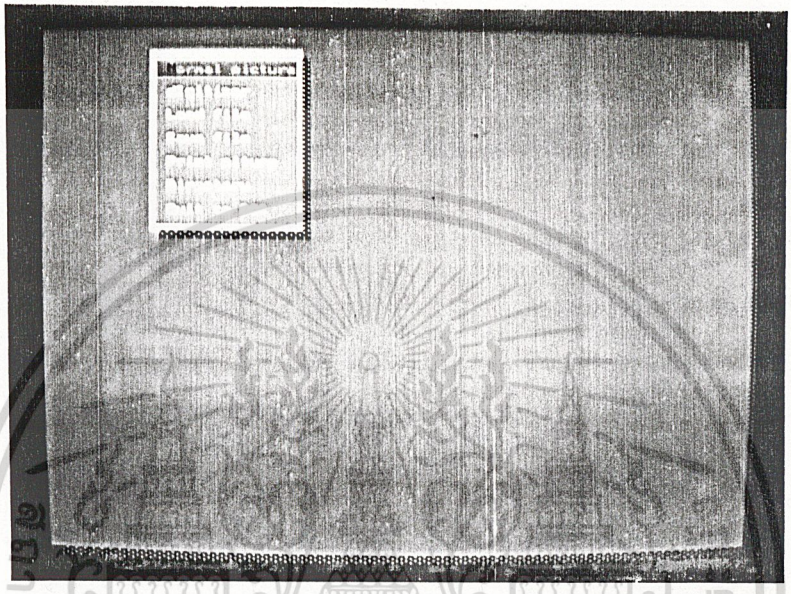
4. ที่หน้าจอจะแสดงอักษรคำ "Press any key" ซึ่งหมายความว่าเรา สามารถกด Key board อะไรก็ได้ จอมอนิเตอร์จะแสดงรายละเอียด(Message) ของฮาร์ดแวร์(Hardware) ดังแสดงในรูปที่ 8.2



รูปที่ 8.2 ภาพแสดงข้อความ รายละเอียดของHardware

5. หลังจากนั้นให้กด Key board คีย์ใดคีย์หนึ่งเพื่อลบหน้าจอแล้วจะขึ้นMenu ซึ่ง Menu การทำงานจะเห็นได้จาก รูปที่ 8.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8.3 ภาพแสดง Menu การทำงาน

การเลือก Menu สามารถเลือกได้โดยการกดตัวอักษรตัวใหญ่ใน Menu หรือจะใช้วิธีการเลือก Menu Bar แล้วกด Enter เพื่อเลือก Menu ก็ได้

กรณีต้องการยกเลิก Menu ก็สามารถกด ESC ได้เลย

6. การเลือก Menu

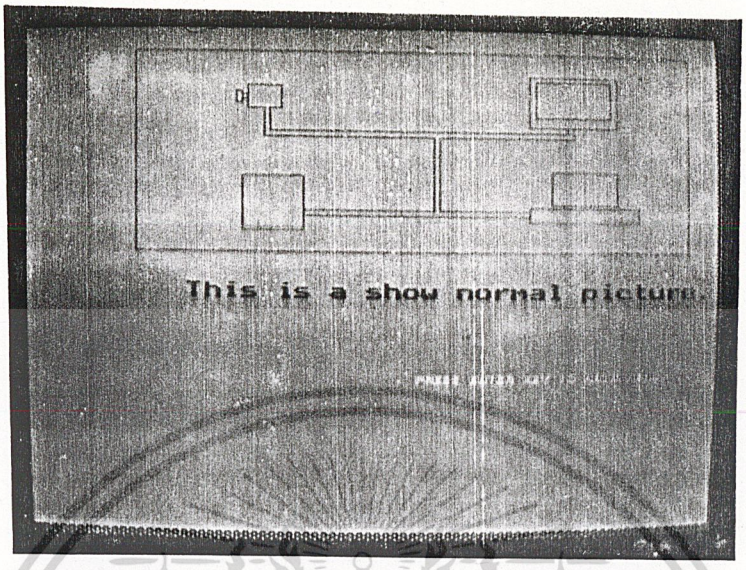
6.1 ถ้าเลือก Menu ที่ 1 Normal Picture ก็จะขึ้นหน้าจอภาพดังแสดงในรูปที่ 8.4

สำหรับฟังค์ชั่นการทำงานแบบ Normal Picture นี้จะไปสั่งให้ Hardware ทำการเปลี่ยนฟังค์ชั่นให้เป็นการแสดงภาพจากกล้องวิดีโอ โดยตรง

การกลับไปที่ Menu ก็จะทำได้โดยการกด Enter

การยกเลิก Menu ทำได้โดยการกด ESC

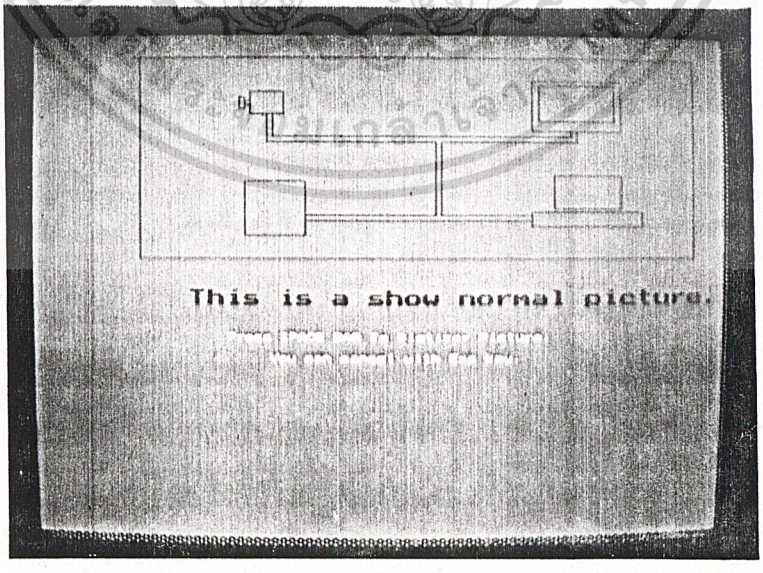
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8.4 ภาพแสดงการทำงานแบบ Normal Picture

6.2 ถ้าเลือก Menu ที่ 2 Digitize ก็จะขึ้นหน้าจอมอนิเตอร์ ซึ่งการ Digitize มีอยู่ 3 กรณี คือ

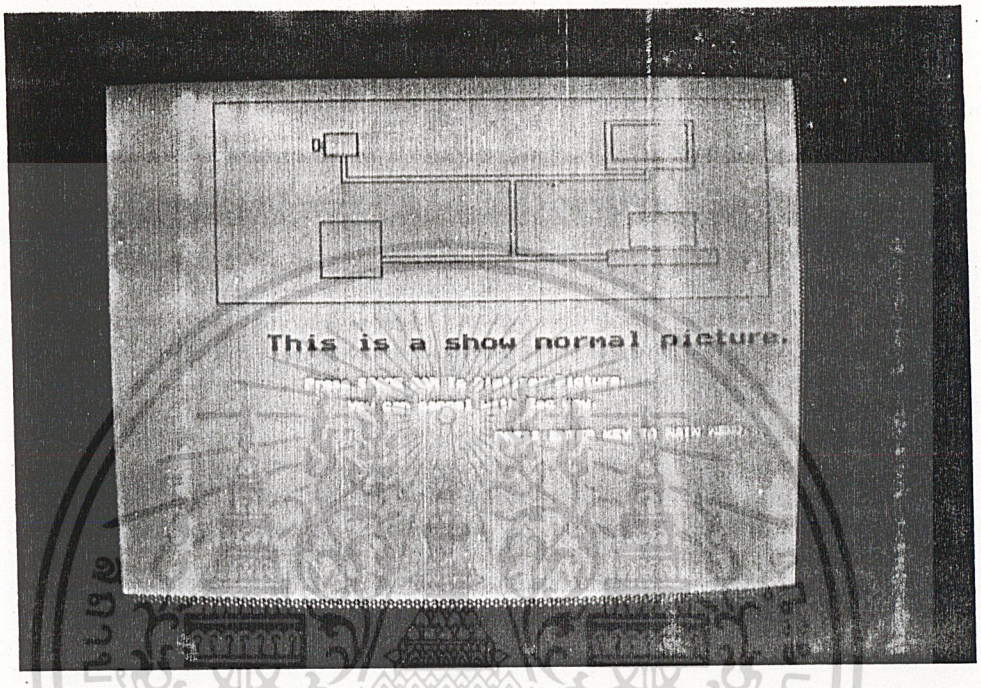
กรณีที่ 1 ถ้าไม่มีการใช้ Menu อื่นมาก่อนก็จะขึ้นข้อความดังแสดงใน รูปที่ 8.5



รูปที่ 8.5 การแสดงการ Digitize ในกรณีที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

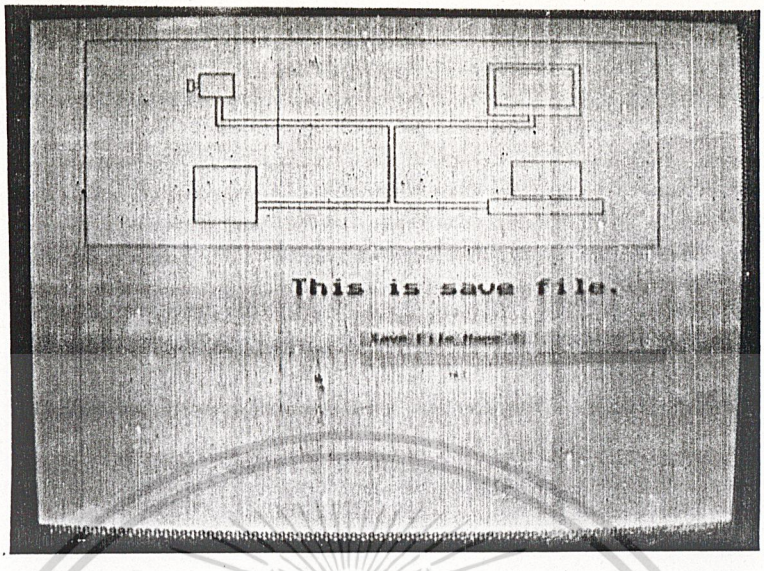
กรณีที่ 2 การเลือก Digitize โดยผ่าน Menu Normal Picture ซึ่งจะสามารถเข้ามา Digitize ภาพนั้นได้โดยจะขึ้นข้อความดังแสดงในรูปที่ 8.6



รูปที่ 8.6 การแสดงการ Digitize ในกรณีที่ 2

จากรูปที่ 8.6 ข้อความที่ว่าให้รอการกด Space Bar เมื่อทำการกด Space Bar แล้วก็จะต้องตัดสินใจอีกว่าจะยกเลิกภาพหรือไม่ยกเลิก เพื่อที่จะได้ทำการเก็บภาพใหม่ และถ้าทำการกด Enter ภาพที่ได้ก็เป็นภาพที่ Digitize ไว้ ภาพนี้จะสามารถนำไปเก็บลงใน File ได้โดยการผ่านขึ้นไปที่ Menu โดยการ Enter Key จอภาพก็จะแสดง Menu หลังจากนั้นถ้าต้องการเก็บภาพก็เลื่อน Menu ไปที่ Save File แล้วกด Enter จอภาพก็จะแสดง Pattern ของการ Save ภาพ แล้วโปรแกรมก็จรอชื่อ File ซึ่งข้อความบนหน้าจอมอนิเตอร์จะปรากฏดังรูปที่ 8.7

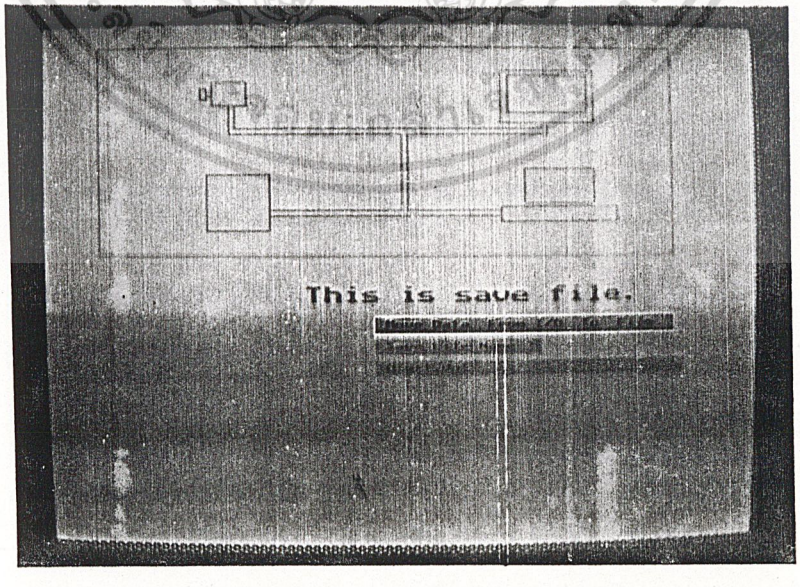
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8.7 ภาพแสดงการ Saving

หลังจากป้อนชื่อ File แล้วกด Enter โปรแกรมก็จะนำข้อมูลจาก Memory ไปเก็บใน File ซึ่งมีขนาด 256 Kbytes หลังจากการเก็บภาพแล้ว โปรแกรมก็จะเข้าสู่โหมด Digitize ในกรณีที่ 3 ทันที

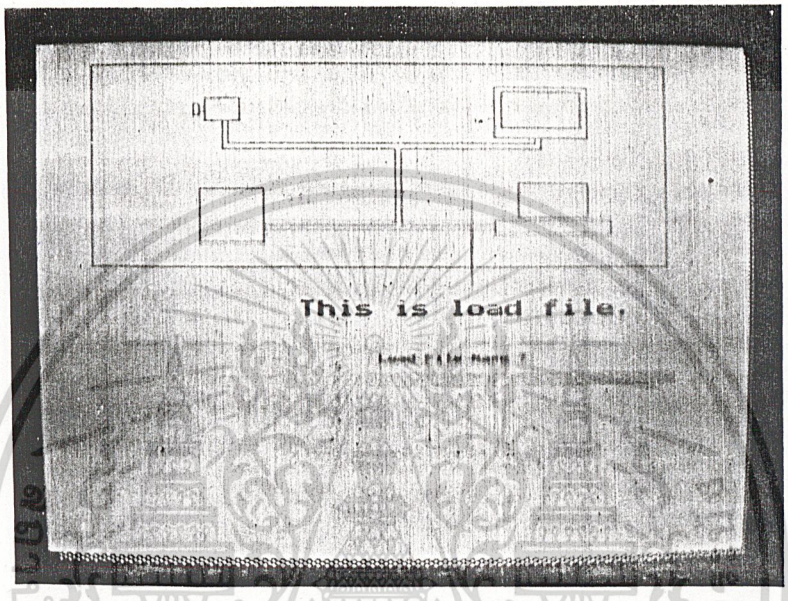
กรณีที่ 3 หลังจาก Load หรือ Save ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะเข้าสู่การ Digitize โดยตรง ซึ่งข้อความแสดงดังรูปที่ 8.8



รูปที่ 8.8 ภาพแสดงการ Digitize ในกรณีที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 ถ้าเลือก Menu ที่ 3 Load File ก็จะปรากฏหน้าจอมอนิเตอร์ โดยมีข้อความดังแสดงในรูปที่ 8.9



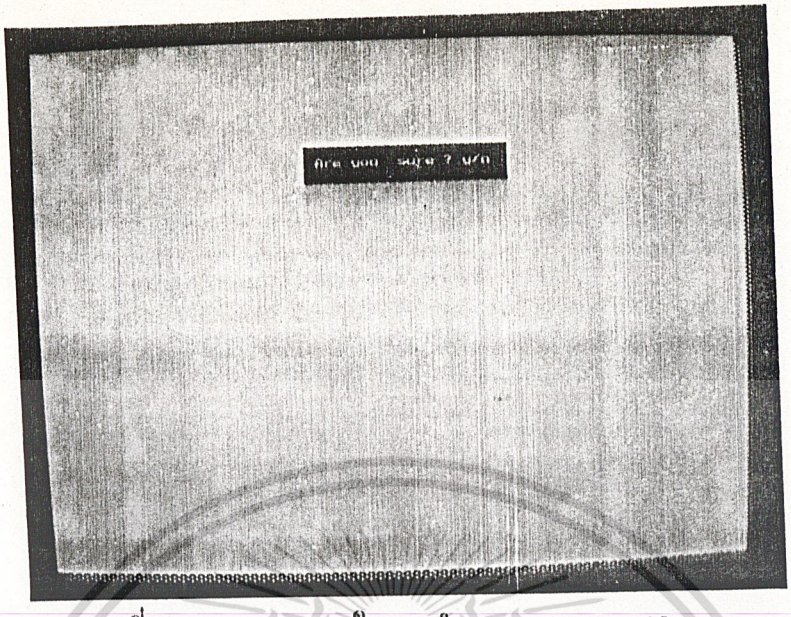
รูปที่ 8.9 ภาพแสดงการใช้ Load File

จากรูปที่ 8.9 เป็น Pattern ของ Load File Function โดยโปรแกรมจะรอชื่อ File ที่จะทำการ Load เมื่อใส่ชื่อ File และกด Enter Key โปรแกรมก็จะทำการ Load ข้อมูลจาก File

เมื่อ Load ภาพ เสร็จเรียบร้อย ก็จะเข้าสู่ Digitize Function ที่ทำที่

6.4 ถ้าเลือก Menu 5 Printing ก็จะปรากฏที่หน้าจอมอนิเตอร์ ซึ่ง Pattern แสดงในรูปที่ 8.10 โปรแกรมจะรอรับชื่อ File ที่จะทำการ Print

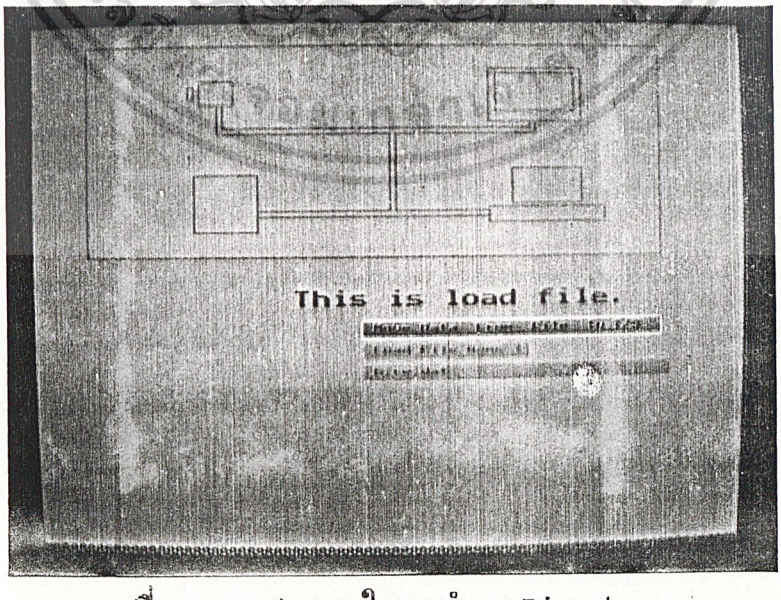
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 8.10 แสดงภาพในขณะทำการ Print File

หลังจากใส่ชื่อ File ที่ต้องการ Print แล้วกด Enter โปรแกรมก็จะจัดการส่งค่าข้อมูลออกมา Print

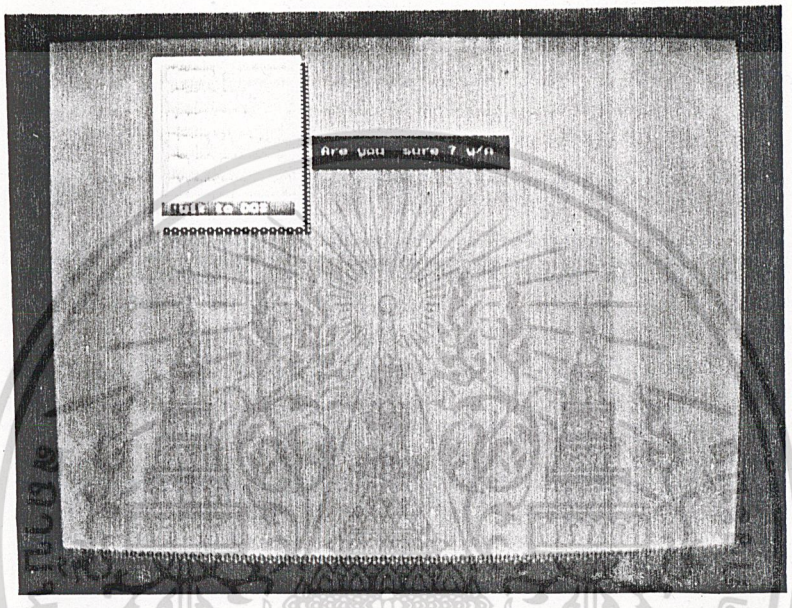
6.5 ถ้าเลือก Menu 6 Directory ก็จะปรากฏที่หน้าจอมอนิเตอร์ ซึ่ง Pattern แสดงในรูปที่ 8.11 โปรแกรมจะถามว่าต้องการ Load ชื่อ File ใน Drive ไหน และเมื่อกด Enter Key โปรแกรมก็จะอ่าน ชื่อ File ทั้งหมดขึ้นมาให้ดูบนจอมอนิเตอร์



รูปที่ 8.11 แสดงภาพในขณะทำการDirectory

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.6 ถ้าเลือก Menu 7 Quit to Dos จะปรากฏหน้าจอมอนิเตอร์ ซึ่ง Pattern แสดงในรูปที่ 8.12 ซึ่งโปรแกรมจะยืนยันความแน่นอนของเราอีกทีหนึ่ง โดยการให้เลือกตอบใช่ (Yes) หรือไม่ใช่ (No) ถ้าเกิดตอบใช่(Yes) โปรแกรมก็จะออกไปสู่ Dos



รูปที่ 8.12 แสดงภาพในขณะทำการ Quit to Dos



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 9

บทวิจารณ์และสรุปผล

ในการสร้าง Image interface card with resolution 512*512 pixels นั้นผู้สร้าง ได้แบ่งขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

- การหาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการขั้นพื้นฐาน และข้อมูลจากปริญญานิพนธ์และวิทยานิพนธ์เก่าที่มีผู้ทำไว้แล้วในอดีต พร้อมทั้งทฤษฎีของระบบสัญญาณวิดีโอทั้งภาพขาวดำและภาพสี

- ขั้นตอนการเลือกอุปกรณ์ โดยการพิจารณาเลือกอุปกรณ์ที่ใช้นั้นต้องดูความเหมาะสมในการใช้งาน ราคา และความมีประสิทธิภาพในการใช้งานด้วย

- ขั้นตอนการออกแบบ โดยในขั้นแรกจะใช้อุปกรณ์พื้นฐานก่อนเพื่อง่ายต่อความเข้าใจและไม่สับสน ในขั้นนี้เมื่อออกแบบเสร็จจะได้วงจรที่มีขนาดใหญ่มาก ซึ่งไม่เหมาะสมกับพื้นที่ในการติดตั้ง และยุ่งยากในการเชื่อมโยงสายต่อ

- ขั้นตอนการทดลอง เพื่อให้ผลของการออกแบบเป็นจริงดังนั้นจึงนำเอาวงจรที่ได้มาจากการออกแบบมาทำการทดลอง

- ขั้นตอนการลดรูปวงจร ในขั้นตอนนี้จะทำการปรับปรุงวงจรที่สร้างขึ้นให้มีขนาดเล็กลงเพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่ในการติดตั้ง และเหมาะสมที่สุดในการออกแบบและการสร้างออกมาเป็นชิ้นงาน ซึ่งรวมถึงการใช้ PAL เพื่อทำการยุบวงจรในเล็กที่สุด

- ขั้นตอนการออกแบบลายวงจร ขั้นตอนนี้จะใช้ Software Or-CAD.SDT และ Or-CAD.PCB เพื่อช่วยในการออกแบบลายวงจร เมื่อได้ลายวงจรแล้วก็นำไปถ่ายฟิมล์ และทำปริ้นต์

- ขั้นตอนการตรวจสอบลายวงจรในแผ่นปริ้นต์ที่ทำขึ้นมา โดยจะตรวจสอบตูทุกจุดบนแผ่นปริ้นต์ เพื่อหาจุดขาดหรือจุดที่ Short กัน และลายทองแดงที่ไม่ถูกต้องตามวงจร

- ขั้นตอนการลงอุปกรณ์ ซึ่งจะต้องลงอุปกรณ์ตามตำแหน่งต่างๆที่ออกแบบไว้ จากนั้นก็นำมาตรวจเช็คหาจุดขาด หรือ จุด Short อีกทีหนึ่ง

- ขั้นตอนการทดสอบและทดลอง เพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้อง

- ขั้นตอนการเขียน Software เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของฟังค์ชั่น

- ขั้นตอนการนำ Hardware และ Software มาใช้ร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผล

ในระบบการทำงานของ Image interface card นั้น เนื่องจากวงจรที่สร้างขึ้นมาเป็นวงจรที่มีขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงต้องประสบกับปัญหาต่างๆมากมายในการทดลอง ไม่ว่าจะเป็นการทดลองในโฟโตบอร์ดหรือกระทั่งบนแผ่นเปริ้นต์ ซึ่งปัญหานี้อาจจะเกิดจากการต่อสายยาวเกินไป กระแสไหลลงกราวด์ไม่ดี เป็นต้น แนวทางการแก้ปัญหาก็โดยการจัดแยกระบบออกเป็นส่วนย่อยๆ ซึ่งแต่ละส่วนย่อยจะเป็นง่ายต่อการตรวจสอบ การทดสอบจะเป็นการทดสอบค่าของอินพุทกับเอาท์พุท สมมติว่าทำการตรวจสอบแล้วค่าอินพุทถูกต้อง แต่ค่าเอาท์พุทไม่ถูกต้องก็แสดงว่าภายในของวงจรย่อยนี้ไม่ดีหรือไม่ถูกต้อง ซึ่งตรวจเช็คและแก้ไขได้ง่าย สำหรับค่า Noise ในสายไฟอาจจะมีบางแต่ก็ไม่มากเหมือนกับการตรวจสอบทั้งระบบใหญ่ เมื่อวงจรในแต่ละส่วนย่อยทำงานแล้วเราจึงค่อยนำมาต่อรวมเป็นระบบใหญ่ ซึ่งถ้าวงจรยังไม่ทำงานก็สามารถรู้สาเหตุได้เร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

(ACKNOWLEDGMENT)

ปริญญานิพนธ์ชุดนี้จะสำเร็จลงไม่ได้ถ้าขาดอาจารย์ รศ.ดร.ฬุศักดิ์ ชัวสุวิทย์ อาจารย์เกษตร ศิริสีนติสัมฤทธิ์ และอาจารย์วิทยา ทิพย์สุวรรณพร ผู้ซึ่งประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางและวิธีการแก้ไขตลอดมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์พิษณุ เฉลิมวัฒน์ และคุณสุชาติ ฉิมประดิษฐ์ ที่ให้การสนับสนุนและให้ข้อคิดในด้านต่างๆตลอดมา

และขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในภาควิชา เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม เพื่อนๆน้องๆทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในสิ่งต่างๆและกำลังใจ

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

1. ปริญญานิพนธ์ เรื่องแผงวงจรควบคุมภาพ(IMAGE INTERFACE CARD), สุพรชัย โชติพุทธิกุล, สุพัฒน์ เอี่ยมวิวัฒน์, อนุวัฒน์ พฤษ์พิจารณ์, ปีการศึกษา 2331

2. ปริญญานิพนธ์ เรื่องแปลงสัญญาณภาพสีเป็นดิจิตอล, วชิรพันธ์ ภัทรมงคลฤทธิ์, เฉลิมพล ปุญญาภิรมณ์, เกรียงไกร จันทรา, ปีการศึกษา 2532

3. ปริญญาณนิพนธ์ เรื่องการแปลงสัญญาณเอนกประสงค์, ชัยโชค ภัทรโกวิท, ณรงค์ จันทร์ฉาย และเพื่อนๆ, ปีการศึกษา 2531

4. ดร.ธวัช เมฆสวรรค์, เทคนิคการซ่อมเครื่องรับโทรทัศน์, สมาคมส่งเสริมความรู้ระหว่างประเทศ, พ.ศ. 2531

5. ประกิจ ตังตีสานนท์, ทฤษฎีโทรทัศน์, คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล., พ.ศ. 2529

6. ทินกร ดุ๊ก, การอินเตอร์เฟส IBM PC, ฟิสิกส์เซนต์เตอร์ การพิมพ์

7. TTL Databook, Texas Instrument Incorporated

8. Technical Referent, IBM

9. Brian W. Kernighan and Dennis M.Ritchie, "The C Programming Language", Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 07632

10. "Turbo C", Borland International, Inc., 4585 Scotts Valley Drive Scotts Valley, California 95066

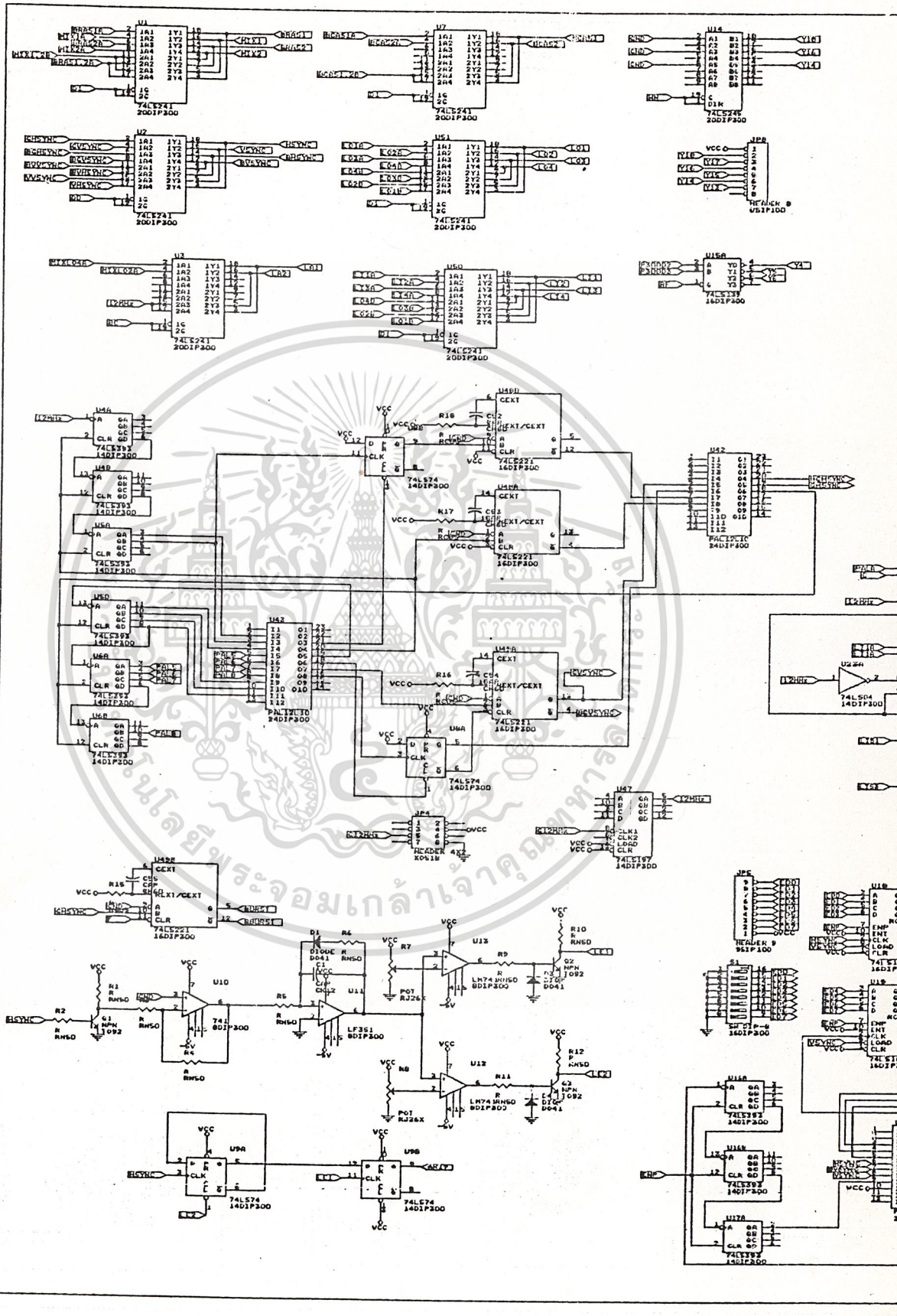
11. Rafael C.Gonzalez and Paul Wintz, "Digital Image Processing", Addison-Wesley Publishig Company, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

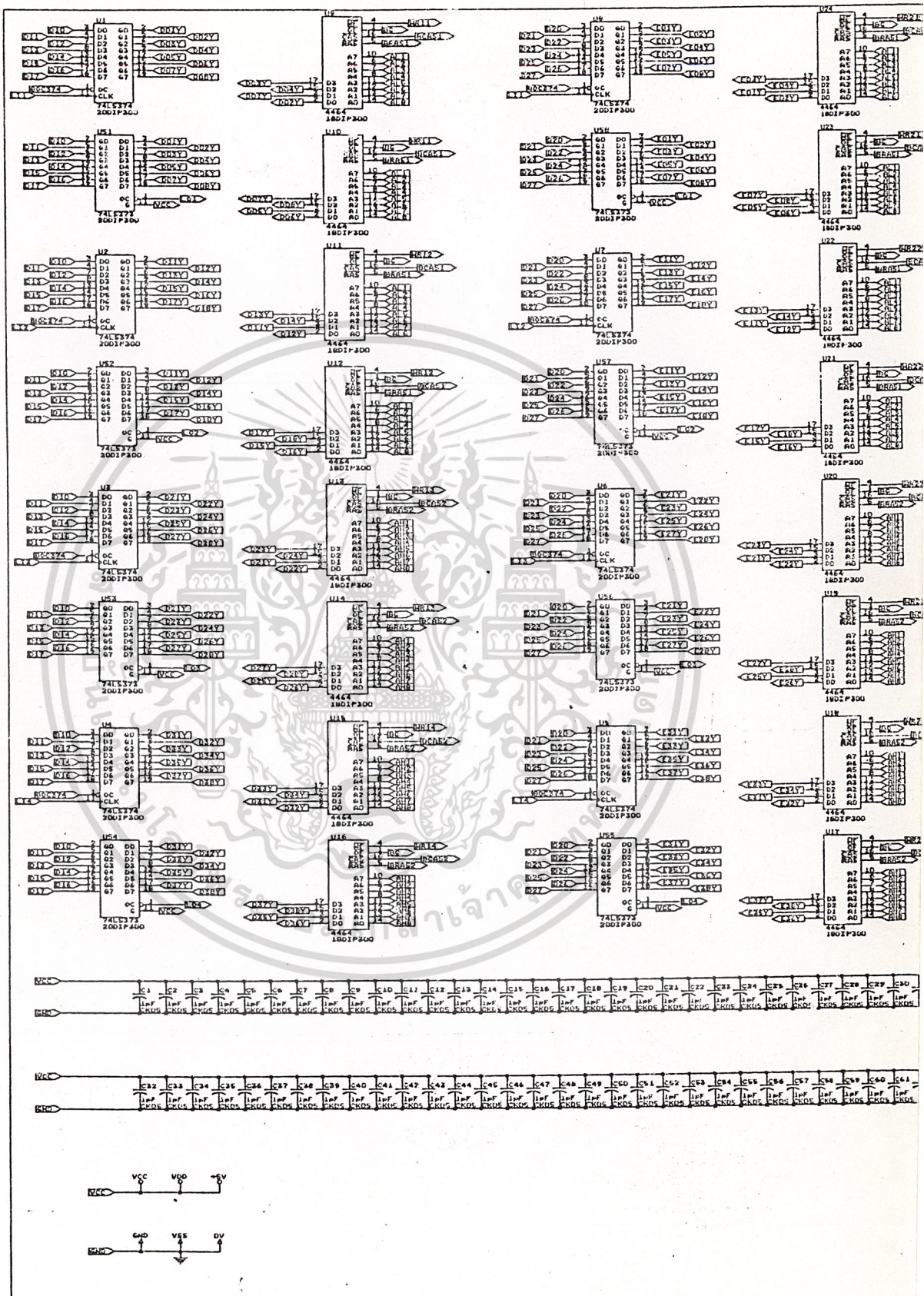


ภาคผนวก

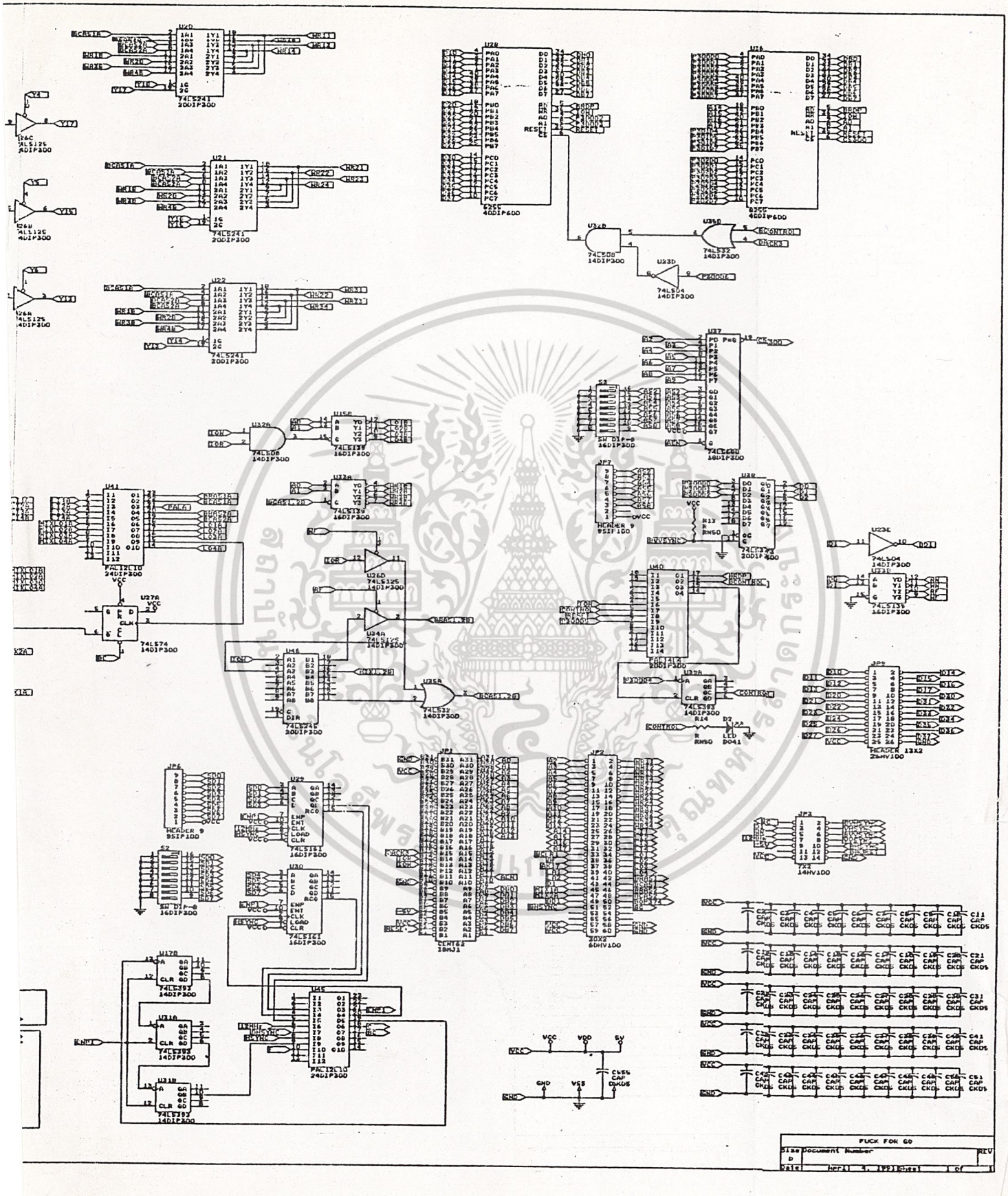
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



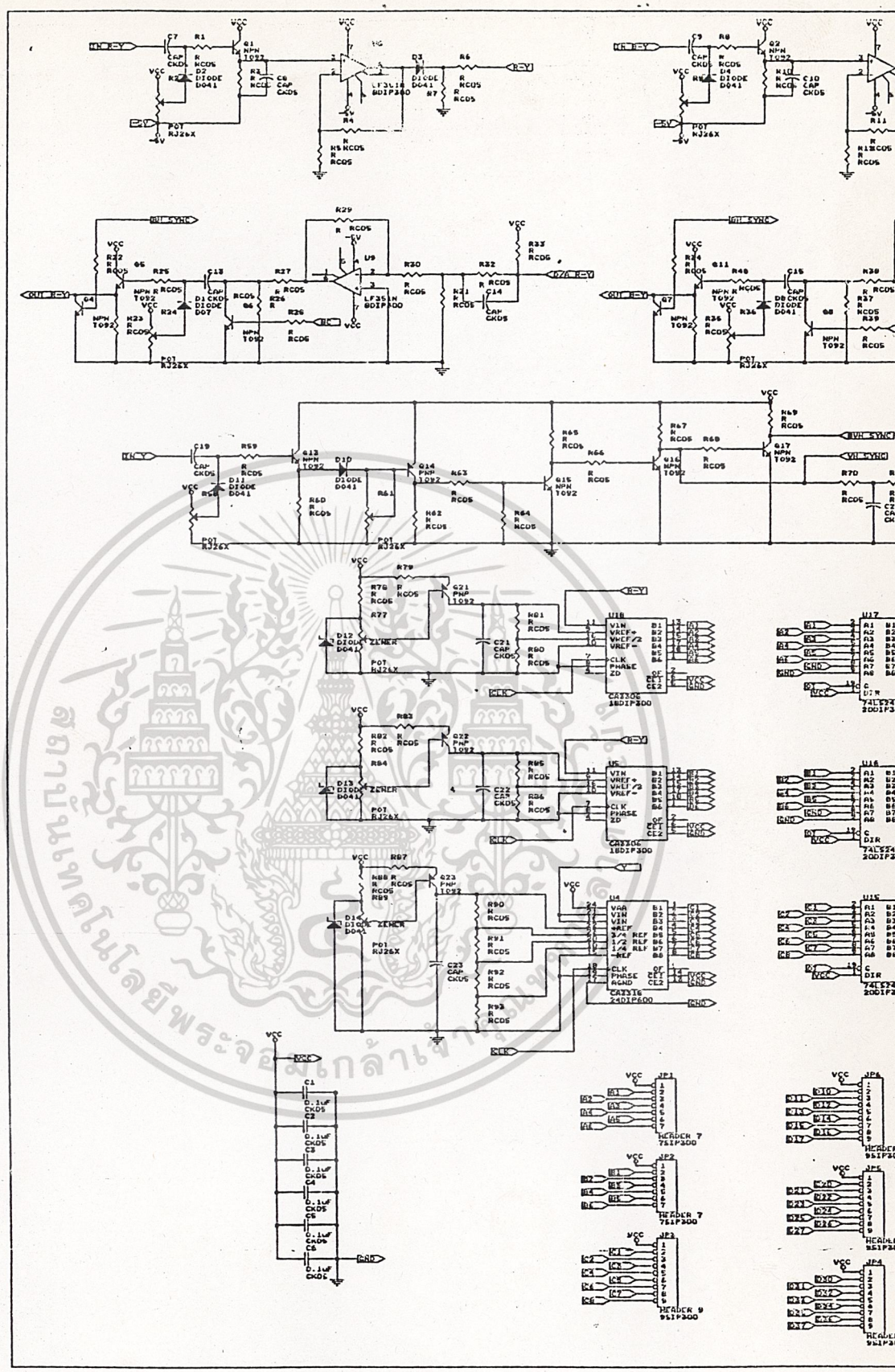
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



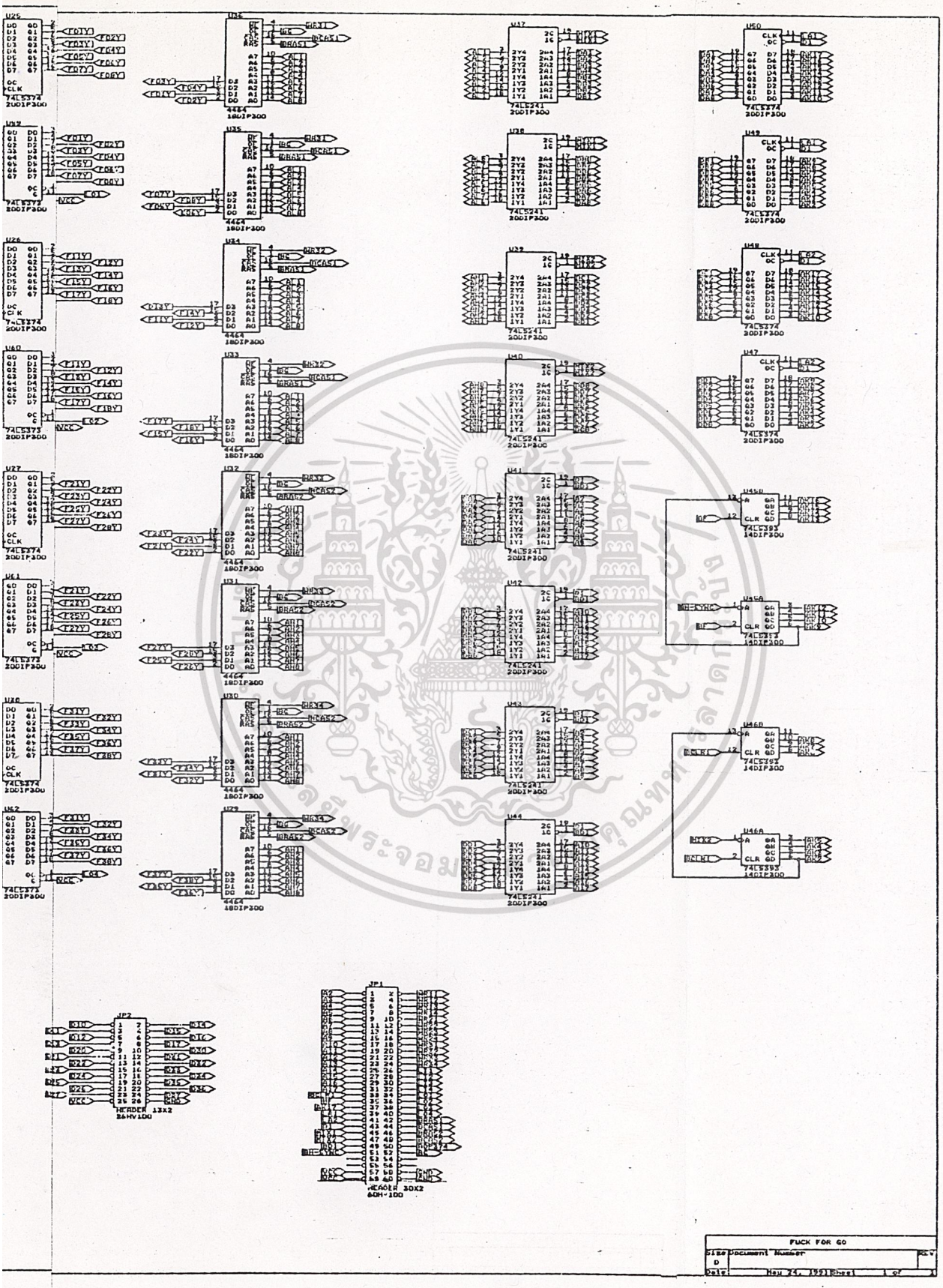
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

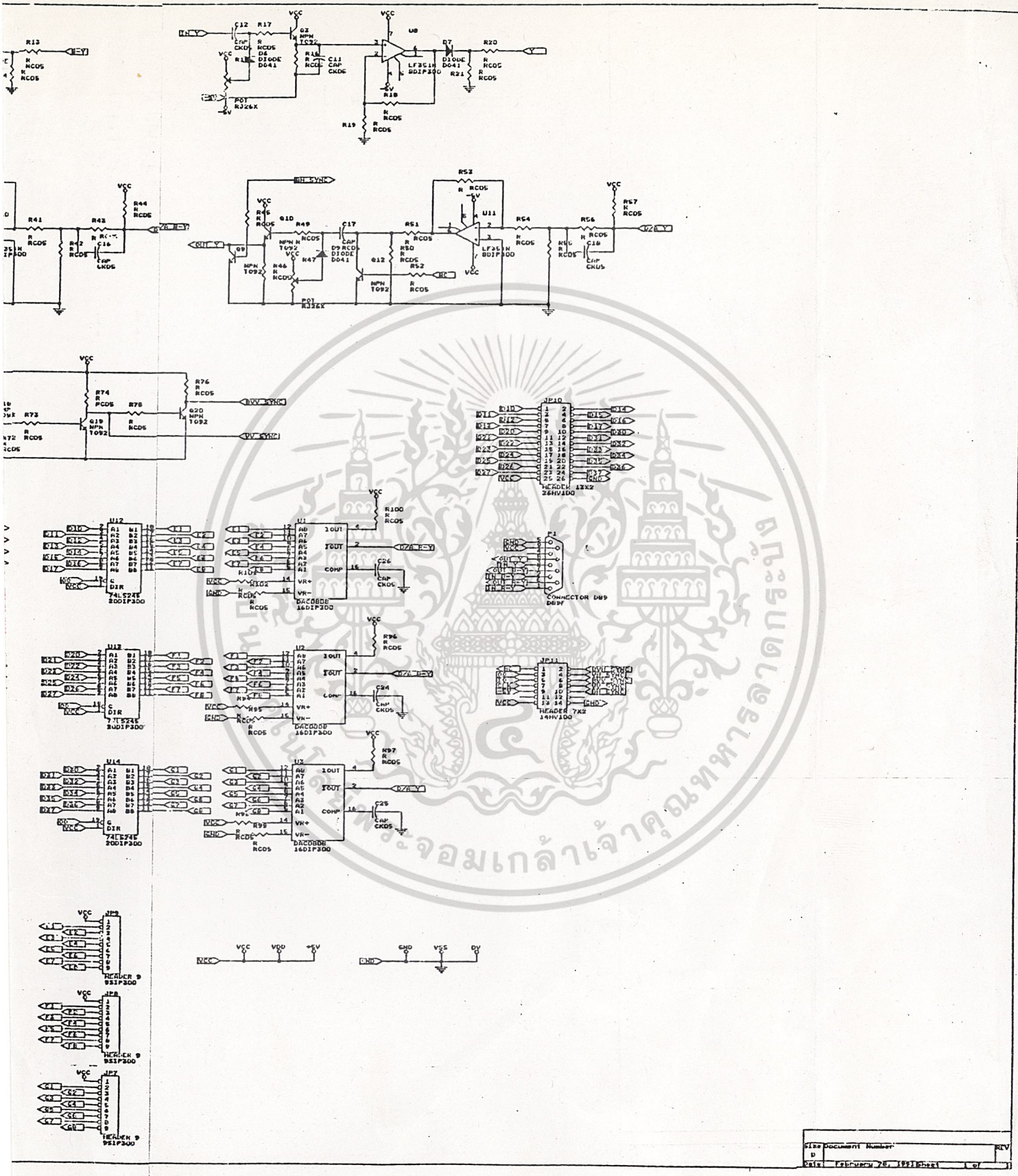


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

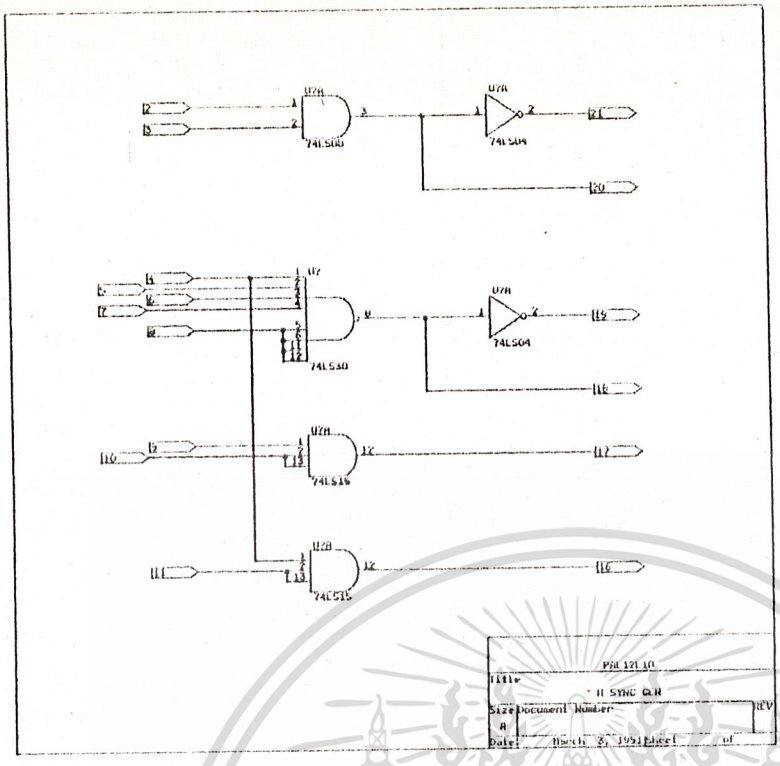


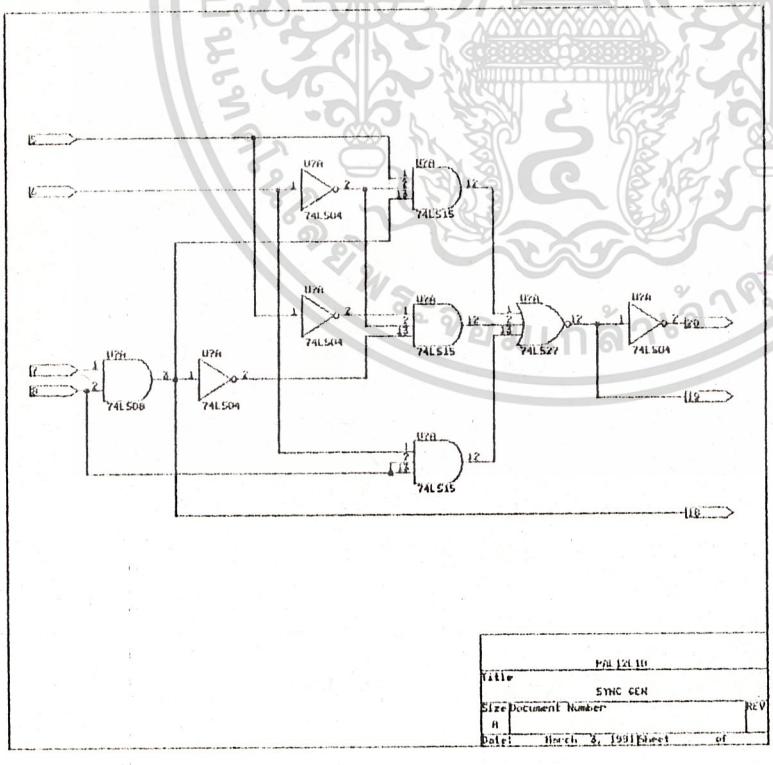
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


U25
U34
U37
U50
U35
U38
U42
U36
U39
U49
U40
U33
U47
U27
U32
U41
U45B
U31
U42
U46B
U30
U43
U46A
U29
U44
JP1
JP2
HEADER 13X2
HEADER 30X2
FUCK FOR GO
Size
Document Number
Rev
Date: Nov 24, 1991 Sheet 1 of 1

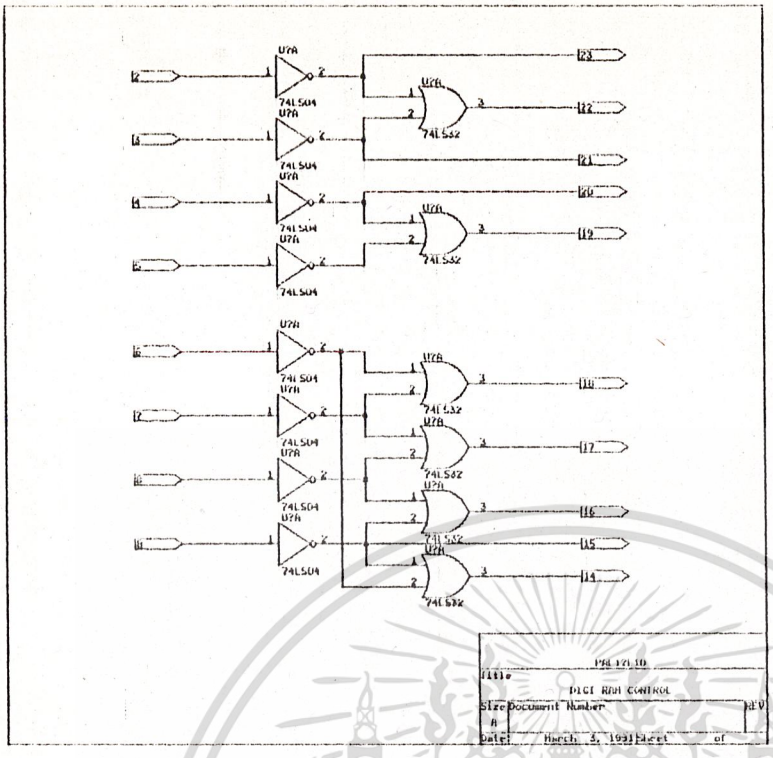


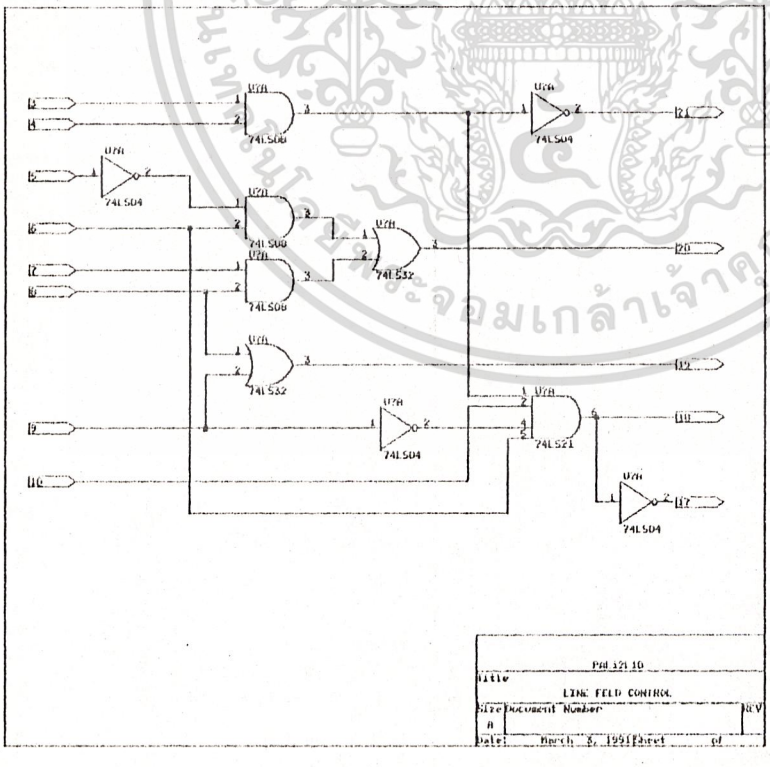
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า



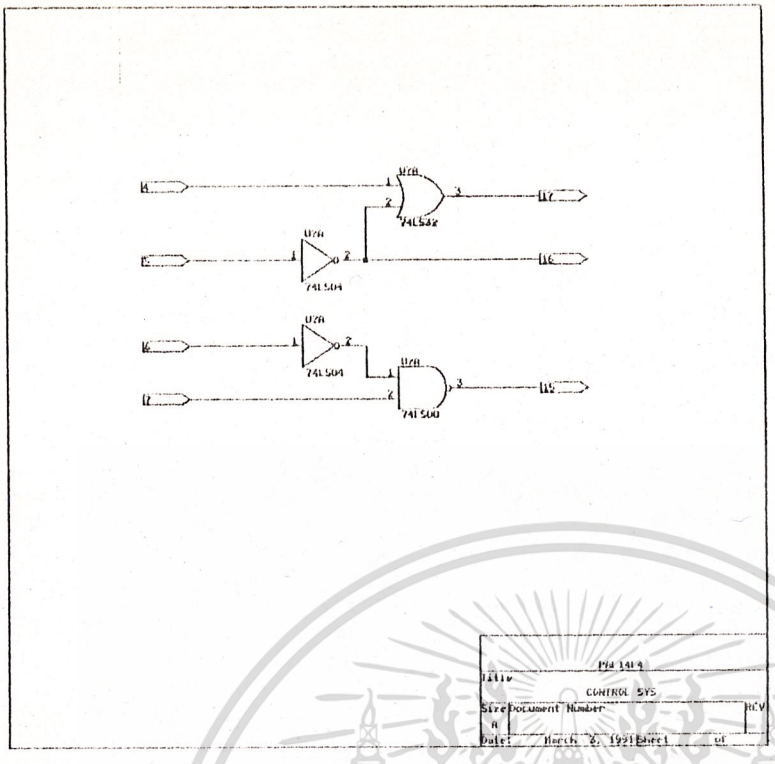


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
/* THIS PROGRAM USE ONLY IMAGE PROJECT .    */
/* IT WRITE BY Mr. CHAIRAT KHAOEAM .        */
/* IF YOU NEVER USE ... YOU CAN DELETE IT .*/
/*  THANK  YOU  */

# define CA     0x0006      /* # ch3 Base And Current Address */
# define CWC    0x0007      /* # ch3 Base And Current Word Count */
# define RSR    0x0008      /* Write Command Register */
# define WRR    0x0009      /* Write Request Register */
# define WSMRB  0x000A      /* Write Single Mask Register Bit */
# define WMR    0x000B      /* Write Mode Register */
# define CBPFF  0x000C      /* Clear Byte Pointer Flip-Flop */
# define RTR    0x000D      /* Write Master Clear */
# define WAMRB  0x000F      /* Write All Mask Register Bits */
# define PR     0x82        /* # ch3 Page Register */
# define CCP1   0x300
          /* Command Crad Port1 Write Mode,Selectport */
         /*  Count Control System Soft Ware Reset */
          /*  And control Sub-Port */
# define CCP2   0x301       /* Command Crad Port2 */
# define CCP3   0x302       /* Command Crad Port3 */
# define CCP4   0x303       /* Command Crad Port4 */
# define DMAUSE  0x7000     /* Location For DMA Use */
# define USEPAG  0x7        /* Set Value Pag Register */
# define DATAMOVE  16384
# define LOWAC       0xff
# define HIAC        0x3f
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
/*=====================================================

    Mr. CHAIRAT     KHAOEAM   (HEADER)
    Mr. SAKDA       VISUTHIWAT
    Mr. RATCHAR     PATHAMAPONGSAR

=====================================================
USE RUN ON IBMPC /XT/AT 286  MONOCHROM
USE DMA #3 FOR TRANSFER DATA
*/

  # include <stdlib.h>
  # include <stdio.h>
  # include <conio.h>
  # include <chairat.h>
  # include <dos.h>
  # include <dir.h>
  # include <mem.h>


  int i,j,size;
  char databuffer[DATAMOVE];
  FILE *fload,*fsave;
  char namefload[30],namefsave[30];
  char ch,errorh = 'n';

  void set_port(sub_mode,band,pagera)
   char sub_mode;
   short band,pagera;
     {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
switch(sub_mode)
  {
   case 'p' :  outportb(CCP4,0x88);break;
                                /* command port 0x300-0x303 */
   case 'i' :  outportb(CCP1,0x80);
                                     /* clear  system */
               outportb(CCP1,0xa0);
                                    /* not clear system */
            for(i=0;i<4;i++)
             {
              outportb(CCP1,0xb0);
              outportb(CCP1,0xa0);     /* count #4 clock */
             }
            break;
   case 'n' :  outportb(CCP1,0x01);break;
   case 'd' :  outportb(CCP1,0x00);break;
   case 'b' :  outportb(CCP1,0x80);break;
   case 't' :  outportb(CCP1,0x6c);
                               /* to command word sub port */
               outportb(CCP3,0x9b);
                                /*  all input port */
               outportb(CCP2,pagera);
               outportb(CCP1,0x00);
                break;
   case 's' :  outportb(CCP1,0xec);
                               /* to command word sub port */
               outportb(CCP3,0x9b);
                                /*  all input port */
               outportb(CCP2,pagera);
               outportb(CCP1,0xa3+((band-1)*0x4));
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                                                    /* to mode WF */
                    break;

        case 'l' :  outportb(CCP1,0xec);  /* select band port */
                    switch(band){
                      case 3  : outportb(CCP3,0x92);
                                                    /*  out port C */
                                break;
                      case 2  : outportb(CCP3,0x99);
                                                    /*  out port B */
                                break;
                      case 1  : outportb(CCP3,0x8b);
                                                    /*  out port A */
                                break;
                    }
                    outportb(CCP2,pagera);
                    outportb(CCP1,0xa2+((band-1)*0x4));
                                                    /* to mode RF */
                    break;
      }
  }


void oksystem()
 {
   int loop1;
   for(loop1=0;(loop1<4)&(inport(CCP2) & 0x10);loop1++)
    {
      set_port('p',0,0);
      set_port('i',0,0);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    }
   set_port('d',0,0);
   if (loop1== 3)
    {
      printf("\n\n              Error on Hard ware !");
      errorh = 'y';
    }
   else
    {
      printf("\n\n                    Hard ware  OK ");
      errorh = 'n';
    }
}


void set.dma(dma_mode)
  char dma_mode;
  {
   gotoxy(40,20);
   outportb(CBPFF,0x67);          /* first/last flip-flop */
   if (dma_mode=='s')
    {
      printf("Move data from I/O to FILE ");
      outportb(WMR,0x97);         /* 10010111 USE MODE AUTO*/
    }
   if (dma_mode=='l')
    {
      printf("Move data from FILE to I/O ");
      outportb(WMR,0x9b);          /* 10011011 USE MODE AUTO*/
    }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    outportb(PR,USEPAG);          /* set page address */
    outportb(CA,0x00);            /* low byte current adrress */
    outportb(CA,0x00);            /* hi byte current address */
    outportb(CWC,LOWAC);          /* low byte current word count */
    outportb(CWC,HIAC);           /* hi byte current word count */
    outportb(WSMRB,0x03);         /* clrscr  single mask bit */
  }


void menu_1(short *band2,char sele)
  {
    char band3,chband;
    clrscr();
    gotoxy(20,4);
    switch(sele)
    {
     case '1' : printf("  ****    LOAD  FUNCTION   ****");
                printf("\n\n        Enter   file  name ? - ");
                scanf("%s",namefload);break;
     case 's' : printf("  ****    SAVE  FUNCTION   ****");
                printf("\n\n        Enter   file  name ? - ");
                scanf("%s",namefsave);break;
    }
    *band2 =  1;
   }

void menu(char *usemenu1)
 {
   char c1;
   do
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    {
      c1 = 'n';
      clrscr();
      printf("              MAIN  MENU \n");
      printf("              1 : Digitized..\n");
      printf("              2 : Ram to TV..\n");
      printf("              3 : Load file..\n");
      printf("              4 : Save file..\n");
      printf("              5 : Directory..\n");
      printf("              6 : Quit..\n\n\n");
      printf("      ENTER  MENU  SELECT 1..6  ?  ");
      *usemenu1 = getche();
      switch(*usemenu1)
       {
        case '1' : c1 = 'y'; break;
        case '2' : c1 = 'y'; break;
        case '3' : c1 = 'y'; break;
        case '4' : c1 = 'y'; break;
        case '5' : c1 = 'y'; break;
        case '6' : c1 = 'y'; break;
       }
     }
   while(c1 != 'y');
}

void digitize()
 {
   clrscr();
   printf(" ****    DIGITIZED  FUNCTION   ****");
   set_port('n',0,0);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
}


void ram_to_tv()
 {
   clrscr();
   printf("  ****     RAM TO TV  FUNCTION    ****");
   set_port('d',0,0);
 }


void load_file ()
  {
    int loop,m;
    char sys= 'y';
    short band;
    menu_l(&band,'l');
    oksystem(&sys);ch = 'y';
    if ((fload=fopen(namefload,"rb"))==NULL)
     {
       gotoxy(40,1);
       printf("Cant'n open file ");
       printf(namefload);
       getch();
       ch = 'n';
     }
    else
       fclose(fload);
    if (ch == 'y' & errorh == 'n')
      {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        setdma('l');
        for(loop=0;(loop<16);loop++)
         {
           gotoxy(46,22);printf("%3d  Kbyte",(1+loop)*16);
           fload=fopen(namefload,"rb");
           for(m=0;m<loop;m++)
           fseek(fload,DATAMOVE,1);
           fread(&databuffer,DATAMOVE,1,fload);
           fclose(fload);
           movedata(_DS,(unsigned)databuffer,DMAUSE,0,DATAMOVE);
           set_port('i',0,0);                    /* into system */
           set_port('l',band,loop);              /* set mode RF */
           outportb (WRR,0x0f);  /* set request register start dma */
           set_port('b',0,0);          /* Command Card1 To RN MODE */
         }
       set_port('d',0,0);            /* Command Card1 To RN MODE */
       set_port('t',0,0);            /* set seconed port to read all */
    }
  }

void save_file ()
  {
   int loop;
   short band;
   menu_1(&band,'s');
   ch = 'y';
   if ((fsave=fopen(namefsave,"wb"))==NULL)
    {
      gotoxy(40,1);
      printf("Cant'n open file ");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    printf(namefsave);
    ch = 'n';
    getch();
  }
 else
    fclose(fsave);
 if(ch == 'y' & errorh == 'n')
   {
    oksystem();
    setdma('s');
    for(loop=0;loop<16;loop++)
     {
      gotoxy(46,22);printf("%3d  Kbyte",(1+loop)*16);
      set_port('i',0,0);
      set_port('s',band,loop);
                    /* Command Card1 To Write File (WF) MODE */
      outportb (WRR,0x0f);
                    /*   set request register start dma */
      set_port('b',0,0);
                          /* Command Card1 To RN MODE */
      movedata(DMAUSE,0,_DS,(unsigned)databuffer,DATAMOVE);
      fsave=fopen(namefsave,"ab");
      fseek(fsave,0L,2);
      fwrite(&databuffer,DATAMOVE,1,fsave);
      fclose(fsave);
     }
    set_port('d',0,0);          /* Command Card1 To RN MODE */
    set_port('t',0,0);       /* set seconed port to read all */
   }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
void directory()
 {
  struct ffblk ffblk;
  int done;
  char namesc[20];
  clrscr();
  printf("\ndirectory list of ");
  scanf("%s",namesc);
  printf("\n");
  done = findfirst(namesc,&ffblk,0);
  i=0;
  while(!done)
   {
    if(i ==23)
    {
     i=0;
      printf("Strike a key when ready . . .\n");
      getch();
    }
    printf("  %15s   %#10lu\n",ffblk.ff_name,ffblk.ff_fsize);
    done = findnext(&ffblk);
    i++;
  }
 printf("\n\n Press anykey to exit");
 getch();
}

 main()
  {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้