



ระบบแสดงผลการปฏิบัติงานอุตสาหกรรม

THE PROCESS DISPLAY SYSTEM FOR INDUSTRIAL

ศุภพงษ์ สุกุวณิช 34.162127

สามารถ ลีสม 34.162130

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ฟิลิปป์ เล่าสงคราม

ADVISOR

Assist.Prof. PHIPAT LAOHASONGCRAM



ปริญญาโท สาขาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม

ภาควิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2535

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

032671

ภาควิชา เทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม

สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เรื่อง ระบบแสดงผลการผลิตสำหรับอุตสาหกรรม

THE PROCESS DISPLAY SYSTEM FOR INDUSTRIAL

ผู้จัดทำ

1. ศุภพงษ์ สุภักวินิช 34.162127
2. ล้ำมารณ สีลม 34.162130

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

( ผศ.พิพัฒน์ เลาทสงคราม )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

032671

### บทคัดย่อ

ในขบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม (processes system) นั้น ส่วนมากแล้ว จะใช้ระบบสายพานลำเลียงชิ้นงาน (line production) เพื่อช่วยในการรับ-ส่งชิ้นงานจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง ซึ่งการผลิตในแต่ละอย่างนั้นก็จะมีจำนวนของพนักงานปฏิบัติงานมากน้อยแตกต่างกันออกไป ยิ่งถ้าเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่แล้ว จะมีระบบขบวนการผลิตที่มีสายพานลำเลียงชิ้นงาน ซึ่งมีระยะทางไกล และใช้จำนวนพนักงานมาก ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะทำให้นักงานในสายการผลิตนั้นได้ทราบถึงข้อมูลการผลิตในสายงานที่ตนปฏิบัติงานอยู่ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ ปริมาณการผลิต, ประสิทธิภาพรวมในสายงานการผลิต เป็นต้น

ดังนั้นโครงการที่จะนำเสนอนี้ จึงเป็นโครงการที่จะแสดงข้อมูลต่างๆที่จำเป็นในสายงานการผลิต (line production) สำหรับติดตั้งในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาดังที่ได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น

โครงการนี้จะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 8031 เป็น CPU หลักในการควบคุมการทำงานของระบบ ทั้งวงจรแสดงผล (monitor) และวงจรควบคุมศูนย์กลาง (control center) ซึ่งจำเป็นต้องใช้ CPU ทำงานร่วมกันถึง 2 ตัว

**ABSTRACT**

The processes system for industrial, Mostly to used conveyer for send-revice objective, in line production. For industrial, the conveyer has long distance and to used most operator. The operator in-line will know the data of line-production correct and quickly. Such as target value, time, actual value and advancement.

The project this is to propose, will be display data to use in-line production for industrial.

This is the project to used microcontroller 8031, is central processor for controller the operation in system, for the display monitor circuit and the control center circuit by to used two microcontroller for this project.

## บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ (new industrial country) ดังนั้นจึงเป็นเหตุทำให้มีโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดใหญ่เกิดขึ้นอย่างมากภายในประเทศ ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่แล้วมักจะใช้ระบบของสายพาน (conveyor) เพื่อช่วยในการลำเลียงวัตถุดิบหรือชิ้นงานที่ต้องการเคลื่อนย้ายจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งในระบบของกระบวนการผลิต (processes system) ซึ่งมีจำนวนผู้ปฏิบัติงานและมีชิ้นงานอยู่เป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องมีระบบการแสดงผลข้อมูลติดตั้งไว้ในระบบสายงานการผลิตนั้นๆ เพื่อเป็นการบอกถึงข้อมูลข่าวสารที่สำคัญและยังช่วยควบคุมการผลิตให้เป็นไปอย่างสมคูลในสายการผลิต ซึ่งจะส่งผลทำให้ระบบการผลิตเกิดประสิทธิผลสูงส่งในการทำงาน

ซึ่งในปฏิญานินพนธ์นี้ได้เสนอแนวความคิดและสร้างเครื่องต้นแบบการแสดงผลการผลิตสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม โดยได้ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เป็นตัวควบคุมการทำงานของวงจร

### 1.1 วัตถุประสงค์ของปฏิญานินพนธ์

ดังนี้ได้กล่าวมาแล้วในระบบสายงานการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น จำเป็นที่จะต้องมีระบบการแสดงผลข้อในการผลิต เพื่อช่วยในการควบคุมผลการผลิตให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในประเทศที่เป็นผู้นำทางด้านอุตสาหกรรมเช่น ประเทศญี่ปุ่น นั้นได้ให้ความสำคัญกับการควบคุมการผลิตเป็นอย่างมาก แต่สำหรับประเทศไทยซึ่งเพิ่งจะก้าวเข้าสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมอาจจะยังไม่ได้ให้ความสำคัญของส่วนนี้มากนัก อาจจะเป็นเพราะว่าเครื่องแสดงผลการผลิตที่ส่วนมากต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งมีราคาแพงมาก จึงเป็นสาเหตุทำให้ทางโรงงานอุตสาหกรรมไม่ยอมลงทุนในส่วนนี้ก็ได้

ด้วยเหตุผลที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จึงทำให้ผู้จัดทำได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบของระบบการแสดงผลการผลิตสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมนี้ขึ้นมาเพื่อให้สามารถทำงานได้ดีและมีราคาไม่สูงมากนัก เพื่อตอบสนองต่อความต้องการในส่วนนี้

### 1.2 ขอบเขตของการวิจัย

ในส่วนหลักๆของปฏิญานินพนธ์นี้ จะเป็นการออกแบบ, ทดลอง และสร้างเครื่องต้นแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ในโรงงานอุตสาหกรรมจริงได้ตามวัตถุประสงค์ของปฏิญานินพนธ์ โดยในส่วนของการออกแบบวงจรนี้ได้ใช้ไมโคร

คอนโทรลเลอร์ เบอร์ 8031 ร่วมกับอุปกรณ์ภายนอก เพื่อทำการควบคุมการทำงานของเครื่องทั้ง 2 ชุด คือ ชุดควบคุมการตั้งค่าของข้อมูลต่างๆด้วยโปรแกรมและชุดการแสดงผล (monitor) ด้วยการเชื่อมต่อถึงกันด้วยการส่งสัญญาณแบบ RS-485 ซึ่งสามารถทำงานในสถานะแวดล้อมที่เลวร้ายในโรงงานอุตสาหกรรมได้ ซึ่งมีรายละเอียดต่างๆดังนี้

บทนำ เป็นการกล่าวถึงวัตถุประสงค์ต่างๆ และขอบเขตของปริิญาบัตร

บทที่ 1 กล่าวถึงความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม ที่ใช้สายงานการผลิตซึ่งพนักงาน ในสายงานการผลิตนั้นๆ จะต้องทราบปริมาณการผลิต และประสิทธิภาพในสายงานของตนเองตลอดเวลา

บทที่ 2 กล่าวถึงการใช้งานของ Microcontroller เบอร์ 8031

บทที่ 3 กล่าวถึงโครงสร้างและการใช้งาน DOT MATRIX LCD MODULE

บทที่ 4 เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งาน REAL TIME CLOCK

บทที่ 5 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับรายละเอียดของชุดแสดงผล (MONITOR)

บทที่ 6 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับรายละเอียดของชุดควบคุมศูนย์กลาง (CONTROL CENTER)

บทที่ 7 เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับรายละเอียดของชุด CONTROL CENTER UNIT

ภาคผนวก กล่าวถึงโครงสร้างและการใช้งาน 8255 PIA และ โปรแกรมของชุด MONITOR และ CONTROL CENTER UNIT

สรุปผลการทดลอง

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

## สารบัญ

บทคัดย่อ	3
ABSTRACT	4
บทนำ	5
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการควบคุมผลผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม	7
MICROTROLLER 8031	9
DOT MATRIX LCD MODULE	21
REAL TIME CLOCK	31
รายละเอียดของระบบ	40
MONITOR UNIT	42
CONTROL CENTER UNIT	45
สรุปผลการทดลอง	47
ปัญหาที่เกิดขึ้นและข้อเสนอแนะ	47
ภาคผนวก ก.	49
ภาคผนวก ข.	58
ภาคผนวก ค.	173
กิตติกรรมประกาศ	175:
เอกสารอ้างอิง	176

## บทที่ 1

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการควบคุมผลผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม

ระบบการผลิต (process systems) ในโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนมากแล้ว มักจะใช้ระบบสายพานลำเลียง (conveyor) เพื่อช่วยในการรับและส่งชิ้นงานจาก ตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง เพื่อให้เป็นไปอย่างสม่ำเสมอและประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งในระบบสายการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมนั้นจะมีความยาวของสายพานมาก จึง ทำให้ผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนในสายการผลิตนั้นไม่อาจทราบจำนวนผลผลิตที่แท้จริงได้ว่า ขณะนี้มีชิ้นงานที่ผลิตไปแล้วนั้นสำเร็จตรงตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้หรือไม่และมีจำนวน ชิ้นงานที่ผลิตไปแล้วกี่ชิ้น ดังนั้นโรงงานนี้จึงได้แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องในสายงานการผลิต ซึ่งจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานที่กำลังทำงานอยู่ นั้น ได้ทราบถึงข้อมูลที่จำเป็นต่อทราบ ในสายงานการผลิตชิ้นงานนั้นๆ เมื่อจะทำให้สายการผลิตเกิดประสิทธิภาพสูงสุด (efficiency) เช่น เป้าหมายของจำนวนชิ้นงานที่ต้องการ (target), ค่าของ เวลาที่สามารถผลิตชิ้นงานได้ต่อ 1 ชิ้น (tact), ค่าจำนวนผลผลิตจริงที่ได้ (actual) และค่าประสิทธิภาพในการทำงาน (efficiency)

เมื่อผู้ปฏิบัติงานได้ทราบถึงข้อมูลที่จะใช้ในการประกอบการทำงานนั้นๆ แล้วก็ จะช่วยทำให้สายการผลิตนั้นเกิดความสมดุล (line balancing) ซึ่งจะส่งผลให้การ ปฏิบัติงานในสายการผลิต (production line) นั้นให้มีประสิทธิภาพสูงสุดนั่นเอง

การกำหนดค่าของข้อมูลต่างๆที่ใช้ในการแสดงผล

1. จำนวนเป้าหมายในการผลิต (target) คือ เป้าหมายของจำนวนการผลิตที่ต้องการต่อ 1 วันว่าต้องการชิ้นงานกี่ชิ้น ซึ่งในการกำหนดค่าเป้าหมายนั้นจะ ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับสายการผลิตนั้นด้วย

2. ค่าของเวลาต่อ 1 ชิ้นงาน คือช่วงเวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานใน 1 ชิ้น รอบเวลา นี้กำหนดด้วยชิ้นงานที่ต้องการใน 1 วัน ซึ่งได้จากเป้าหมายของการผลิต และเวลาของการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพใน 1 วัน โดยใช้สมการดังนี้

$$\text{รอบเวลา} = \frac{\text{เวลาที่ปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพใน 1 วัน}}{\text{จำนวนชิ้นที่ต้องการใน 1 วัน}}$$

เวลาปฏิบัติงานในที่มีประสิทธิภาพใน 1 วัน จะต้องไม่หักเวลาเพื่ออื่นๆที่เพิ่ม มาจากเครื่องจักรขัดข้อง, ช่วงเวลารอวัสดุ, ช่วงเวลาทำชิ้นงานซ้ำหรือเวลาล่าช้าและ เวลาพัก ในทำนองเดียวกันจำนวนชิ้นงานที่จำเป็นจะต้องไม่เพิ่มขึ้นโดยรวมเอาชิ้น ที่เพื่อเสียเอาไว้ด้วย



3. ค่าผลผลิตจริงที่ทำได้ (actual output) ของจำนวนผลผลิตโดยรวมที่พนักงานได้ทำเสร็จแล้วในเวลานั้นว่าเป็นจำนวนกี่ชิ้นงาน

4. ค่าประสิทธิภาพ (efficiency) ของการทำงาน คือ ค่าจำนวนที่หาได้จากค่าเวลาของการผลิตต่อ 1 ชิ้นงาน (tact) ให้เป็นตัวกำหนดเมื่อเทียบกับค่าของผลผลิตจริงที่ทำได้ในเวลานั้น เช่น เรากำหนดค่า tact ไว้เป็น 30 นาทีต่อ 1 ชิ้นงาน ดังนั้นถ้าเวลาผ่านไปแล้ว 30 นาที ไม่สามารถผลิตชิ้นงานออกมาได้ ค่านี้อาจจะแสดงค่าจำนวนลบออกมาคือ -1 นั่นก็หมายความว่าเกิดค่าของประสิทธิภาพติดลบหนึ่ง



## บทที่ 2

## MICROROLLER 8031

ไมโครคอนโทรลเลอร์ เบอร์ 8031 เป็น CPU ในตระกูล MCS-51 ของบริษัทอินเทล ถูกผลิตขึ้นมาให้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับงานด้านระบบการควบคุมต่างๆ ในลักษณะที่เรียกว่า single chip micro controller ดังนั้นในโครงงานนี้จึงได้ใช้ CPU เบอร์นี้เป็นตัวควบคุมการทำงานของวงจรแสดงผลการผลิต (ชุด monitor) และ วงจรสำหรับการโปรแกรมตั้งค่าต่างๆในการแสดงผล โดยอาศัย CPU เบอร์นี้ต่อร่วมกับหน่วยความจำภายนอกและพอร์ตอินพุต/เอาต์พุตภายนอก สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องเพื่อให้สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการโดยการโปรแกรมได้

### คุณสมบัติของ CPU เบอร์ 8031 มีดังนี้

- ซีพียู มีขนาด 8 บิต
- หน่วยความจำภายใน 128 ไบต์
- พอร์ตสื่อสารข้อมูลอนุกรมแบบ full duplex 1 ช่อง
- ตัวจับเวลา/ตัวนับ (timer/counter) ขนาด 16 บิต 2 ชุด
- พอร์ตอินพุต/เอาต์พุต ขนาด 8 บิต 4 พอร์ต
- โครงสร้างการอินเทอร์รัพต์ 5 แหล่ง
- อ่าง ADDRESS โปรแกรมภายนอกได้ 64 กิโลไบต์
- อ่าง ADDRESS ข้อมูลภายนอกได้ 64 กิโลไบต์
- มีวงจรรอสซิลเลเตอร์บน chip

### ลักษณะการจัดการกับหน่วยความจำภายนอก

ในระบบของ CPU 8031 จะมีการแบ่งหน่วยความจำออกเป็น 2 ลักษณะ ตามชนิดของข้อมูลที่เก็บดังนี้

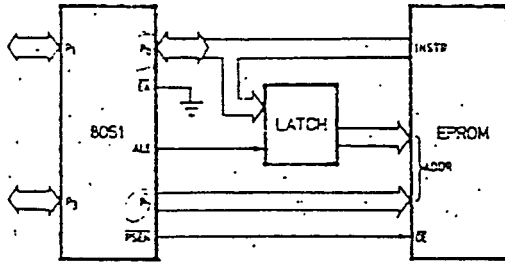
- หน่วยความจำของข้อมูล (data memory)
- หน่วยความจำโปรแกรม (program memory)

หน่วยความจำข้อมูลหมายถึงส่วนที่เป็นแรม (ram) ซึ่งเราสามารถอ่านหรือเขียนข้อมูลเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา แต่ไม่สามารถประมวลผลโปรแกรมบนหน่วยความจำนี้ได้ ส่วนหน่วยความจำโปรแกรมหมายถึงหน่วยความจำที่อ่านได้เพียงอย่างเดียว (rom) ซึ่งเป็นส่วนที่บรรจุโปรแกรมที่ต้องการให้ ซีพียูทำงานโดยหน่วยความจำทั้ง 2 โปรแกรมนี้ถูกแยกออกจากกันด้วยคำสั่งทางซอฟต์แวร์และลักษณะการติดต่อกับฮาร์ดแวร์ด้วย คือจะมีคำสั่งเฉพาะสำหรับการติดต่อกับหน่วยความจำชนิดใดชนิด

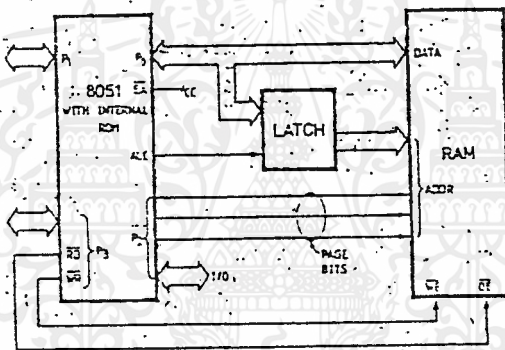
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่งและจัดสัญญาณลิตโรบในการติดต่อกับหน่วยความจำแต่ละชนิดแยกต่างหากกันด้วย ดังรูปที่ 2.1 และรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.1



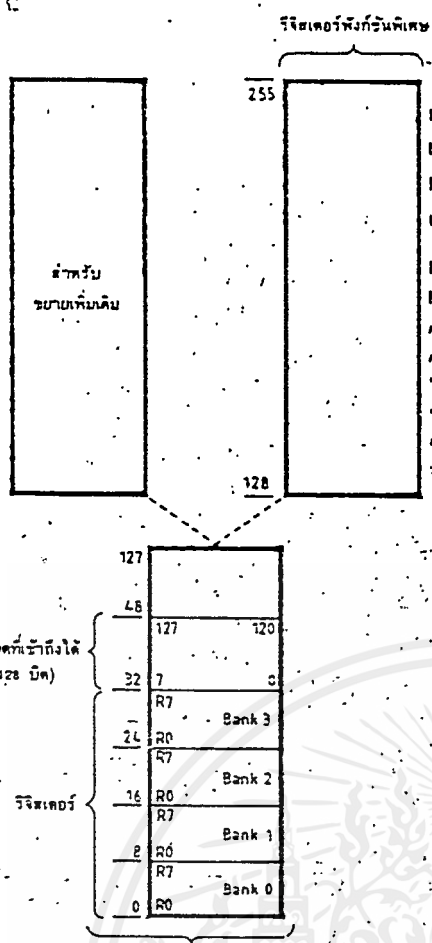
รูปที่ 2.2

### หน่วยความจำโปรแกรม

ใน CPU เบอร์ 8031 จะไม่มีหน่วยความจำโปรแกรมภายในเหมือนเบอร์อื่นๆ ในตระกูล MCS-51 ดังนั้น จึงต้องต่อร่วมกับหน่วยความจำภายนอกเพียงอย่างเดียว

### หน่วยความจำข้อมูล

หน่วยความจำใน CPU เบอร์ 8031 ก็จะมีอยู่ด้วยกัน 2 ส่วน คือ หน่วยความจำข้อมูลภายในและภายนอก โดยหน่วยความจำภายนอกจะเข้าถึงได้โดยการใช้คำสั่ง MOVX เท่านั้น สำหรับหน่วยความจำข้อมูลภายในจะมีขนาด 256 ไบต์ โดยแบ่งเป็น 128 ไบต์ส่วนบน ซึ่งใช้เป็นที่อยู่ของรีจิสเตอร์ฟังก์ชันพิเศษและอีก 128 ไบต์ส่วนล่าง ซึ่งจะถูกใช้งานทั่วไป ดังในรูปที่ 2.3 และ รูปที่ 2.4



	(MSB)								(LSB)																									
7FH																	127																	
2FH	7F	7E	7D	7C	7B	7A	79	78	47	46	45	44	43	42	41	40	39																	
2EH	77	76	75	74	73	72	71	70	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29																
2DH	6F	6E	6D	6C	6B	6A	69	68	28	27H	3F	3E	3D	3C	3B	3A	39	38	27															
2CH	5F	5E	5D	5C	5B	5A	59	58	26H	2F	2E	2D	2C	2B	2A	29	28	26																
2BH	4F	4E	4D	4C	4B	4A	49	48	25H	2F	2E	2D	2C	2B	2A	29	28	25																
2AH	3F	3E	3D	3C	3B	3A	39	38	24H	27	26	25	24	23	22	21	20	24																
29H	2F	2E	2D	2C	2B	2A	29	28	23H	1F	1E	1D	1C	1B	1A	19	18	23																
28H	1F	1E	1D	1C	1B	1A	19	18	22H	17	16	15	14	13	12	11	10	22																
27H	0F	0E	0D	0C	0B	0A	09	08	21H	0F	0E	0D	0C	0B	0A	09	08	21																
26H	07	06	05	04	03	02	01	00	20H	07	06	05	04	03	02	01	00	20																
25H	뱅크 3																19H	뱅크 3																19
24H	뱅크 2																18H	뱅크 2																18
23H	뱅크 1																17H	뱅크 1																17
22H	뱅크 0																16H	뱅크 0																16
21H	뱅크 0																15H	뱅크 0																15
20H	뱅크 0																14H	뱅크 0																14
1FH	뱅크 0																13H	뱅크 0																13
1EH	뱅크 0																12H	뱅크 0																12
1DH	뱅크 0																11H	뱅크 0																11
1CH	뱅크 0																10H	뱅크 0																10
1BH	뱅크 0																0FH	뱅크 0																0F
1AH	뱅크 0																0EH	뱅크 0																0E
19H	뱅크 0																0DH	뱅크 0																0D
18H	뱅크 0																0CH	뱅크 0																0C
17H	뱅크 0																0BH	뱅크 0																0B
16H	뱅크 0																0AH	뱅크 0																0A
15H	뱅크 0																09H	뱅크 0																09
14H	뱅크 0																08H	뱅크 0																08
13H	뱅크 0																07H	뱅크 0																07
12H	뱅크 0																06H	뱅크 0																06
11H	뱅크 0																05H	뱅크 0																05
10H	뱅크 0																04H	뱅크 0																04
0FH	뱅크 0																03H	뱅크 0																03
0EH	뱅크 0																02H	뱅크 0																02
0DH	뱅크 0																01H	뱅크 0																01
0CH	뱅크 0																00H	뱅크 0																00

รูปที่ 2.3

รูปที่ 2.4

จากรูปที่ 2.4 จะเห็นว่าพื้นที่หน่วยความจำข้อมูลภายในส่วน 128 ไบต์ล่าง (ตำแหน่ง 00H-7FH) จะถูกแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนของรีจิสเตอร์แบงค์ (00H-1FH) , ส่วนพิเศษที่จะสามารถเข้าถึงตำแหน่งบิตได้โดยตรง (20H-2FH) และส่วนที่ใช้งานทั่วไป (30H-7FH) ส่วนของรีจิสเตอร์แบงค์มีทั้งหมด 4 แบงค์ แต่เราสามารถใช้ได้ครั้งละแบงค์เท่านั้น การเลือกใช้ bank ใหนอยู่ที่การกำหนดค่าในรีจิสเตอร์ PSW

การต่อ CPU กับหน่วยความจำภายนอก

เพื่อให้วงจรสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่ต้องการ จึงต้องมีการกำหนดขาของ CPU. เข้ากับการต่อร่วมกับวงจรภายนอกโดยอธิบายได้ดังนี้

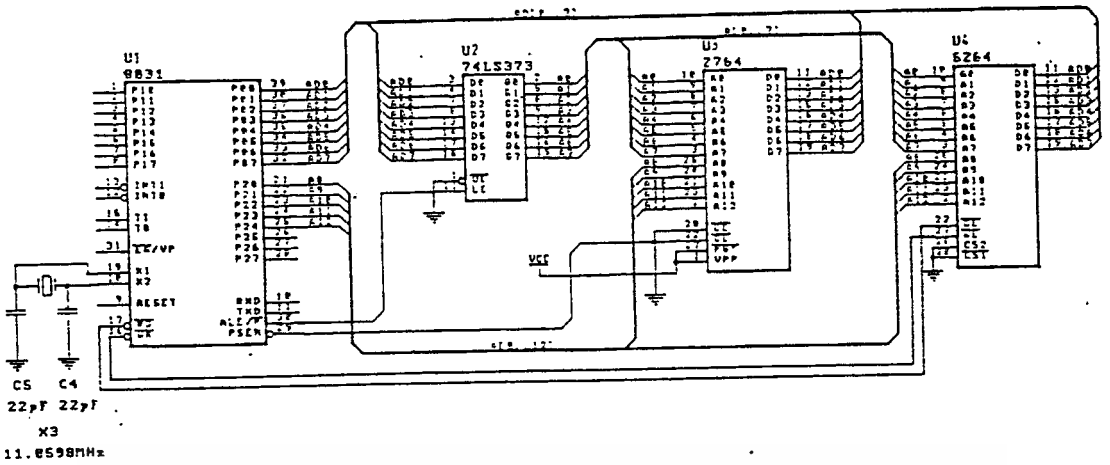
ขา EA/VP ถ้าต่อขานี้ลงกราวด์จะเป็นการติดต่อกับโปรแกรมภายนอก ซึ่งจะมีผลต่อพอร์ต  $P_0$  และ  $P_2$  ดังนี้

$P_0$  (ขา 32-39) จะมัลติเพล็กซ์ระหว่างข้อมูล  $D_0-D_7$  และ แอดแตรล  $A_0-A_7$

$P_2$  (ขา 21-28) จะเป็นแอดแตรล  $A_8-A_{15}$  ในการใช้งานใน

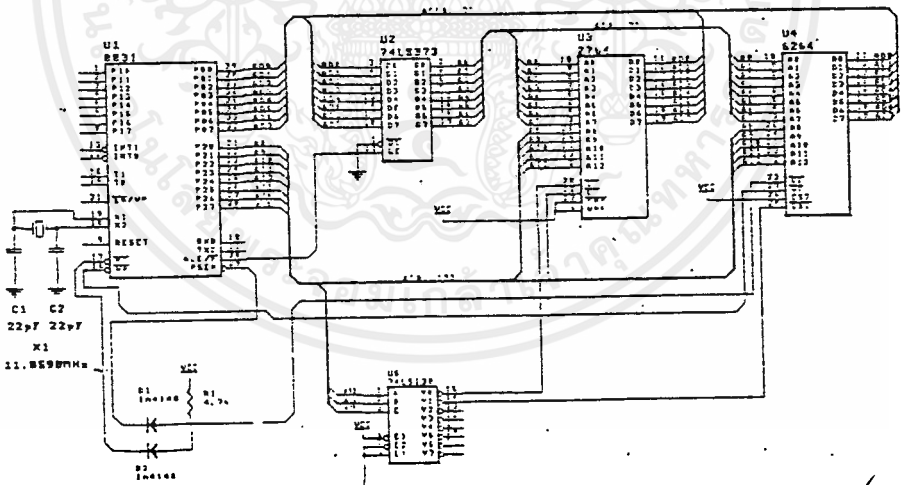
ลักษณะนี้ พอร์ต  $P_0$  จะต้องมีตัวต้านทานต่อ pullup ด้วย





รูปที่ 2.6

จากรูปที่ 2.7 เป็นการต่อ 8031 กับหน่วยความจำ ROM และ RAM โดยหน่วยความจำทั้งสองชนิดจะอยู่ในหน้าเดียวกันและการต่อแบบนี้จะอ้างหน่วยความจำได้สูงสุด 64 KB วิธีการต่อกระทำได้โดยการนำ PSEN และ RD มา AND กัน เมื่อมีตำแหน่งของหน่วยความจำอยู่ในหน้าเดียวกันจำเป็นจะต้องกำหนดตำแหน่งของหน่วยความจำแต่ละตัวว่าอยู่ที่ตำแหน่งใดวงจรในรูปที่ 3 จึงใช้ 74LS138 เป็นตัวดีโคเดอร์ โดย ROM มีตำแหน่งอยู่ที่ 0000-1FFFH และ RAM มีตำแหน่งอยู่ที่ 2000-3FFFH

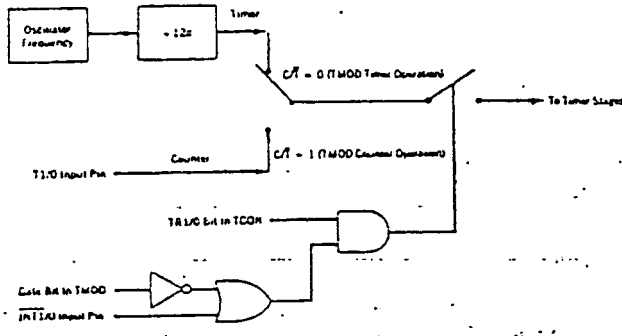


รูปที่ 2.7

การทำงานในโหมด TIMER และ COUNTER

ชิพไมโคร 8031 มีรีจิสเตอร์ที่ไทเมอร์และเคาเตอร์อยู่ภายใน 2 ตัวคือ TIMERO และ TIME1 ซึ่งเป็นรีจิสเตอร์ที่มีขนาดตัวละ 16 บิตและสามารถแยกเป็นขนาด 8 บิตได้เป็น THO, TLO, TH1 และ TL1 ทำหน้าที่ในการเก็บค่าของไทเมอร์และเคาเตอร์ และยังสามารถเคลื่อนย้ายข้อมูล, ทำคณิตศาสตร์และลอจิกกับรีจิสเตอร์อื่นได้ TIMER 0 และ TIMER 1 จะทำงานอิสระกันคือตัวไหนจะเป็นไท

เมอร์หรือเคาเตอร์ก็ได้ แต่ในเวลาหนึ่งจะเป็นได้เพียงอย่างเดียว



รูปที่ 2.8

**ไทมเมอร์** ทำหน้าที่ในการนับสัญญาณนาฬิกาภายใน CPU สัญญาณนาฬิกาซึ่งมีความถี่ที่แน่นอนจะถูกหารด้วย 12 แล้วให้ไทมเมอร์นับ เช่น ถ้า CPU ใช้ความถี่ 11.0592 Mhz ไทมเมอร์จะนับที่ความถี่  $11.0592/12=921.6$  KHz ดังนั้นไทมเมอร์จึงนับทุกๆ  $1/921.6\text{KHz} = 1.085$  uSEC ไทมเมอร์จะนับขึ้นแบบไบนารีเท่านั้น (binary up counter) การนับของไทมเมอร์จะนับขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงค่าสูงสุดแล้วลงเป็น 0 (FF->0 หรือ FFFF->0) แล้วเกิดการ interrupt ภายในตัว CPU ได้ (จะต้อง enable interrupt ด้วย) และตัวแปรที่สำคัญที่ทำให้ช่วงเวลาในการ interrupt ต่างกันคือการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับไทมเมอร์รีจิสเตอร์ (TH0, TLO, TH1 หรือ TL1) เช่นถ้ากำหนดค่าให้กับไทมเมอร์รีจิสเตอร์สูง เวลาที่จะนับไปถึง 0 ก็เร็วขึ้น

**เคาน์เตอร์** ทำหน้าที่ในการนับสัญญาณจากอินพุตจเลขทรา T0 หรือ T1 (ขา P3.4 และ P3.5 ตามลำดับ) โดยสัญญาณจากอินพุตนี้อาจจะมีคาบเวลาที่ไม่แน่นอน สัญญาณที่ขา T0 ใช้เคาน์เตอร์นับและสัญญาณที่ขา T1 ใช้เคาน์เตอร์ 1 นับเท่านั้น การนับเคาน์เตอร์ก็เหมือนกับไทมเมอร์คือการนับขึ้นแบบไบนารีเท่านั้นและค่าเริ่มต้นที่ในการนับก็อยู่ในไทมเมอร์รีจิสเตอร์ เช่นกันมีข้อจำกัดของความถี่สูงสุดที่ป้อนให้กับขา T0 หรือ T1 คือจะต้องไม่มากกว่าความถี่ของระบบหารด้วย 24 เช่นถ้าในระบบนั้นให้ความถี่ 11.0592 Mhz ความถี่สูงสุดที่ป้อนให้กับขา T0 หรือ T1 ได้คือ  $11.0592\text{Mhz} / 24 = 460.8$  KHz ความแตกต่างของไทมเมอร์กับเคาน์เตอร์คือ คาบเวลาของสัญญาณและแหล่งที่มาของสัญญาณ ที่ใช้ในการนับ และก่อนการใช้งานไทมเมอร์หรือเคาเตอร์ เราจะต้องกำหนดการทำงานของมันเสียก่อนโดยมีรีจิสเตอร์ที่กำหนดการทำงานและการ interrupt ของไทมเมอร์และเคาน์เตอร์คือ

- TMOD timer/counter mode register
- TCON timer/counter control register

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IE interrupt enable

IP interrupt priority

ไทเมอร์และเคาน์เตอร์ สามารถโปรแกรมให้ทำงานได้ต่างกันถึง 4 โหมด โดยการตั้งค่าใน

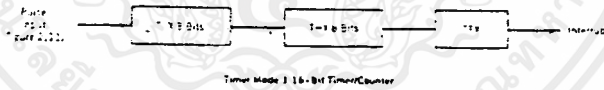
รีจิสเตอร์ TMOD ซึ่งในแต่ละจะมมีการทำงานดังนี้

โหมด 0 รีจิสเตอร์ตัวนับจะถูกกำหนดให้มี 13 บิต ประกอบด้วยรีจิสเตอร์ TH1 8 บิต และ TL อีก 5 บิตอันดับต่ำ ซึ่งสามารถกำหนดให้เป็นตัวไทเมอร์หรือตัวเคาน์เตอร์ได้โดยเซตหรือเคลียบิตที่ C/T ในตัวรีจิสเตอร์ TMOD การทำงานของรีจิสเตอร์ตัวนับจะนับขึ้นครั้งละ 1 เมื่อมีสัญญาณเข้ามา 1 ลูก และเมื่อสัญญาณนับเป็น "1" หมดทุกบิตก็จะกลับมาเป็น "0" หมดทุกบิต ซึ่งจะเป็นการเกิด overflow ไปทอดแฟลกอินเตอร์รัวต์ TF1 ให้เป็น "1"



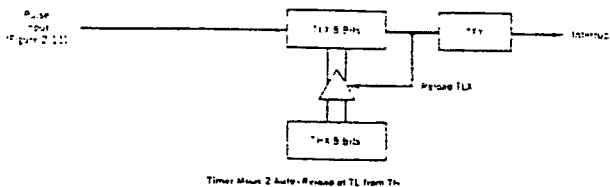
รูปที่ 2.9

โหมด 1 การทำงานจะเหมือนกับโหมด 0 ทุกอย่างยกเว้นรีจิสเตอร์ตัวนับจะเป็นขนาด 16 บิต



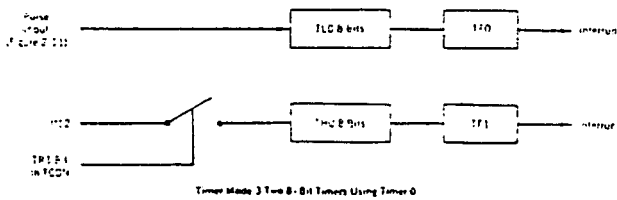
รูปที่ 2.10

โหมด 2 จะใช้รีจิสเตอร์ TL1 เป็นตัวนับเพียงตัวเดียวและเมื่อ TL1 นับจนเป็น "1" ทุกบิตก็จะมีการโหลดค่าจากรีจิสเตอร์ TH1 เข้าไปไว้ใน TL1 โดยอัตโนมัติ และทำการทอดแฟลกอินเตอร์รัวต์ให้เป็น "1" ในค่า TH1 นี้เราสามารถตั้งค่าด้วยซอฟต์แวร์



รูปที่ 2.11

โหมด 3 เป็นการเพิ่มตัวจับเวลาขึ้นอีก 1 ตัว แต่จะเป็นขนาด 8 บิตทั้งคู่ ซึ่งลักษณะการทำงานอื่นๆจะเหมือนกับการทำงานในโหมด 0



รูปที่ 2.12

### พอร์ตอนุกรม

ชิพยู เบอร์ 8031 นี้ จะมีพอร์ตอนุกรมเป็นแบบฟูลดูเพล็กซ์ (full duplex) สามารถที่จะส่งหรือรับข้อมูลได้พร้อมกัน เพราะมีบัฟเฟอร์ 2 ตัวใช้ในการรับตัวหนึ่ง และส่งอีกตัวหนึ่ง โดยโครงสร้างของรีจิสเตอร์บัฟเฟอร์ทั้ง 2 ตัวนี้จะแยกกันแต่การติดต่อจะใช้ชื่อเดียวกันคือ SBUF พอร์ตอนุกรมของชิพยูนี้สามารถที่จะโปรแกรมให้ทำงานได้แตกต่างกัน 4 โหมดคือ

โหมด 0 ทำการรับและส่งข้อมูลทางขา RXD โดยการเลื่อนสัญญาณนาฬิกา ออกที่ขา TXD ข้อมูลจะมีขนาด 8 บิต โดยจะส่งบิตนัยสำคัญต่ำ (LSB) ก่อน อัตราบิต จะคงที่ที่  $1/12$  ของความถี่ออสซิลเลเตอร์

โหมด 1 เป็นการรับส่ง/รับข้อมูลขนาด 10 บิต โดยการส่งออกทางขา TXD และรับเข้าทางขา RXD รูปแบบบิตจะประกอบด้วย 1 บิตสตาร์ทเป็น "0", 8 บิตข้อมูล และ 1 บิตสตอปบิตเป็น "1" อัตรา baud rate แปรผันได้ตามการตั้งตัวจับเวลาที่ 1 โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$\text{อัตราบิต} = \frac{2^{TH}}{32} \times \frac{\text{ความถี่ออสซิลเลเตอร์}}{12 \times (256 - TH - 1)}$$

โหมด 2 เป็นการรับส่งข้อมูลขนาด 11 บิต เข้าทางขา RXD และส่งออก ทางขา TXD ประกอบด้วย 1 บิตสตาร์ทมีค่า "0", 9 บิต ข้อมูล และ 1 บิตสตอป โดยการรับข้อมูลบิตที่ 9 จะนำมาเก็บที่บิต RB8 ใน SCON ส่วนการส่งจะต้องใส่บิตที่ 9 ไว้ใน TB8 ของ SCON ก่อน อัตราบิตสามารถเลือกได้ 2 อัตราคือ  $1/32$  หรือ  $1/64$  ของความถี่ออสซิลเลเตอร์ ขึ้นอยู่กับการเซตบิต SMOD ในรีจิสเตอร์ TCON

โหมด 3 มีการทำงานเหมือนกับโหมด 2 ทุกอย่าง ยกเว้นอัตราบิตจะแปรผันตามการตั้งตัวจับเวลา ซึ่งจะใช้สูตรเดียวกับในโหมด 1

SM0	SM1	SM2	REN	TB8	TI	RI
-----	-----	-----	-----	-----	----	----

SM0, SM1: เป็นตัวกำหนดโหมดการใช้งานของ port อนุกรมดังนี้

SM0	SM1	โหมด
0	0	0
0	1	1
1	0	2
1	1	3

SM2: ควบคุม enable การใช้ processor หลายตัวในการซิงค์กันและกันใน โหมด 2 และ 3

REN: ตัว enable อนุกรมการรับเมื่อ set เป็น 1 และถ้าเป็น 0 disable

TB8: เป็นตัวเก็บข้อมูล bit ที่ 9 ที่จะส่งใน โหมด 2 และ 3

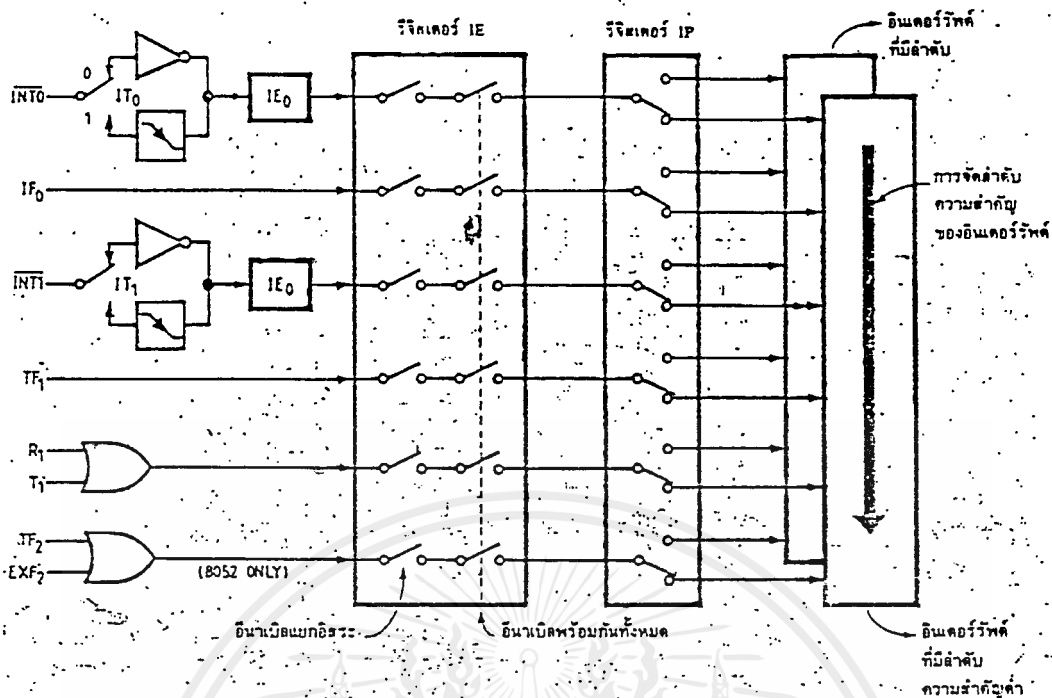
RB8: เป็นรับข้อมูล bit ที่ 9 ในโหมดที่ 2 และ 3 ส่วนในโหมด 1 จะเป็น stop bit

TI: เป็น flag interrupt การ set ด้วย hardware ที่ปลายช่วงของ bit ที่ 8 ในโหมด 0 หรือที่จุดเริ่มต้นของ bit stop ในโหมดอื่น ในการส่งแบบอนุกรมของทุกโหมดจะต้อง clear bit นี้

RI: เป็น flag interrupt การรับ set ด้วย hardware ที่ปลายช่วงของ bit ที่ 8 ในโหมด 0 หรือจุดครึ่งของช่วง bit stop ในโหมดอื่น ในการรับแบบอนุกรมจะต้อง clear bit นี้ด้วยทุกครั้ง

### การอินเตอร์รัพต์

ในระบบการทำงานของ CPU เบอร์ 8031 จะทำการอินเตอร์รัพต์ได้จาก 5 แหล่ง โดยสามารถตั้งระดับของความสำคัญได้ 2 ระดับคือระดับสูงและระดับต่ำ ซึ่งมีแผนภูมิทางอาร์ดแวร์ของการอินเตอร์รัพต์ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13

การอินเตอร์รัพต์ที่มีความสำคัญต่ำ สามารถจะถูกอินเตอร์รัพต์จากอินเตอร์รัพต์ตัวอื่นที่มีระดับความสำคัญสูงกว่าได้แต่ไม่สามารถที่จะถูกอินเตอร์รัพต์ตัวอื่นที่มีความสำคัญระดับเดียวกันได้ แต่ถ้าเป็นการอินเตอร์รัพต์จากตัวที่มีความสำคัญสูงจะไม่สามารถถูกอินเตอร์รัพต์จากตัวอื่นได้เลย โดยเราสามารถตั้งระดับความสำคัญของแต่ละแหล่งอินเตอร์รัพต์ได้ที่รีจิสเตอร์ IP และถ้าในเหตุการณ์ที่มีการร้องขออินเตอร์รัพต์ในระดับความสำคัญเดียวกันเข้ามาพร้อมกัน ก็จะต้องมีการจัดระดับความสำคัญของแต่ละแหล่งดังตารางดังนี้

แหล่งการอินเตอร์รัพต์	ตำแหน่งที่อยู่ในการกระโดด
External interrupt	0003H
Timer 0 Overflow	000BH
External Interrupt	0013H
Timer 1 Overflow	0C1BH
Serial port interrupt	0023H

การถูกขัดจังหวะให้มาทำงานบริการอินเทอร์เน็ตแต่ละแหล่งก็ต้องมีตำแหน่งที่จะกระโดดไปทำงานที่แน่นอน ในที่นี้ขู่นี้จะกำหนดที่อยู่ของตำแหน่งที่จะกระโดดไปทำงานเมื่อถูกการอินเทอร์เน็ต



## DOT MATRIX LCD MODULE

## บทนำ

ในส่วนการแสดงผลในขณะที่ทำการป้อนโปรแกรมของเครื่อง CONTROL CENTER UNIT นั้น DOT MATRIX LCD MODULE จะทำหน้าที่เป็นตัวแสดงผลให้เราได้ทราบอย่างถูกต้องในโครงงานนี้ได้ใช้ DOT MATRIX LCD MODULE เบอร์ 20216H ซึ่งเป็น LCD MODULE ในการแสดงผลได้ 20 ตัวอักษร จำนวน 2 บรรทัด สำหรับในบทนี้จะแสดงรายละเอียดโครงสร้างและรายละเอียดของคำสั่งต่างๆในการตั้งค่าให้กับตัว LCD MODULE ในด้านการโปรแกรมเพื่อให้ทำงานได้ตามที่ต้องการ

สามารถแบ่งการแสดงผลแบบ DOT MATRIX LCD ได้ 3 แบบด้วยกันคือ

1. Character LCD Module
2. Graphic LCD Module
3. Segment Display ชนิด LCD Module

โดยในแต่ละแบบนี้จะมีส่วนประกอบใหญ่ๆ แบ่งได้เป็น

1. DOT MATRIX LCD เป็นตัวเลขแสดงผลให้เราได้มองเห็นในลักษณะการปิดและ เปิดตัวเองกับแสงภายนอก ส่วนของที่เป็นกระจกบรรจุฉนวน

2. DRIVER เป็นตัวรับสัญญาณจากตัวควบคุมมาขับฉนวน LCD อีกทีหนึ่งโดยมีเบอร์ที่นิยมใช้กันใน LCD Module เช่น HD 44100H, msm5259

3. CONTROLLER เป็นตัวรับข้อมูลจากอุปกรณ์ภายนอกมาและจัดการควบคุม LCD Module ให้ทำงานแสดงผลต่างๆ เช่น การลบจอภาพการเกิดตัวอักษร เป็นต้น โดยมีเบอร์ที่นิยมใช้กันคือ HD44780 ซึ่งจะใช้ในแบบ Character LCD Module เป็นส่วนใหญ่ และ เบอร์ HD61830 จะใช้ในแบบ Graphic LCD Module

การควบคุมตัว controller ของ LCD นั้นต้องเข้าใจหลักการทำงานของ controller ก่อน ซึ่ง LCD Module ของแต่ละบริษัทจะใช้ตัว Controller ที่มีหลักการทำงานเหมือนกันเป็นส่วนใหญ่และใน LCD Module แต่ละขนาดจำนวนตัวอักษรหรือจำนวนบรรทัดก็มีหลักการแบบเดียวกันทั้งหมด IC ที่นิยมใช้กันมากที่สุดตัวหนึ่งที่เป็น Controller LCD คือ เบอร์ HD44780 โดยรูปแบบและการทำงานของมันได้เป็นมาตรฐานให้กับ Controller LCD ตัวอื่นๆด้วย

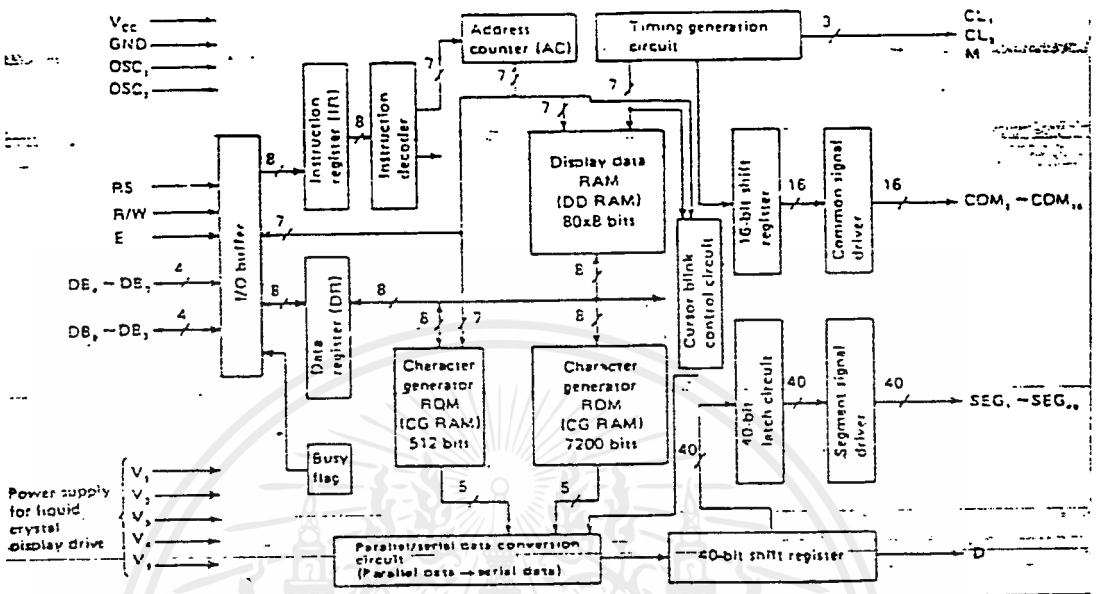
HD44780 เป็นไอซี LSI ตัวหนึ่งใช้ควบคุม LCD โดยแสดงผลในรูปตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ต่างๆ ตัวมันเองสามารถต่อใช้งานได้ทั้งแบบ 4 บิต และ 8 บิต

โดยถ้าเราต่อแบบ 4 บิตต้องต่อใช้งานที่ DB7-DB4 เท่านั้นโดยข้อมูลครั้งแรกที่ส่ง

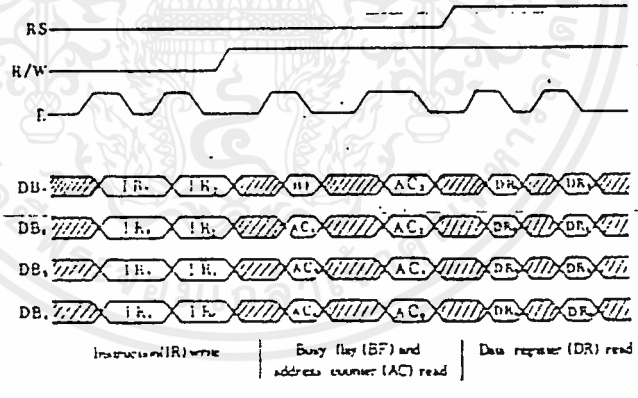
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้น HD44780 จะถือเป็นข้อมูล 4 บิตๆ และ ข้อมูลที่ส่งต่อมานั้นเป็นข้อมูล 4 บิต  
 ล่าง จากรูปที่ 3.1 จะแสดงโครงสร้าง และ การทำงานภายในตัว Controller  
 และ Timing Diagram ในการรับข้อมูลของตัว Controller

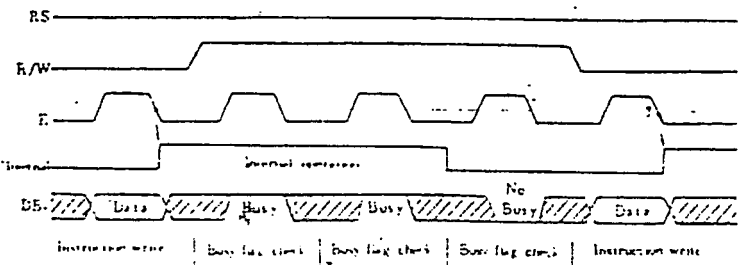


โครงสร้างภายใน controller



4-bit data transfer example

สัญญาณการติดต่อแบบ 4 บิต



Example of busy flag check timing sequence

สัญญาณการติดต่อแบบ 8 บิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# CHARACTER FONT TABLE

Hex Code	0000	0010	0020	0030	0040	0050	0060	0070	0080	0090	00A0	00B0	00C0	00D0	00E0	00F0
00000000	C1	RAM	(1)	ก	ข	ค	ด	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ
00000010	(2)	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ค	ข	ก	ญ	จ	ฉ	ช	ซ
00000020	(3)	ญ	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ค	ข
00000030	(4)	ก	ข	ค	ด	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ
00000040	(5)	ณ	ด	ค	ข	ก	ญ	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ
00000050	(6)	ญ	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ค	ข
00000060	(7)	ก	ข	ค	ด	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ
00000070	(8)	ณ	ด	ค	ข	ก	ญ	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ
00000080	(9)	ญ	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ค	ข
00000090	(A)	ก	ข	ค	ด	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ
000000A0	(B)	ณ	ด	ค	ข	ก	ญ	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ
000000B0	(C)	ญ	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ค	ข
000000C0	(D)	ก	ข	ค	ด	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ
000000D0	(E)	ณ	ด	ค	ข	ก	ญ	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ
000000E0	(F)	ญ	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ	ด	ค	ข
000000F0	(1)	ก	ข	ค	ด	จ	ฉ	ช	ซ	ญ	ฎ	ฏ	ฐ	ฑ	ฒ	ณ

ตารางที่ 3.1

3. Display ON/OFF

- D = 0 Display Off
- C = 0 Cursor off
- B = 0 Blink off

4. Entry Mode set

- i/D = 1 (เพิ่มค่า Counter ขึ้น 1 )
- s = 0 ไม่ เลือ Cursor

เมื่อเราเริ่มเปิดเครื่องทำงานแล้วก็ต้องส่งคำสั่งควบคุมให้มันเริ่มทำ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างของ Controller และ Time Diagram ในการติดต่อข้อมูล

จากรูปที่ 1 จะเห็นว่าในโครงสร้างภายในของ controller จะประกอบไปด้วยหลายส่วนด้วยกัน ได้แก่

I/O buffer เป็นส่วนในการติดต่อข้อมูลจากภายนอก เพื่อที่จะส่งข้อมูลเข้าไปยังภายในตัว Controller

Instruction Register (IR) เป็นรีจิสเตอร์ที่จะรับคำสั่งจากภายนอก เพื่อที่จะควบคุมการแสดงผล เช่น การจัดการแสดงผล, การ clear จอ, การกำหนดตำแหน่งของการแสดงผล เป็นต้น

Data register (DR) เป็นรีจิสเตอร์ที่จะใช้รับข้อมูลจากภายนอกส่งไปให้ DD RAM หรือ สร้างตัวอักษรเพิ่มเติมให้กับ CG RAM

Display Data Ram (DD RAM) เป็นหน่วยความจำข้อมูลเขียนข้อมูลเข้าไปได้โดยผ่าน Data register (DR) ซึ่งตัว Controller จะนำข้อมูลที่อยู่ใน DD RAM ไปชี้ค่าที่ตาราง หรือตำแหน่งของ CG ROM หรือ CG RAM เพื่อจะนำไปแสดงที่หน้าจอ LCD

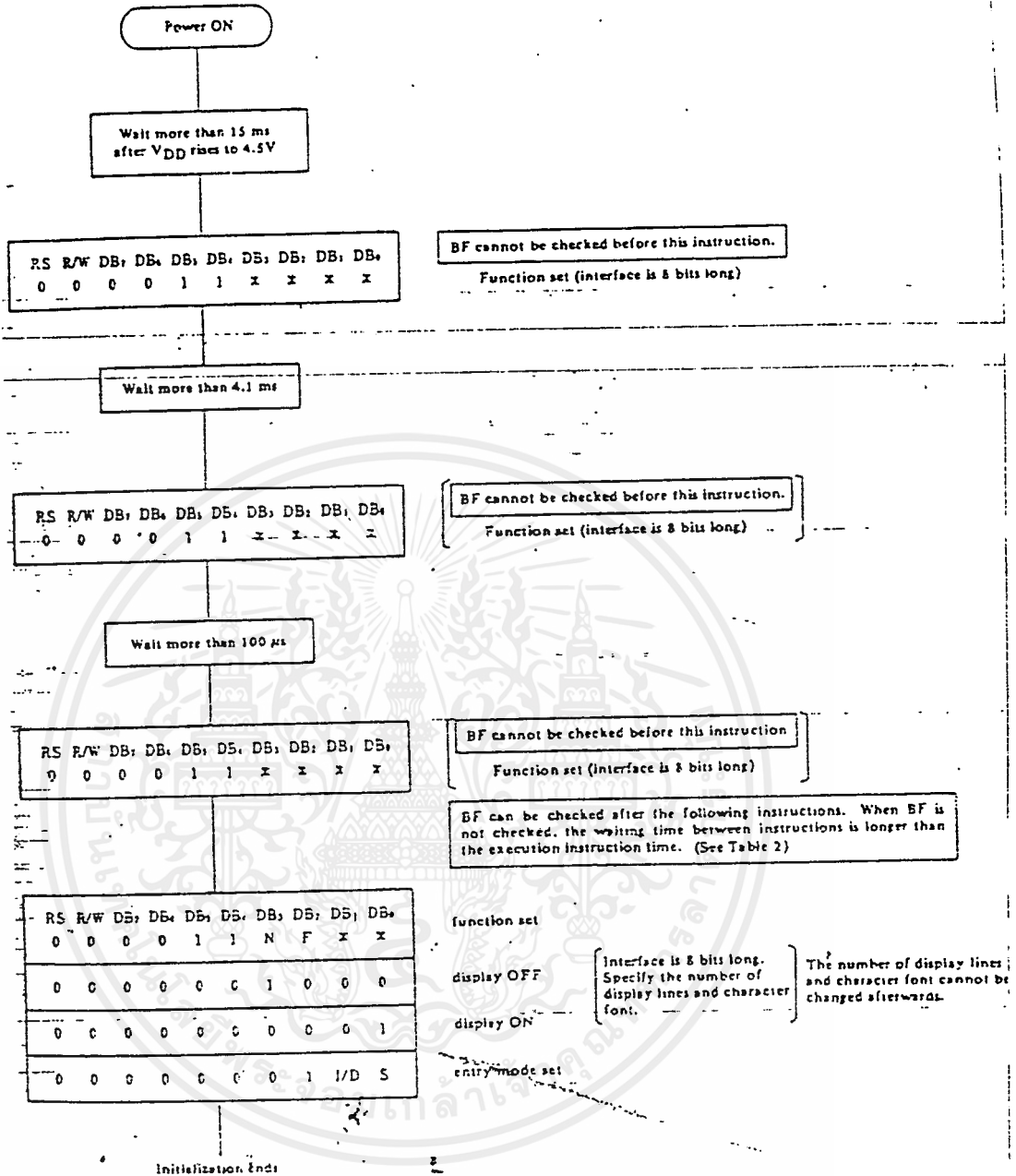
Character Generator ROM (CG RAM) เป็นหน่วยความจำที่ถาวรใช้เก็บ Character ของตัวอักษร หรือ สัญลักษณ์ ที่จะนำไปแสดงที่หน้าจอ LCD และยังสามารถสร้าง Font ขึ้นมาใช้เองได้โดย การเขียนข้อมูลลงใน CG RAM และชี้ Font ได้โดยการกำหนดค่าที่ DD RAM จะแสดงดังตารางที่ 3.1

Busy Flag เป็นตัวบอกสถานะการทำงานของ Controller ให้อุปกรณ์ภายนอกทราบว่า Controller พร้อมทั้งจะรับข้อมูล หรือ คำสั่ง ที่จะทำการส่งไปให้ตัว Controller หรือยัง โดยให้อุปกรณ์ภายนอกทำการอ่านสัญญาณ ตัวนี้งานเสร็จหรือยัง

เมื่อเราป้อนไฟให้ HD44780 นั้นก็จะทำการ Reset ตัวเองโดยจะใช้เวลาประมาณ 10 ms หลังจากไฟ Vdd ถึง 4.5 V แล้ว โดยจะ SET ตัวเองดังนี้

1. Display Clear จะทำการลบข้อมูลจอภาพ LCD
2. Function Set โดยจะ SET ค่าภายใน
  - DL = 1 เป็นการ SET ให้การติดต่อเป็นแบบ 8 บิต
  - N = 0 SET เป็น 1 บรรทัดการแสดงผล
  - F = 0 5x7 Dot ต่อหนึ่งตัวอักษร

งานตาม Flow Chart ที่ 1 ดังนี้

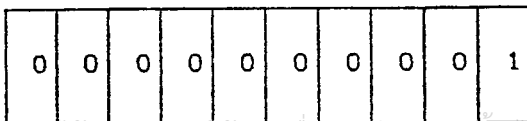


Flow Chart การติดตั้งระบบการแสดงผลของ LCD เมื่อเปิดเครื่อง

รายละเอียดของคำสั่ง HD 44780

Clear Display

RS R/W DB7-----DB0



เป็นคำสั่งที่จะเขียนช่องว่าง หรือ Space (20h) เข้าไปใน DD RAM ทั้งหมด และทำการ SET DD RAM Address เป็น 0 ตัว Cursor จะกลับไปอยู่ที่ตำแหน่งบนสุดทางซ้ายมือของ จอภาพ และทำการ SET I/D = 1, S ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

Return Home

RS R/W DB7-----DB0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

เป็นคำสั่งที่จะทำการ SET DD RAM Address เป็น 0 ตัว Cursor จะกลับไปอยู่ที่ตำแหน่งบนสุดซ้ายมือของจอภาพไม่เปลี่ยนแปลง

Entry Mode Set

RS R/W DB7-----DB0

0	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S
---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	---

BIT I/D โดยเป็นตัวกำหนดให้ว่าเมื่อเขียนหรืออ่านข้อมูลแล้วจะทำให้ DD RAM Address เพิ่มขึ้นหนึ่งหรือลดลงหนึ่ง โดย 1 = เพิ่ม, 0 = ลดลงหนึ่ง BIT S เป็นตัวกำหนดการแสดงผลโดยถ้า S = 1 จะเป็นการส่งข้อมูลแล้วตัว Cursor อยู่ที่ข้อมูลจะถูกดันไปทางซ้าย ถ้า S = 0 ข้อมูลจะอยู่ที่ตัว Cursor จะถูกดันไปทางขวามือ

Display on/off Control

RS R/w DB7-----DB0

0	0	0	0	0	0	1	D	C	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

D เป็น bit ให้เปิดปิดหน้าจอภาพโดยถ้า D = 1 จะ ON และ D = 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะ off

C จะให้แสดง cursor ให้ bit C=1 และถ้าไม่ต้องการแสดง Cursor bit = 0 โดยตัว Cursor จะอยู่ที่ line ที่ 8 ในแบบ 5x7 DOT และจะอยู่ที่ line ที่ 11 ในแบบ 5x10 Dot

B เป็น bit set การกระพริบของ Cursor โดย B = 1 มีการกระพริบ B = 0 ไม่มีการกระพริบ โดยมีระยะเวลาการกระพริบประมาณ 379.2 ms

### Cursor or Display Shift

RS R/W DB7-----DB0

0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*
---	---	---	---	---	---	-----	-----	---	---

S/C

R/L

0

0

ทำการย้าย Cursor ไปจากตำแหน่งเดิมไปทางซ้ายมือ 1 ตำแหน่ง

0

1

ทำการย้าย Cursor ไปจากตำแหน่งเดิมไปทางขวามือ 1 ตำแหน่ง

1

0

เป็นการดันตัวอักษรที่เกิดไปทางซ้าย

1

1

เป็นการดันตัวอักษรที่เกิดไปทางขวา

### Function Set

RS R/W DB7-----DB0

0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*
---	---	---	---	---	----	---	---	---	---

DL เป็นการ SET การติดต่อกว่าจะให้เป็นแบบ 8 บิต หรือ 4 บิต โดยถ้าต้องการติดต่อก 4 บิต DL = 0 และ 8 บิต DL = 1

N เป็นการ SET บรรทัดของการแสดงผล N = 0 แสดง 1 บรรทัด N = 1 แสดง 2 บรรทัด ในกรณีมากกว่าก็ให้ SET N = 1

F เป็นการ SET ขนาด DOT การแสดงผล 5x7 หรือ 5x10 โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$F = 0$  เป็นแบบ 5x7 และ  $F = 1$  เป็นแบบ 5x10

Set CG Address

RS R/W DB7-----DB0

0	0	0	1	A	A	A	A	A	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

ใน HD44780 นั้นจะมีหน่วยความจำอยู่ 2 ชุด คือ Display Data Ram (DD RAM) จำนวน 80x8 bit และ Character Generator ROM CG RAM จำนวน 512 บิต และ 7200บิต คำสั่งนี้เป็นการ SET Address ใน CG RAM โดยต้องทำการ SET ADDRESS ก่อนเขียนหรืออ่านข้อมูล CG RAM ด้วย

Set DD RAM Address

RS R/W DB7-----DB0

0	0	1	A	A	A	A	A	A	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

เป็นคำสั่ง SET ค่า Address ใน DD RAM ในการเขียนหรืออ่าน จากค่า DD RAM โดยจำนวน Address ที่จะเกิดขึ้นบนจอ LCD จะขึ้นอยู่กับ ค่า N ด้วย

ถ้า  $N = 0$  ( 1 บรรทัด) Address จะอยู่ 00H-4FH

ถ้า  $N = 1$  ( 2 บรรทัด) Address จะอยู่ 00H-27H สำหรับบรรทัดที่ 1 และ 40H-67H สำหรับบรรทัดที่ 2

Read busy Flag And Address

RS R/W DB7-----DB0

0	0	1	BF	A	A	A	A	A	A
---	---	---	----	---	---	---	---	---	---

เป็นคำสั่งอ่านค่า Busy Flag ซึ่งจะเป็นตัวบอกว่าตัว HD44780 นี้อยู่ใน  
 ขบวนการทำงานภายในหรืออยู่ในสภาพพร้อมจะรับข้อมูล โดย

BF = 1 อยู่ในขบวนการทำงานภายในไม่พร้อมจะรับข้อมูลหรือคำสั่ง

BF = 0 พร้อมจะรับข้อมูลหรือคำสั่งได้

และนอกจากนี้ยังเป็นคำสั่งอ่านค่าข้อมูล Address ของ CG RAM หรือ DD RAM ด้วย

Write Data to CG หรือ DD RAM

RS R/W DB7----- DBO

1	0	D	D	D	D	D	D	D	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

เป็นคำสั่งเขียนข้อมูลเข้าไปใน CG หรือ DD RAM โดยเมื่อเขียนข้อมูลและ  
 Address จะเพิ่มหรือลด โดยอัตโนมัติตามคำสั่งที่ SET ใน Entry mode ข้อกำหนด  
 ที่จะรู้ว่าเป็นการเขียนข้อมูลของ CG RAM หรือ DD RAM ขึ้นมาก่อนจะเขียนข้อมูล

Read Data From CG หรือ DD RAM

RS R/W DB7----- DBO

1	1	D	D	D	D	D	D	D	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

เป็นคำสั่งอ่านค่าข้อมูลจาก CG RAM หรือ DD RAM โดยก่อนอ่านค่าจาก DD  
 RAM หรือ CG RAM นี้ควรจะใช้คำสั่ง SET Address ก่อนเพื่อให้รู้ว่าข้อมูลที่อ่าน  
 ได้นั้นเป็น DD RAM หรือ CG RAM

การต่อ DOT Matrix LCD Module เข้ากับ Micro Controller MCS-51  
 นั้นจำเป็นต้องผ่าน port ก่อนโดยการจำลองสัญญาณในการส่งข้อมูลที่จะไปควบคุม  
 การทำงานของ Controller ของ LCD Module ใน DOT MATRIX LCD  
 Module มีขาสัญญาณในการต่อใช้งานดังนี้

RS (register Selection) เป็นขาสัญญาณเลือกกริเจิสเตอร์ ภายในตัวไอซี ซึ่งมี  
 อยู่ด้วยกัน 2 ตัวคือ Instruction Register (IR) และ Data Register  
 (DR) โดยถ้าเป็น "0" เป็นการเลือกกริเจิสเตอร์ของคำสั่ง ถ้าเป็น "1" เป็นการ  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เลือกกรีตเตอร์ของข้อมูล

R/W (Read/write) เป็นตัวเลือกว่าจะเขียนข้อมูลหรืออ่านข้อมูล โดย  
ถ้าเป็น "1" จะเป็นการอ่านข้อมูล และ "0" เป็นการเขียนข้อมูล  
E (enable signal) เป็นขากำหนดสภาพการรับการเขียนและ อ่าน  
ของข้อมูล

DB0-DB7 เป็นขาที่ใช้รับข้อมูลและคำสั่งจากภายนอก

V<sub>dd</sub> เป็นขาไฟเลี้ยงวงจร

V<sub>ss</sub> เป็นขา GND



## บทที่ 4

## REAL TIME CLOCK

ลักษณะทั่วไปของ real time clock เบอร์ ds1287

- \* การจัดขาภายนอกเหมือนกับ IC เบอร์ MC146818A
- \* วงจรภายในมีแหล่งจ่ายไฟสำรอง จึงสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องจ่ายไฟเลี้ยงนานถึง 10ปี
- \* นับเวลาเป็น วินาที, นาที, ชั่วโมง, วัน, วันในสัปดาห์, วันที่, เดือนและปี
- \* ภายในมี lithium, crystal และวงจรกำเนิด Clock ในตัว
- \* มี Mutiplex Bus ในตัว
- \* แสดงเวลาได้ทั้ง Binary และ BCD Code
- \* แสดงเวลาได้ทั้งแบบ 12 ชม. และ 24 ชม.
- \* มีขาสำหรับเลือก Bus แบบ Moto หรือ Intel
- \* ติดต่อกับ Software เหมือนกับ Ram เบอร์ 6264
  - 14 Byte of clock control registers
  - 50 Byte of general purpose ram
- \* มีสัญญาณ square wave ใช้งาน
- \* มีสัญญาณ Interrupt แบบ Active Low
- \* มี Interrupt แยกกัน 3 Interrupt ซึ่งแยกได้โดยใช้ Software
  - เดือนเวลา 1 ครั้งต่อ 1วินาที ถึง 1ครั้งใน 1วัน
  - เดือนทุก 122 usec ถึง 500 msec
  - เดือนทุกๆ cycle ที่มีการ Update

PIN DESCRIPTION

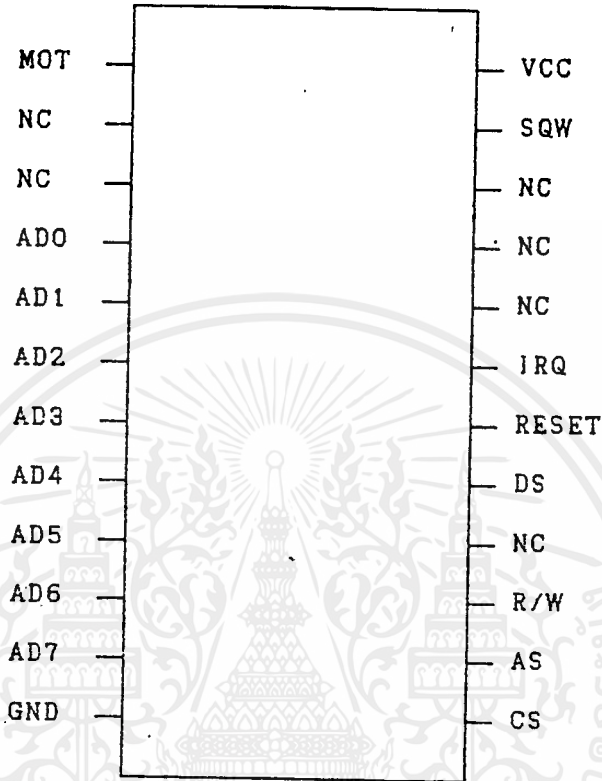
ADO-AD7	- Multiplex address/data Bus
NC	- No connection
MOT	- Bus type selection
CS	- Chip selection
AS	- Address strobe
R/W	- Read/Write input
DS	- Data strobe
RESET	- Reset input
IRQ	- Interrupt request output
SQW	- Squire wave output

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Vcc - +5 Volt supply  
GND - Ground

PIN ASSIGNMENT

REAL TIME CLOCK เบอร์ DS1287



24 PIN ENCAPSULATED PACKAGE

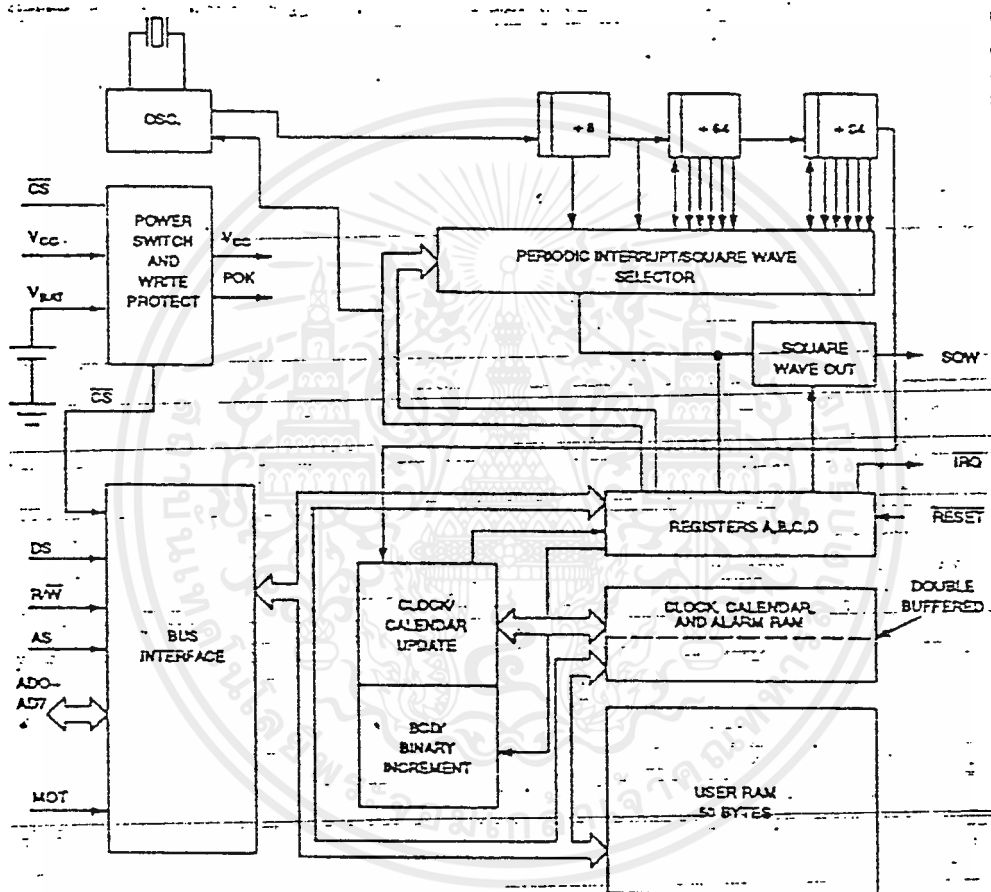
Real time clock เบอร์ DS1287 นี้ได้ออกแบบมาเพื่อให้สามารถใช้แทน IC เบอร์ MC146818A ได้ โดยมีแหล่งจ่ายไฟแบบ lithium, quartz crystal วงจร protection อยู่ภายใน package ซึ่ง DS1287 นี้ มี subsystem ที่เพียงพอสำหรับการประยุกต์ใช้งาน

IC เบอร์ ds1287 เป็น IC REAL TIME CLOCK ที่ออกแบบมาเพื่อให้ใช้งาน เบอร์ MC 146818A ได้ทันที ภายในตัวจะมี battery backup ,crystal, และ วงจร write-protect อยู่ภายในตัวถึงขนาด 24ขา แบบ DIP ฟังก์ชันการทำงาน ประกอบด้วย nonvoatileram เวลาในหนึ่งวัน นาฬิกา ตั้งเวลาเดือน ปฏิทิน ร้อยวัน การตอบสนองระบบ interrupt ให้กับ software เป็นแหล่งกำเนิดสัญญาณ square wave ที่ตั้งความถี่ได้

การทำงาน

ตาม block diagram ในรูปที่ 5.1 แสดงการต่อขา ต่างๆกับวงจรภายในของ ds1287 รายละเอียดของ power down/power up เมื่อขา Vcc ของ ds1287 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีระดับแรงดันที่สูงกว่า 4.25 Volt วงจรภายในจะทำงานเป็นปกติ โดยมีเวลา access time ของ software หลังจาก 100 ms. ไปแล้ว เมื่อ Vcc ตกลงต่ำกว่า 4.25 volt ขา cs จะถูกตัดออก เพื่อป้องกันข้อมูลภายในเสียหาย เมื่อ ds1287 อยู่ในสภาวะ write protect แล้วขาเอาท์พุททุกขาจะเป็น high impedance และเมื่อแรงดันตกลงต่ำกว่า 3 volt แหล่งจ่ายภายนอก จะถูกตัดออกและเลือกแหล่งจ่ายจาก lithium battery ภายในแทน เพื่อจ่ายให้กับ real time clock กับ หน่วยความจำ ram ภายใน



### รายละเอียดของขาต่าง

GND, Vcc เป็นขาต่อกับแหล่งจ่ายแรงดัน 5 volt เมื่อแหล่งจ่ายแรงดันต่ำกว่า 4.25 volt วงจรภายในจะตัดตัวเอง ออกจากภายนอกและเมื่อต่ำกว่า 3 volts จะใช้แหล่งจ่ายแรงดันภายในแทนภายนอก

MOT (mode select) สำหรับเลือกชนิดของ busแบบ motorola หรือ intel

SQW (square wave output) เป็นขากำเนิดสัญญาณ square wave ออกมาภายนอกโดยตั้งความถี่ได้ที่ register A ดังตารางที่ 5.1 สัญญาณ square

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

wave สามารถเปิด-ปิดได้โดยควบคุมที่บิต sqwe ใน register B สัญญาณ square wave จะไม่มีเมื่อมีแรงดันต่ำกว่า 4.25 volt

**PERIODIC INTERRUPT RATE AND SQUARE WAVE OUTPUT FREQUENCY**

SELECT BITS REGISTER A				PERIODIC INTERRUPT RATE	SQW OUTPUT FREQUENCY
RS3	RS2	RS1	RS0		
0	0	0	0	None	None
0	0	0	1	3.90625 ms	256 Hz
0	0	1	0	7.8125 ms	128 Hz
0	0	1	1	122.070 $\mu$ s	8.192 kHz
0	1	0	0	244.141 $\mu$ s	4.096 kHz
0	1	0	1	488.281 $\mu$ s	2.048 kHz
0	1	1	0	976.5625 $\mu$ s	1.024 kHz
0	1	1	1	1.953125 ms	512 Hz
1	0	0	0	3.90625 ms	256 Hz
1	0	0	1	7.8125 ms	128 Hz
1	0	1	0	15.625 ms	64 Hz
1	0	1	1	31.25 ms	32 Hz
1	1	0	0	62.5 ms	16 Hz
1	1	0	1	125 ms	8 Hz
1	1	1	0	250 ms	4 Hz
1	1	1	1	500 ms	2 Hz

AD0-ad7 (Multiplexed bidirectional Address/Data Bus) เป็นขา Data ของระบบ ซึ่งเป็นระบบ Multiplex ที่เป็นได้ทั้ง address และ data ในช่วง read cycle ds1287 จะให้ข้อมูลเอาต์พุตออกมา เมื่อขา cs และ ds เป็น low และจะเขียนข้อมูล input เมื่อขา cs และ wr เป็น low

DS (Data strobe or Read input) เป็นขา RD ของ DS1287 เหมือนกับขา outputenable (OE) ของ memory ทั่วไป

R/W (read/write Input) เป็นขา write ของ DS1287

CS (chip select input) เป็นขาเลือกของ DS1287 ขานี้จะไม่รับสัญญาณภายนอกเมื่อ Vcc ต่ำกว่า 4.25 volt

IRQ (interrupt Request output) เป็นขา Interrupt ออกสู่ภายนอกของ DS1287 สัญญาณ IRQ จะกลับเป็นปกติเมื่อมีการอ่านค่าจาก Register C

reset (reset input) ขา reset จะไม่มีผลกับ นาฬิกา, ปฏิทิน, และ ข้อมูล RAM ภายใน สัญญาณ reset ที่ขา reset จะต้องมียาวนานมากกว่า 200 ms. วงจรภายในจึงจะรับรู้การ reset โดยเมื่อมีการ reset จะมีผลดังนี้

- A. clear บิต PLE
- B. clear บิต AIE
- C. clear บิต UF

- D. clear FLAG IRQF
- E. clear FLAG PF
- F. วงจรภายในจะตัดการติดต่อจากภายนอก จนกว่า RESET จะเป็น high
- G. clear FLAG AF
- H. ขา IRG เป็น high impedance
- I. clear บิต SQWE
- J. clear บิต UIE

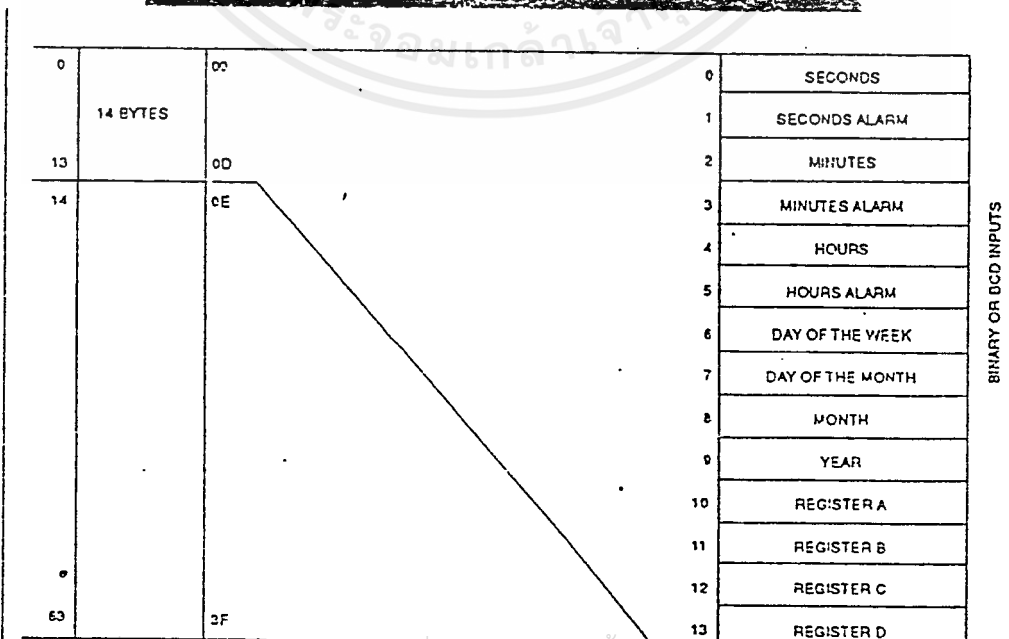
การใช้งานทั่วไป จะต่อขา RESET กับ Vcc เพื่อป้องกันไม่ให้ Register ภายในมีผลกับแหล่งจ่ายภายนอก

ตำแหน่งของ ADDRESS

ตำแหน่ง address ต่างๆของ DS1287 แสดงดังรูปที่ 5.2 ประกอบด้วย RAM ผู้ใช้ 50 byte Ram เก็บค่าเวลาของ REAL TIME 10 Byte ซึ่งประกอบด้วย เวลา, ปฏิทิน, และข้อ alarm อีก 4 byte เป็น Register ที่ใช้ควบคุมสถานะการทำงานต่างๆRAM ทั้ง 64 byte นี้สามารถที่จะอ่านและเขียนโดย software ได้โดยตรงยกเว้น

1. Register C และ D เป็นชนิดอ่านได้อย่างเดียว
2. บิต 7 ของ Register A อ่านได้อย่างเดียว
3. บิตสูงสุดของค่าเวลาอ่านได้อย่างเดียว

**ADDRESS MAP DS1287**



รายละเอียดต่างๆ ของ register A, B, C และ D จะอธิบายโดยละเอียดในหัวข้อ REGISTER

ค่าของเวลาและปฏิทิน เป็นได้ทั้ง BCD และ BINARY โดยการ SET เพียงครั้งเดียว เมื่อเริ่มการทำงาน นาฬิกา แสดงได้ทั้งแบบ 24 ชั่วโมงและ 12 ชั่วโมง ค่าเวลา, ปฏิทิน และ alarm สามารถที่จะทำการอ่านเขียนได้ตลอดเวลาเพราะเป็นเพียง BUFFER เท่านั้น รายละเอียดของเวลาเมื่อตั้งเป็นแบบ BCD และ BINARY แสดงดังตารางที่ 5.2

**TIME, CALENDAR AND ALARM DATA MODES**

ADDRESS LOCATION	FUNCTION	DECIMAL RANGE	RANGE	
			BINARY DATA MODE	BCD DATA MODE
0	Seconds	0-59	00-3B	00-59
1	Seconds Alarm	0-59	00-3B	00-59
2	Minutes	0-59	00-3B	00-59
3	Minutes Alarm	0-59	00-3B	00-59
4	Hours-12-hr Mode	1-12	01-0C AM, 81-8C PM	01-12AM, 81-92PM
	Hours-24-hr Mode	0-23	00-17	00-23
5	Hours Alarm-12-hr	1-12	01-0C AM, 81-8C PM	01-12AM, 81-92PM
	Hours Alarm-24-hr	0-23	00-17	00-23
6	Day of the Week Sunday = 1	1-7	01-07	01-07
7	Date of the Month	1-31	01-1F	01-31
8	Month	1-12	01-0C	01-12
9	Year	0-99	00-63	00-99

- NONVOLITILE RAM

เป็น RAM ขนาด 50 byte ใน DS1287 เป็น RAM ที่มีไว้สำหรับใช้งานทั่วไปให้กับผู้ใช้โดยที่ข้อมูลจะยังคงอยู่เมื่อไฟดับ สามารถทำการอ่านเขียนได้เหมือนกับ RAM ทั่วไป

- INTERRUPT

การ INTERRUPT ของ DS1287 ตั้งได้โดยการ SET ค่าใน REGISTER B โดย software ค่านี้จะยังคงอยู่ตลอดไป จนกว่าจะมีการ SET ค่าใหม่อีกครั้ง สัญญาณ interrupt ภายในต่อออกมาที่ขา IRQ เป็นแบบ ACTIVE LOW เมื่อต่อใช้งานต้องต่อ Resister Hold ไฟบวกไว้ด้วย ขา Interrupt จะกลับเป็น high อีกครั้ง เมื่อมีการอ่านค่า register C โดย software

- OSCILLATOR CONTRLO BITS

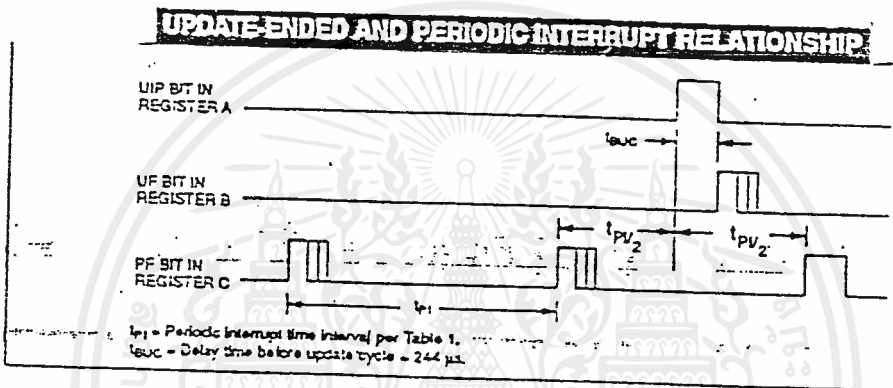
เมื่อ DS1287 ผลิตออกมาจากโรงงาน วงจร oscillator ภายในจะถูก off ไว้ เพื่อป้องกันไม่ให้ lithium battery ภายในจ่ายพลังงาน การ on ตัว oscillator ทำได้โดยการเขียนค่า 11xxxxxx เข้าไปยัง Register A เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- SQUARE WAVE OUTPUT SELECTION

ความถี่ที่ square wave output ที่ขา SQW ตั้งได้โดย set ที่ บิต RSO-RS3 ใน Register ดังตารางที่ 5.1 สัญญาณ output สามารถ off หรือ on ได้โดยการควบคุมที่บิต (SQWE)

- UPDATE CYCLE

DS1287 จะมีการ update ทุกๆ 1 วินาที โดยขึ้นอยู่กับบิต set ใน Register B ถ้าบิต SET เป็น "1" ผู้สามารถอ่านค่า เวลา, ปฏิทิน และเวลา alarm จาก Buffer ได้ โดยไม่มีการ update เกิดขึ้น บิตที่ใช้เกี่ยวกับการแสดงการ UPDATE ของ DS1287 จะมีการทำงานดังแสดงในรูปที่ 5.3



REGISTERS

DS1287 มี Register ใช้ควบคุมการทำงานดังต่อไปนี้

REGA

MSB

LSB

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
UIP	DV2	DV1	DV0	RS3	RS2	RS1	RS0

UIP = อ่านได้อย่างเดียว ถ้าเป็น 1 แสดงว่าจะมีการ update ในเร็วๆนี้ แต่ถ้าเป็น 0 จะได้อ่านข้อมูลที่ถูกต้องที่สุด (ไม่มีผลต่อการ reset)

DV0, DV1, DV2 = เป็น bit ที่ใช้ควบคุม oscillator ใน DS1287 เมื่อ set แล้วรออีก 500 ms จะเกิดการ update ขึ้น (osc จะ on)

RS3, RS2, RS1, RS0 = สำหรับกำหนดความถี่ของคลื่น square wave ที่ขา SQW ดังแสดงในตารางที่ 1

REGB

MSB

LSB

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
SET	PIE	AIE	UIE	SQWE	DM	24/12	DSE

SET = เป็นบิตที่ทำให้หยุดการ update ไว้ชั่วคราว ซึ่งจะไม่มีผลต่อ real time clock แต่อย่างไร set ให้เป็น 1 เมื่อต้องการตั้งค่าเวลาต่างๆ และ reset ให้ เป็น 0 เมื่อเวลาปกติ บิตนี้ไม่มีผลต่อการ reset

PIE = ความคมการ interrup เป็น period เป็น 0 เมื่อ reset

AIE = ความคมการ interrup ตามค่า alarm ที่ตั้งไว้ เป็น 0 เมื่อ reset

UIE = ความคมการ interrup เมื่อมีการ update buffer เป็น 0 เมื่อมีการ reset

SQWE = เป็นบิตควบคุมคลื่น square wave ที่ออกจากขา SQW ถ้าเป็น 1 จะมีคลื่น output ถ้าเป็น 0 จะไม่มี

DM = (Data mode bit) เป็นบิตควบคุมการแสดงค่าเวลาว่าจะให้แสดง code เป็นแบบ binary code หรือ bcd code

24/12 = เป็น 1 แสดงเวลาแบบ 24 ชั่วโมง

เป็น 0 แสดงเวลาแบบ 12 ชั่วโมง

ไม่มีผลต่อการ reset

DSE = (Day ligh savings enable) ถ้าเป็น 1 จะทำให้อาทิตย์แรกในเดือนเมษายน เวลาจะเพิ่มจาก 1:59:59 AM เป็น 3:00:00 AM และในวันอาทิตย์สุดท้ายในเดือนตุลาคม เมื่อเวลาเดินไปถึง 1:59:59 AM จะเปลี่ยนเป็น 1:00:00 AM ถ้าเป็น 0 จะไม่มีอะไรเกิดขึ้น (ไม่มีผลต่อการ reset)

REGC

IRQF = จะ set ทันที เมื่อมีผลต่อไปยังเกิดขึ้น

PF = PIE = 1

AF = AIE = 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$UF = UIE = 1$$

นั่นคือ  $IRQF = (PF.PIE) + (AF.AIE) + (UF+UIE)$

ในขณะที่บิต IRQF set เป็น 1 ขา IRQ จะเป็น low ทันที และ flag ทั้งหมดจะ clear ก็ต่อเมื่อ RegisterC ได้ถูกอ่านโดย software หรือเมื่อการ RESET

PF = (Periodic Interrupt Flag) เป็น bit ที่อ่านได้อย่างเดียวเท่านั้น ทำงานร่วมกับ PIE จะเป็น low เมื่อ reset หรือเมื่อ software อ่าน RegisterC

AF = (Alarm Interrupt Flag) ทำงานร่วมกับ AIE จะ set เป็น 1 เมื่อเวลาเดินถึงค่า alarm ที่ตั้งไว้ และถ้าบิต AIE ถูก set ให้เป็น 1 ด้วย มันจะทำให้เกิดการ interrupt ขึ้นทันที จะถูก clear เมื่อ reset หรือเมื่อมีการอ่าน RegisterC

UF = (Update Interrupt Flag) ทำงานร่วมกับ UIE ในการควบคุมการ Interrupt จะถูก set ให้เป็น 1 ทุกครั้งที่มีการ update ข้อมูลใน buffer

BIT0-BIT2 = ไม่ได้ใช้ ปกติเมื่ออ่านจะเป็น 0 และเขียนไม่ได้

#### REGD

VRT = (Valid Ram and Time) บิตนี้จะถูก set ให้เป็น 1 มาจากโรงงาน แล้วหลังจากการผลิต บิตนี้จะเขียนไม่ได้ และปกติเมื่ออ่านจะมีค่าเป็น 0 ถ้าบิตนี้มีค่าเป็น 0 เมื่อไหร่ แสดงว่า Lithium Battery ที่อยู่ในชิป นั้นหมดอายุการใช้งานแล้ว ดังนั้นข้อมูลใน RTC และใน RAM จะเก็บไม่อยู่

## บทที่ 5

## รายละเอียดของระบบ

MONITOR UNIT เป็นส่วนของจอผลขนาดใหญ่ ซึ่งจะติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่พนักงานในสายงานการผลิตนั้นมองเห็นได้อย่างทั่วถึง ที่จอ MONITOR นี้จะแสดงค่าต่างๆดังต่อไปนี้

TIME เป็นนาฬิกาที่แสดงเวลาในปัจจุบัน (ชั่วโมง, นาที)

TAGET แสดงผลผลิตที่ต้องการใน 1 วัน

ACTUAL แสดงผลผลิตที่ได้จริงในเวลาปัจจุบัน

ADVANCEMENT แสดงประสิทธิภาพของการทำงานในสายงานการผลิตในขณะปัจจุบัน โดยมีความหมายดังนี้

เป็นลบ แสดงว่าประสิทธิภาพการทำงานในปัจจุบันต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เป็นบวก แสดงว่าประสิทธิภาพการทำงานในปัจจุบันสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เป็นศูนย์ แสดงว่าประสิทธิภาพการทำงานในปัจจุบันเท่ากับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้

SENSOR UNIT เป็นส่วนที่ตรวจจับจำนวนผลผลิตจากด้านท้ายรายของสายงานการผลิต และส่งสัญญาณที่ตรวจจับได้ไปให้กับชุด CONTROL CENTER โดยผ่านส่วน INTERFACE โดยที่ชุด SENSOR นี้ อาจจะเป็นสวิทช์ infrared, proximity switch หรือ push button switch ในชนิดหลังนี้พนักงานที่ท้ายสายงานการผลิตจะเป็นผู้กด ซึ่งในการเลือกใช้นั้นของตัว sensor นี้ขึ้นอยู่กับชนิดของผลผลิตในสายงานการผลิตเป็นหลัก

CONTROL CENTER UNIT เป็นส่วนที่ควบคุมการทำงานในระบบทั้งหมด ซึ่งมีหน้าที่หลักๆดังนี้

1. ติดต่อกับผู้ใช้ในการตั้งค่าต่างๆ ได้แก่

- ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพอ้างอิงในแต่ละวัน

- ตั้งจำนวนผลผลิตที่ต้องการในแต่ละวัน

- ตั้งช่วงเวลาในการจัดเก็บค่าประสิทธิภาพในแต่ละช่วงของวัน

- ตั้งรูปแบบการทำงานในแต่ละวัน

- RESET ระบบเมื่อจะเริ่มการทำงานใหม่

2. ทำการคำนวณค่าประสิทธิภาพที่เป็นค่าในปัจจุบันอยู่ตลอดเวลาพร้อมกับส่งค่าที่ได้ผ่านสายการสื่อสาร RS485 ไปให้กับส่วน MONITOR ตลอดเวลา

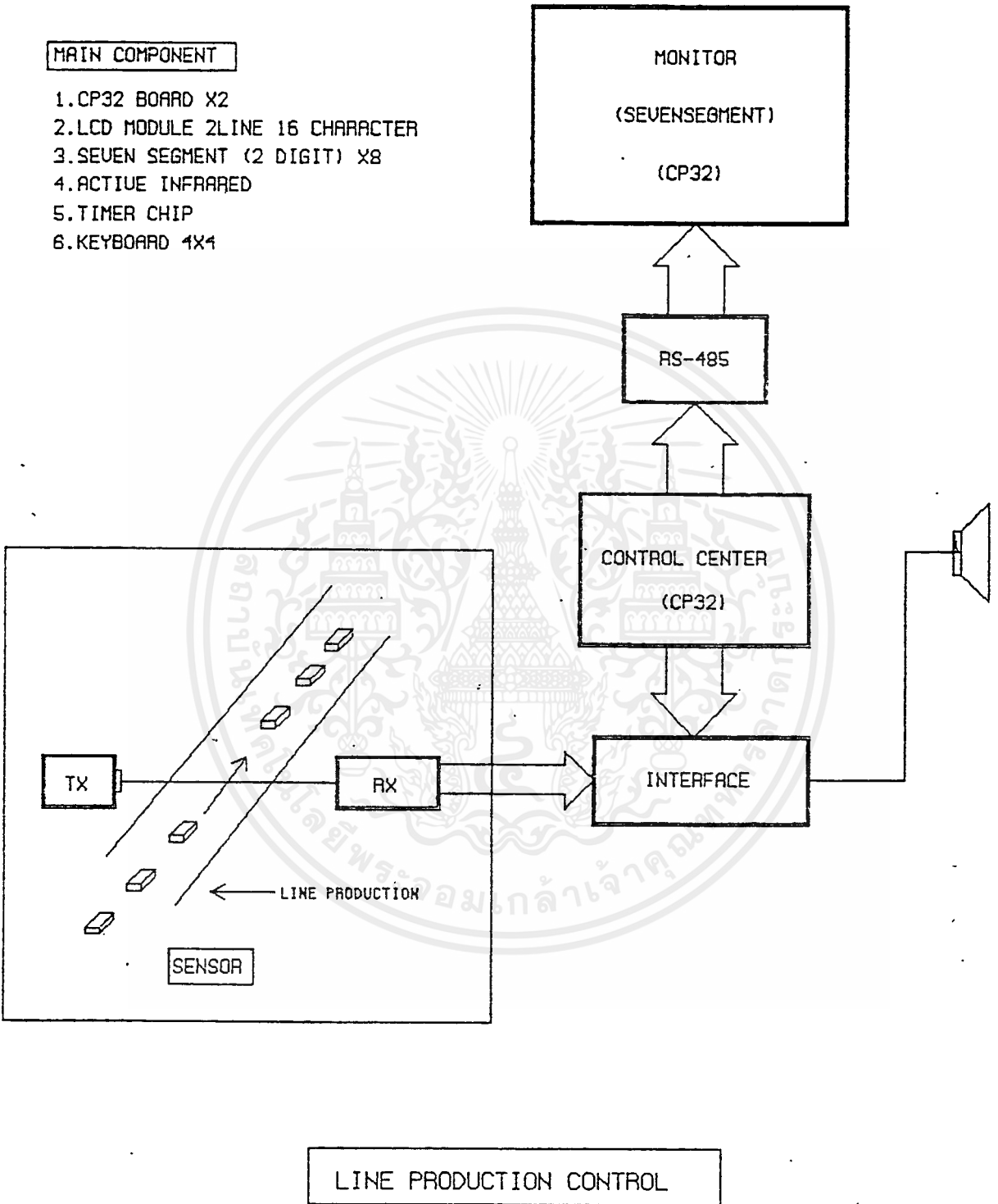
3. ทำการนับจำนวนของผลผลิตที่ได้ในเวลาปัจจุบัน นับตั้งแต่เริ่มทำงานมา และส่งค่าที่ได้ให้กับ MONITOR

4. เก็บค่าประสิทธิภาพในแต่ละช่วงเวลา ตามที่ผู้ใช้ตั้งไว้ทุกช่วง เพื่อเป็นข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**MAIN COMPONENT**

- 1. CP32 BOARD X2
- 2. LCD MODULE 2LINE 16 CHARACTER
- 3. SEVEN SEGMENT (2 DIGIT) X8
- 4. ACTIVE INFRARED
- 5. TIMER CHIP
- 6. KEYBOARD 4X4



**LINE PRODUCTION CONTROL**

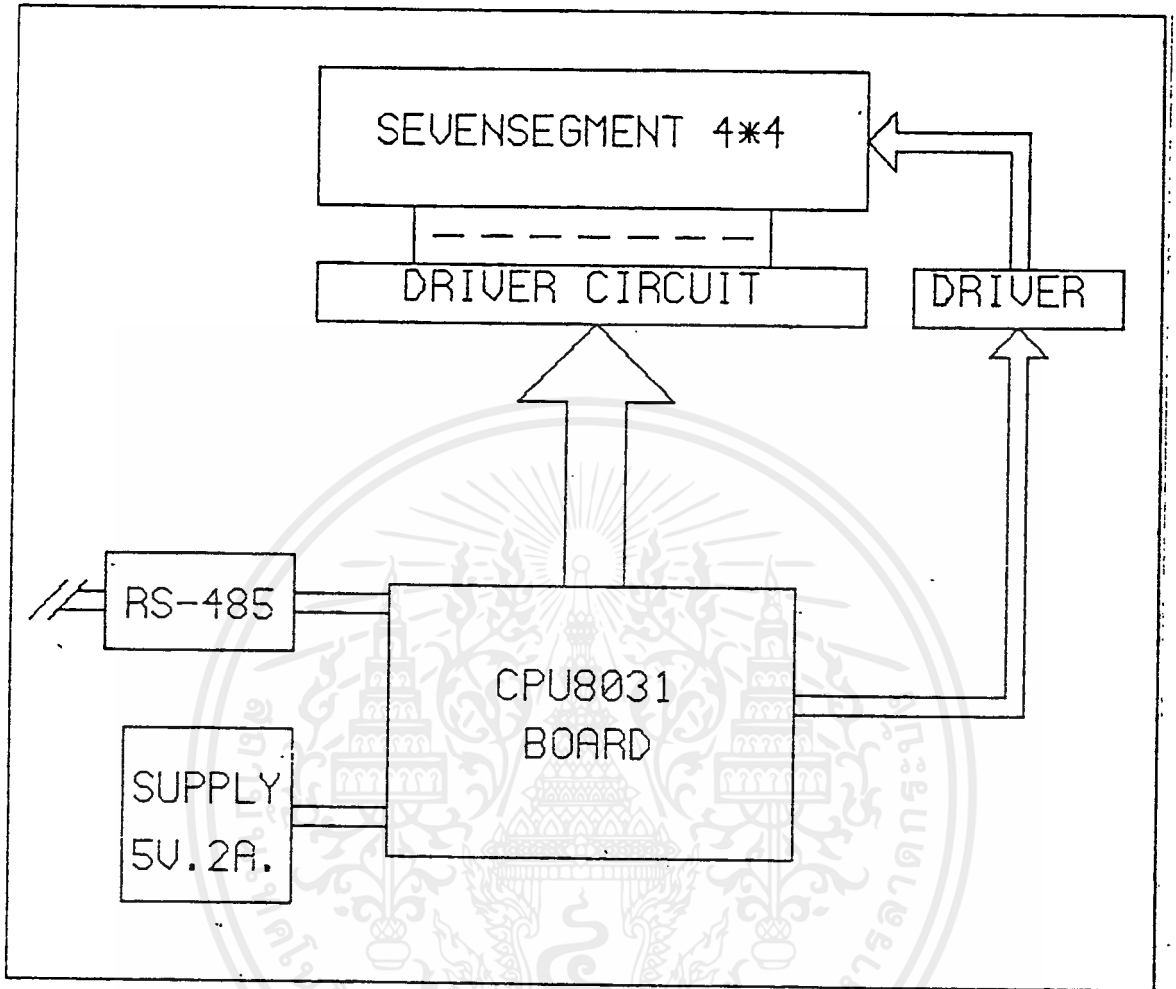
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูลที่จะนำไปเป็นข้อมูลให้กับเครื่อง PC ผ่านทาง serial port RS-232

5. เป็นนาฬิกาบอกเวลา โดยสามารถส่งเสียงเตือนบอกเวลาเริ่มทำงานและเวลาเลิกงานได้

พอร์ตสื่อสาร RS-485 เป็นพอร์ตสื่อสารของระบบทั้งหมด โดยที่ใช้รหัสสื่อสารเป็นรหัสแบบเลขฐานสิบหก RS-485 นี้ใช้สายสัญญาณในการติดต่อเพียง 2 เส้น ซึ่ง RS-485 นี้สามารถต่อกับ node ได้พร้อมกันถึง 32 node และมีระยะการสื่อสารได้ไกลถึง 1300 เมตร สัญญาณที่ใช้ใน RS-485 นั้นเหมือนกับสัญญาณที่ใช้ใน RS-232 ทุกประการ



รายละเอียดทางHARDWARE

รูปที่ 6.1

ส่วนประกอบของ MONITER. มีดังต่อไปนี้

- จอแสดงผลเป็น seven segment 4 แถวๆละ 4 หลัก (แบบจำลอง)
- ชุดแสดงผลใช้ IC เบอร์ 74LS245 และ 74LS145
- ตัวแปลงสัญญาณสื่อสารใช้ IC เบอร์ 75176
- BOARD CPU ประกอบด้วย CPU เบอร์ 8031, ROM 64 K และ 8255PIA
- แหล่งจ่ายไฟ 5 V. จ่ายกระแสได้ 2 A.

การทำงาน

CPU 8031 จะทำหน้าที่รับข้อมูลซึ่งส่งมาจากหน่วย CONTROL CENTER ผ่านทาง PORT สื่อสาร RS-485 และนำข้อมูลที่ได้ออกมาแสดงออกที่จอแสดงผล โดยใช้การสแกนผลแบบ MULTIPLEX แบ่งออกเป็น 2 แถวๆละ 8 หลัก ข้อมูลที่รับมาแสดงผลในแต่ละครั้งนั้นจะนำมาแสดงใหม่หมดทั้ง 4 หลัก โดยไม่คำนึงถึงว่าข้อมูลที่รับได้นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเข้ากับข้อมูลที่กำลังแสดงอยู่เดิมหรือไม่ โดยข้อมูลที่รับมาในแต่ละครั้งมีลักษณะดังรูปที่ 4.2 ข้อมูลแต่ละชุดมีความหมายดังนี้

CODE คือ รหัสของ MONITER

DATA1, DATA2, DATA3, DATA4 คือ ข้อมูลแต่ละชุดที่จะนำมาแสดงผล

DATA END คือ รหัสที่บอกถึงการสิ้นสุดของข้อมูลในแต่ละชุด



รูปที่ 6.2 แสดงข้อมูลที่ MONITOR ได้รับ

ข้อมูลชุดแรกที่ได้รับมาจะเป็นรหัส เมื่อ MONITER รับข้อมูลรหัสนี้ได้ ก็จะทำให้ทำการถอดรหัส ถ้าถอดรหัสแล้วเป็นรหัสของ MONITER เองก็จะรับข้อมูลนั้นมาแสดงผลออกที่จอแสดงผล แต่ถ้าไม่ใช่รหัสของมันเอง ก็จะยกเลิกการรับข้อมูลนั้น ในกรณีที่รับรหัสของ MONITER เองหลังจากที่รับข้อมูลจนครบหมดแล้ว ก็จะส่งข้อมูลกลับไป เพื่อเป็นการตอบรับให้ CONTROL CENTER รู้ถึงสถานะของการรับข้อมูลว่าเกิดการผิดพลาดในการรับหรือไม่ โดยการเปรียบเทียบ BYTES CHECKSUM ของข้อมูลที่ส่งมากับข้อมูลที่รับได้ ถ้าเกิดความผิดพลาดขึ้นในระหว่างที่รับข้อมูล MONITER ก็จะส่งข้อมูลให้กับ CONTROL CENTER เพื่อขอให้ส่งข้อมูลชุดเดิมเข้ามาให้อีกครั้งหนึ่ง ลักษณะของข้อมูลแสดงดังรูปที่ 6.3



รูปที่ 6.3 แสดงข้อมูลที่ส่งออกจาก MONITER

CODE คือ รหัสของประจำของ MONITER

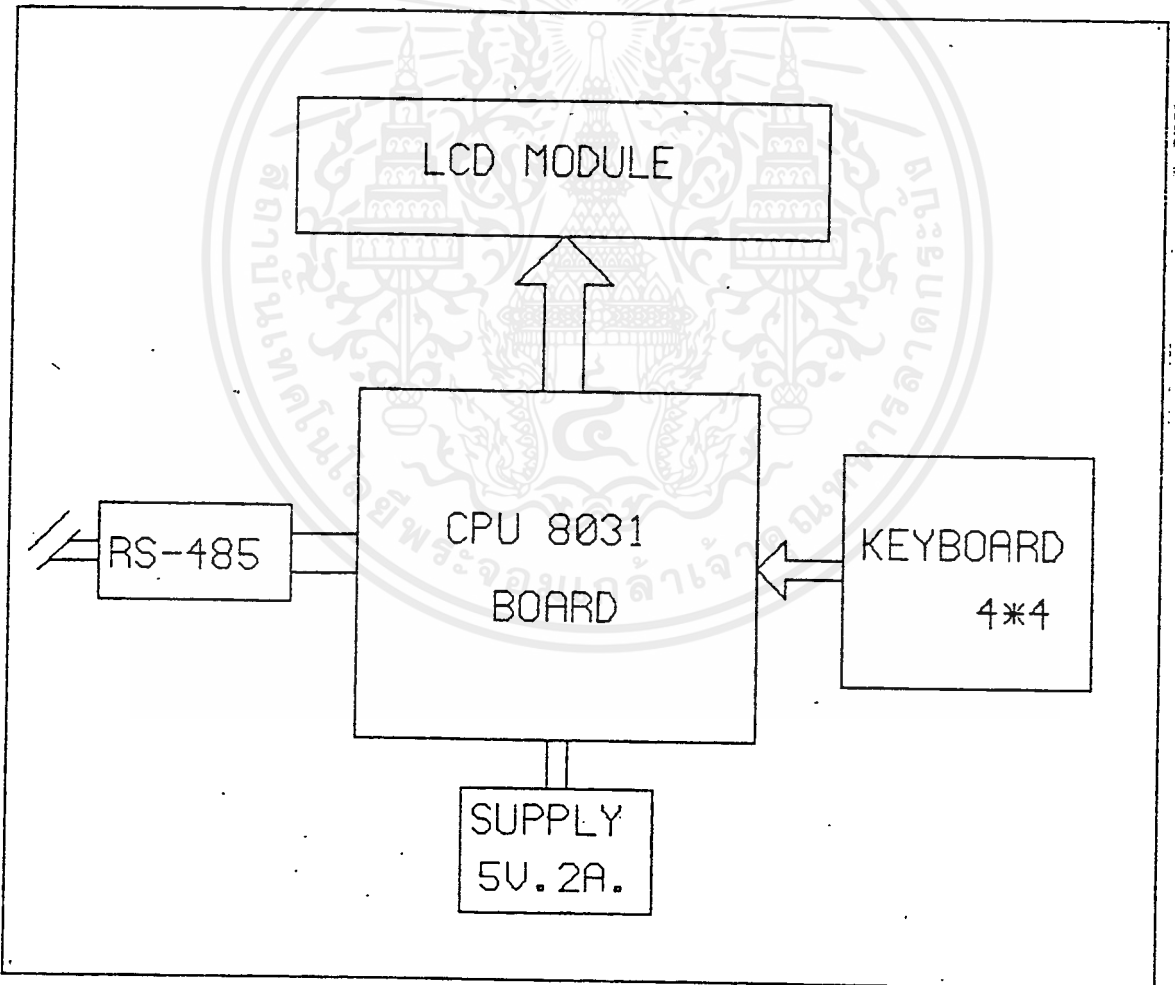
DATA คือ คือข้อมูลที่บอกให้ชุด CONTROL CENTER รู้ว่าข้อมูลที่รับได้ถูกต้องหรือไม่

## CONTROL CENTER UNIT

รายละเอียดทาง HARDWARE

รูปที่ 7.1 แสดงถึง block diagram ของชุด CONTROL CENTER มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

- จอแสดงผล LCD MODULE ขนาด 20 ตัวอักษร 2 บรรทัด
- KEYBOARD MATRIX 4\*4
- พอร์ตสื่อสาร RS-485 ใช้ IC เบอร์ 75176
- บอร์ด Microcontroller ใช้ CPU เบอร์ 8031, RAM 64 KBYTES มี backup battery, ROM 64 KBYTES, 8255 PIA และ REAL TIME CLOCK เบอร์ DS 1287
- แหล่งจ่ายไฟ 5 V. จ่ายกระแสได้ 2 A.



รูป 7.1 CONTROL CENTER BLOCK DIAGRAM

การทำงาน

หน่วย control center เป็นส่วนที่ควบคุมระบบทั้งหมด มีหน้าที่หลักคือทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณค่าประสิทธิภาพ แล้วส่งค่าที่คำนวณได้นี้ไปแสดงผลที่ monitor, นับจำนวนที่ได้ในสายงานการผลิต, เป็นนิกายอกเวลาการทำงาน และติดต่อกับผู้ใช้ ในการตั้งค่าต่างๆของระบบเช่น tact, target, time, efficiency เป็นต้น



## สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

- การเขียนโปรแกรม scan display ที่เป็น seven segment นั้น จากการทดลองนี้ใช้แบบ 2 แถวๆละ 8 column โดยการ out ข้อมูลออกครั้งละ 2 แถวพร้อมกัน เหตุที่ใช้ 2 แถวก็นี่เพื่อเป็นการประหยัด driver ให้เหลือเพียง 2 ตัว ขั้วทาง row และอีกตัวขั้วทาง column ในการทดลองครั้งแรกนั้นใช้เพียงแถวเดียว ทั้งหมด 16 column ปรากฏว่า ic ที่จะนำมา decode ทางด้าน column นั้นหาไม่ได้ จึงเปลี่ยนมาใช้แบบ 2 แถวแทน ดังที่กล่าวมาแล้วในตอนต้น โดยด้าน row ใช้ 74LS245 และด้าน column ใช้ 74LS145 .

- การติดต่อสื่อสารกับ RS-485 ใช้หลักการ interrupt โดยที่ชุด monitor นั้นในขณะเวลาปกติ จะนำการนำข้อมูลใน buffer ไป scan display อยู่ตลอดเวลา ต่อเมื่อมีการ interrupt เกิดขึ้นที่ port อนุกรมเท่านั้น จึงจะกระโดดไปทำการรับข้อมูลเข้ามาเขียนใน buffer ครั้งหนึ่ง การทำเช่นนี้ทำให้การเขียน program ทำได้ง่ายขึ้นโดยที่ cpu ไม่ต้องไปตรวจสอบข้อมูลที่ port อนุกรมตลอดเวลาว่ามีข้อมูลเข้ามาหรือไม่

### ปัญหาที่เกิดขึ้นและข้อเสนอแนะ

ปัญหาและข้อเสนอนี้ที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

#### 1. ชุดแสดงผลการผลิต (monitor control unit)

การทดลองในโครงการนี้ได้ใช้ seven segment lcd เป็นชุดแสดงผลในส่วนของ monitor ซึ่งมีขนาดเล็ก (ความสูงของตัวเลขเพียง 20 มม.) เพื่อให้เหมาะสมกับงบประมาณที่จำกัด และเหมาะสมต่อการทดลอง แต่ในส่วนของการใช้งานจริงนั้นจะต้องมีจอตัวเลขแสดงผลที่มีขนาดใหญ่กว่านี้ ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถแสดงผลให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีอยู่จำนวนมากในสายการผลิตสามารถมองเห็นได้ง่าย

โดยสามารถที่จะทำตัวเลขให้มีขนาดตามต้องการได้ด้วยการใช้หลอด led หลายๆตัวต่อกันให้มีลักษณะเป็นตัวเลข 7 ส่วนและก็เพิ่มวงจรส่วนขับกระแส (driver current) ของหลอด led ให้เหมาะสมกับจำนวนที่ใช้

#### 2. การติดต่อสื่อสารระหว่างชุดควบคุมศูนย์กลางกับชุดการแสดงผล

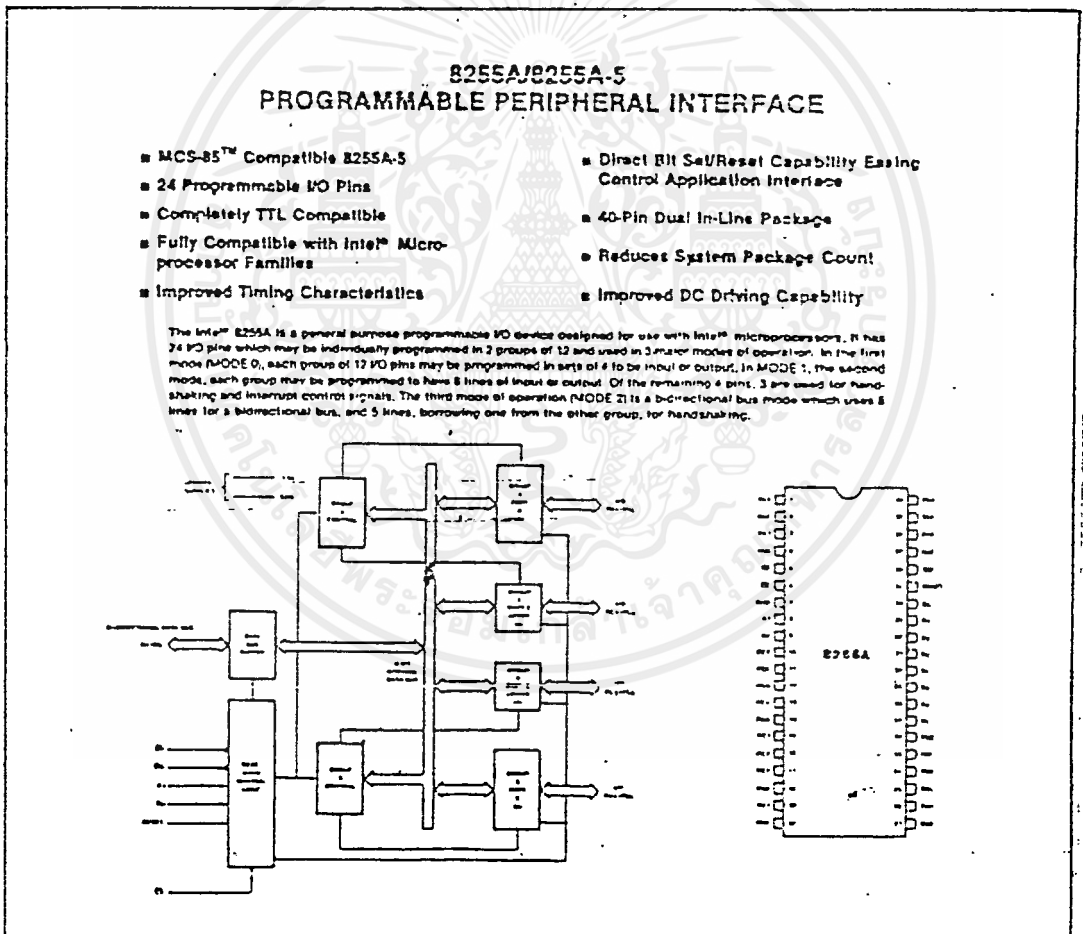
ในระบบขบวนการผลิต (process system) ในโรงงานอุตสาหกรรมจริง ๆ นั้น สิ่งสำคัญที่เราจะต้องคำนึงถึงก็คือ สัญญาณรบกวน ซึ่งจะอยู่ในรูปของ EMI (electromagnetic interference) เป็นสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่เข้ามารบกวน เช่น จากมอเตอร์ไฟฟ้า, เครื่องกำเนิดไฟฟ้า, บาลาสต์, สัญญาณวิทยุต่างๆ เข้ามารบกวนการทำงาน ซึ่งอาจจะทำให้การรับ-ส่งข้อมูลผิดพลาดขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก.

ภาคผนวกนี้จะกล่าวถึงอุปกรณ์ซึ่งช่วยติดต่อกับระบบภายนอกร่วมกับระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อขยายขีดความสามารถในการติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อุปกรณ์ที่จะกล่าวถึงนี้คือ ไอซี เบอร์ 8255 PIA (PROGRAMMABLE INTERFACE ADAPTER) ซึ่งเป็นไอซีที่ได้รับความนิยมใช้กันมากในปัจจุบัน รายละเอียดเกี่ยวกับ 8255

8255 เป็นอุปกรณ์ LSI (LARGE SCALE INTEGRATED CIRCUIT) บรรจุอยู่ใน PACKAGE 40 ขาแบบ DIP (dual in line package) ผลิตโดยบริษัท intel corporation ในรูปแสดงบล็อกโคโอะแกรมของ 8255 ซึ่งทำหน้าที่ของแต่ละบล็อกมีดังต่อไปนี้คือ



รูปแสดง block diagram และการวางตำแหน่งของขา 8255

บล็อกกลุ่มแรกได้แก่ บล็อกจำนวน 4 บล็อก ที่อยู่ทางด้านขวาของรูปซึ่งจะเป็นส่วนที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกอื่นๆ โดยมีสาย PA0-PA7, PB0-PB7 และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PC0-PC7 เป็นทางผ่านของข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ภายนอกกับ 8255 สายสัญญาณเหล่านี้จะถูกแบ่งออกเป็น 3 I/O พอร์ตได้แก่พอร์ต A (PA), พอร์ต B (PB) และ พอร์ต C (PC) พอร์ตเหล่านี้แต่ละพอร์ตสามารถเป็นได้ทั้งพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต และแต่ละบล็อกจะมีสายสัญญาณเชื่อมเข้ากับบัลข้อมูลภายในของ 8255

บล็อกกลุ่มต่อมาได้แก่ GROUP A CONTROL และ GROUP B CONTROL ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดลักษณะการทำงานของทั้ง 3 I/O พอร์ต (8255 มีลักษณะการทำงานที่แตกต่างกันอยู่ 3 โหมด) สามารถกำหนดได้โดยการโปรแกรมส่ง CONTROL WORD ให้กับ 8255) จากรูปจะเห็นว่า พอร์ต C นี้จะประกอบด้วยพอร์ตขนาด 4 บิต 2 พอร์ต กลุ่มหนึ่งจะถูกควบคุมโดย GROUP A CONTROL และอีกกลุ่มหนึ่งจะถูกควบคุมโดย GROUP B CONTROL

บล็อกกลุ่มสุดท้ายคือ DATA BUT BUFFER และ READ WRITE CONTROL LOGIC ซึ่งบล็อกเหล่านี้จะเป็นส่วนที่ติดต่อกับ CPU, DATA BUT BUFFER นี้จะเป็นบัฟเฟอร์ให้กับบัลข้อมูลของ CPU, ส่วน READ/WRITE CONTROL LOGIC จะเป็นส่วนที่ควบคุมให้ข้อมูลเข้าหรือออกจากรีจิสเตอร์ภายในตัวที่ถูกต้อง และในเวลาที่เหมาะสม

#### รายละเอียดการจัดเรียงขาของ 8255

ส่วนนี้เราจะพิจารณาหน้าที่ของขาแต่ละขาของ 8255 ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเชื่อมต่อเข้ากับระบบบัลของ CPU ดังมีรายละเอียดดังนี้

DO-D7 เป็นสายอินพุต/เอาต์พุตแบบสองทิศทาง (bi directional but) จะเป็นทางผ่านของข้อมูลระหว่างพอร์ตต่างๆของ 8255 กับบัลข้อมูลของ 8031

CS (chip select input) เมื่อขานี้มีสถานะลอจิกเป็น "0" CPU สามารถที่จะอ่านหรือเขียนข้อมูลกับ 8255 ได้

RD (read input) เมื่อขานี้มีสถานะลอจิกเป็น "0" และสัญญาณ CS มีลอจิกเป็น "0" ข้อมูลจาก 8255 จะปรากฏสู่ระบบบัลข้อมูล CPU ก็จะสามารถอ่านข้อมูลออกไปได้

WR (write input) เมื่อขานี้มีสถานะลอจิกเป็น "0" และขาสัญญาณ CS มีลอจิกเป็น "0" ข้อมูลจากระบบบัลจะถูกเขียนเข้าไปยัง 8255 ได้

AO-A1 (address input) จะเป็นตัวกำหนดการเลือกรับรีจิสเตอร์ภายในของ 8255

RESET เมื่อขานี้มีสถานะเป็น "1" 8255 จะอยู่ในสถานะรีเซตทุกๆพอร์ตของ 8255 จะถูกเซตให้อยู่ในโหมดอินพุต

PA0-PA7, PB0-PB7 ขาสัญญาณเหล่านี้จะถูกใช้เพื่อเป็นพอร์ต I/O ขนาด 8 บิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ต่อเข้ากับอุปกรณ์ภายนอกอื่นๆ

PC0-PC7 ขาสัญญานี้ถูกใช้เป็นพอร์ต I/O ขนาด 8 บิต เช่นเดียวกับ PA0-PA7 และ PBO-PB7 แต่ละกลุ่มของสัญญาณเหล่านี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มโดยแต่ละกลุ่มมีขนาด 4 บิตได้ กลุ่มแรกจะใช้ควบคุม PBO-PB7 และกลุ่มที่ 2 ใช้ควบคุม PA0-PA7

การติดต่อกับพอร์ตต่างๆของ 8255

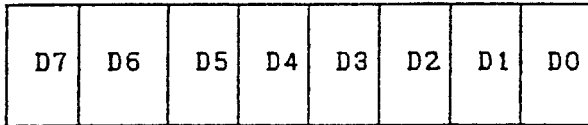
ภายใน 8255 มีพอร์ตภายในอยู่ 4 พอร์ตซึ่งเราสามารถติดต่อกับพอร์ตต่างๆได้ดังนี้

DEVICE PINS				PORT NAME
RD	WR	A1	A2	
1	0	0	0	write port a data
0	1	0	0	read port a data
1	0	0	1	write port b data
0	1	0	1	read port b data
1	0	1	0	write port c data
0	1	1	0	read port c data
1	0	1	1	write control word
0	1	1	1	illegal read register

การทำงานของพอร์ต A, B, C จะกำหนดโดยข้อมูลที่ส่งไปยังพอร์ตควบคุมโดยแต่ละบิตจะมีความหมายดังแสดงในรูป ซึ่งสามารถกำหนดการทำงานของ 8255 ได้ 3 โหมดดังนี้คือ

## CONTROL WORD

## GROUP B



port c(lower)

1 = input

0 = output

port b

1 = input

0 = output

mode selection

0 = mode 0

1 = mode 1

## GROUP A

port c(upper)

1 = input

0 = output

port a

1 = input

0 = output

mode selection

00 = mode 0

01 = mode 1

ix = mode 2

mode set flag 1 = active

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1:-----
2:
3:      PROGRAM:      CONTROL CENTER PROGRAM MONITOR
4:      DESCRIPTION:  FOR SEND DATA TOMONITOR
5:
6:-----

```

7

```

8: ;##### VARIABLE SET #####

```

9

```

EOEQ= 10 PORTA EQU 0E0E0H ;WRITE INS. AND DATA TO LCD
EOE1= 11 PORTB EQU 0E0E1H ;WRITE REGISTER TO LCD
EOE2= 12 PORTC EQU 0E0E2H ;SCAN KEYBOARD SUB
EOE3= 13 CONTP EQU 0E0E3H ;SET B255 PORT
00B1= 14 SETP EQU 81H ;SET PORT VALUE PA,PB=0/P
15 ;PCU=0/P,PCL=1/P.
00AA= 16 POWCOD EQU 0AAH ;POWER CODE
00AA= 17 MEMCOD EQU 0AAH ;MEMORY CODE CHECK
0055= 18 RLCOD EQU 55H ;REAL TIME CODE CHECK
000A= 19 POSITIVE EQU 0AH ;POSITIVE CODE
000B= 20 MINUS EQU 0BH ;MINUS CODE
21
00AA= 22 GOOD EQU 0AAH ;GOOD COMMAND
0055= 23 ERROR EQU 55H ;ERROR COMMAND
0005= 24 TCOD EQU 05H ;TIME COMMAND
0015= 25 TGCOD EQU 15H ;TARGET COMMAND
0025= 26 ATLCOD EQU 25H ;ACTUAL COMMAND
0035= 27 ADVCOD EQU 35H ;ADVANCEMENT CONMAND
0045= 28 ONBZZR EQU 45H ;ON BUZZER COMMAND
934C= 29 RUN EQU 934CH

```

30

```

31: ;##### REAL TIME CLOCK ADDRESS CONFIG #####

```

32

```

0000 33 ORG 0000H
0000 34 SECAD: DS 1 ;SECOND ADDRESS
0001 35 SECAL: DS 1 ;SECOND ALARM

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0002	36	MINAD:	DS	1	;MINUTE ADDRESS
0003	37	MINAL:	DS	1	;MINUTE ALARM
0004	38	HOURLAD:	DS	1	; HOUR ADDRESS
0005	39	HOURLAL:	DS	1	; HOUR ALARM
0006	40	DAYAD:	DS	1	;DAY OF WEEK (SUNDAY=1)
0007	41	DATEAD:	DS	1	;DATE OF MONTH
0008	42	MONTHAD:	DS	1	;MONTH
0009	43	YEARAD:	DS	1	;YEAR
000A	44	REGA:	DS	1	;REGISTER A BIT7 READ ONLY(UIP)
000B	45	REGB:	DS	1	;REGISTER B
000C	46	REGC:	DS	1	;REGISTER C READ ONLY
000D	47	REGD:	DS	1	;REGISTER D READ ONLY
000E	48	PSCDEBUF:	DS	2	;PASS CODE BUFFER
0010	49	TARGBUF:	DS	2	;TARGET BUFFER
0012	50	TOREBUF:	DS	2	;TIME PER ONE PRODUCT BUFFER
0014	51	ALCHKFAG:	DS	1	;ANABLE = OFFH,DISABLE = 00H
0015	52	RLCOBDEF:	DS	1	;REAL TIME CODE CHECK
0016	53	WENAD:	DS	2	;WORK NOW TIME ADDRESS
	54				
	55	;##### BIT ADDRESSABLE CONFIG #####			
	56				
0000=	57	SCANOL	EQU	00H	;ONE LOOP SCAN FLAG
0001=	58	SCANPF	EQU	01H	;SCAN PRESS FLAG
0002=	59	UPDFG	EQU	02H	;UPDATE FLAG
0003=	60	CHNGFAG	EQU	03H	;CHANGE FLAG
0004=	61	PIEFAG	EQU	04H	;TIME CHECK FLAG (PERIODIC)
0005=	62	ALFAG	EQU	05H	;ALARM FLAG
0006=	63	ENDFAG	EQU	06H	;END CHECK FAG
0007=	64	CALERR	EQU	07H	;CALCULATE ERROR FLAG
0008=	65	ENDADV	EQU	08H	;END WORK FLAG
000A=	66	ADVERR	EQU	0AH	;ADVANCE ERROR FLAG
000B=	67	SIGNFAG	EQU	0BH	;SING FLAG (ADVANEMENT SIGK)
000C=	68	ADVT	EQU	0CH	;ADVANCE STOP
0009=	69	ADVDFAG	EQU	09H	;ADVANCE FLAG

```

71 ;#####INTERNAL RAM CONFIG#####
72
0000 73          ORG  00H
0000 74          DS   8      ;BANK0 REGISTER
0008 75          DS   8      ;BANK1 REGISTER
0010 76  DATABUF: DS   8      ;DATA BUFFER
0018 77  DATAEND: DS   2      ;DATA BUFFER END
001A 78  POWMEM:  DS   1      ;POWER MEMORY
001B 79  RETURN:  DS   2      ;RETURN MEMORY
001D 80  SCANEM: DS   1      ;SCAN KEY MEMORY
001E 81  LNEBUF: DS   1      ;LINE POSITION BUFFER
001F 82  CNT0:   DS   1      ;COUNT0 REG.
0020 83          DS   5      ;DEFINE BIT ADDRESSABLE(40 BIT)
0025 84  CNT1:   DS   1      ;COUNT1 REG.
0026 85  CNT2:   DS   1      ;COUNT2 REG.
0027 86  CNT3:   DS   1      ;COUNT3 REG.
0028 87  CNT4:   DS   1      ;COUNT4 REG.
0029 88  CNT5:   DS   1      ;COUNT5 REG.
002A 89  CNT6:   DS   1      ;COUNT6 REG.
002B 90  SUM:   DS   3      ;SUM ALL PERIODE BUFFER
002E 91  HBUF:  DS   1      ;HOUR BUFFER
002F 92  MBUF:  DS   1      ;MINUTE BUFFER
0030 93  SECBUF: DS   1      ;SECOND BUFFER
0031 94  LCDBUF: DS  16      ;LCD BUFFER
0041 95  OLDSEC: DS   1      ;OLD SECOND BUFFER
0042 96  LCDXBUF: DS   5      ;LCD BACKUP BUFFER
0047 97  INPRD:  DS   5      ;INTERNAL PERIOD BUFFER
004C 98  PIEBUF: DS   1      ;TIME CHECK BUFFER
004D 99  CNTBUF: DS   2      ;COUNTER BUFFER
004F 100 DIVT:  DS   3      ;TO DIVIDE
0052 101 DIVB:  DS   3      ;DIVIDER
0055 102 WTKBUF: DS   3      ;WORKING TIME BUFFER(SEC.)
0058 103  STACK:
104
105 ;##### EXTERNAL RAM CONFIG #####

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

8100      107          ORG  8100H
8100      108  MEMORY:  DS    1      ;MEMORY CHECK BUFFER
8101      109  PERDBUF1: DS    5      ;PERIOD1 BUFFER
8106      110  PERDBUF2: DS    5      ;PERIOD2 BUFFER
810B      111  PERDBUF3: DS    5      ;PERIOD3 BUFFER
8110      112  PERDBUF4: DS    5      ;PERIOD4 BUFFER
8115      113  PERDBUF5: DS    5      ;PERIOD5 BUFFER
811A      114  PERDBUF6: DS    5      ;PERIOD6 BUFFER
811F      115  PERDBUF7: DS    5      ;PERIOD7 BUFFER
8124      116  PERDBUF8: DS    5      ;PERIOD8 BUFFER
8129      117  PERDBUF9: DS    5      ;PERIOD9 BUFFER
812E      118  PERDBUF10: DS   5      ;PERIOD10 BUFFER
8133      119  ALBUF1:   DS    2      ;ALARM1 BUFFER
8135      120  ALBUF2:   DS    2      ;ALARM2 BUFFER
8137      121  ALBUF3:   DS    2      ;ALARM3 BUFFER
8139      122  ALBUF4:   DS    2      ;ALARM4 BUFFER
813B      123  ALBUF5:   DS    2      ;ALARM5 BUFFER
813D      124  ALBUF6:   DS    2      ;ALARM6 BUFFER
813F      125  ALBUF7:   DS    2      ;ALARM7 BUFFER
8141      126  ALBUF8:   DS    2      ;ALARM8 BUFFER
8143      127  ALPOS:    DS    2      ;ALARM POSITION
128
129
130|-----|
131|          PROGRAM START          |
132|-----|
133
0000      134          ORG  0000H      ;ORIGIN ADDRESS
135
0000 02002B 136          LJMP RES          ;GO TO START
137
0003 020E65 138  IEVVEC:  LJMP TAKEAL          ;CLOCK ALARM AND
0006 FFFFFFF 139          DB  OFFH,OFFH,OFFH  ;PERIODIC INTERRUPT
0009 FFFF    140          DB  OFFH,OFFH

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

141
000B FFFFFFF 142 TFOVEC: DB OFFH,OFFH,OFFH ;TIMERO INT (USE MANUAL)
000E FFFFFFF 143 DB OFFH,OFFH,OFFH ;NON INTERRUPT
0011 FFFF 144 DB OFFH,OFFH
145
0013 FFFFFFF 146 IEIVEC: DB OFFH,OFFH,OFFH ;EXT. INTO (FUTURE)
0016 FFFFFFF 147 DB OFFH,OFFH,OFFH
0019 FFFF 148 DB OFFH,OFFH
149
001B FFFFFFF 150 TFIVEC: DB OFFH,OFFH,OFFH ;TIMER-1 INT (FUTURE)
001E FFFFFFF 151 DB OFFH,OFFH,OFFH
0021 FFFF 152 DB OFFH,OFFH
153
0023 FFFFFFF 154 RTIVEC: DB OFFH,OFFH,OFFH ;SERIAL PORT
0026 FFFFFFF 155 DB OFFH,OFFH,OFFH
0029 FFFF 156 DB OFFH,OFFH
157
158;-----|
159; ##### RESET PROGRAM ##### |
160; SYSTEM RESET |
161;-----|
002B 7F40 162 RES1 MOV R7,#40H ;POWER UP DELAY
002D 7E00 163 RES1: MOV R6,#0
002F DEFE 164 DJNZ R6,$
0031 DFFA 165 DJNZ R7,RES1
166
167;-----|
168; ##### SET EXTERNAL INTERRUPT ##### |
169; DESCRIPTION = ENABLE REAL TIME INTERRUPT |
170; PIE,AIE |
171;-----|
0033 D2AF 172 SETB EA ;ENABLE INTERRUPT SIGNAL
0035 D2A8 173 SETB EXO ;EXTERNAL INTERRUPT-0
174
175;-----|

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

176;      ##### SET RI&TI TO MODE3 #####      ;
177;-----;
0037 7598DA 178      MOV   SCON,#0DAH  ;SET MODE3,SM2,REN,TI;CLEAR TB8,R
003A 758DFF 179      MOV   TH1,#0FFH   ;SET TH1
003D 438780 180      ORL   PCON,#80H   ;SET SMOD TO DOUBLE BUAD RATE
0040 758920 181      MOV   TMOD,#20H   ;SET TIMER1 TO AUTO-RELOAD MODE
0043 758840 182      MOV   TCON,#40H   ;START T1 TO GENERATE BAUD CLOCK
0046 D2AC    183      SETB  ES           ;ENABLE SERIAL PORT INTERRUPT
184
185;-----;
186;      ##### PORT SET #####      ;
187;-----;
0048 758158 188      MOV   SP,#STACK  ;RESET STACK
004B 90E0E3 189      MOV   DPTR,#CONTP
004E 7481   190      MOV   A,#SETP    ;SET CONTROL PORT REG.
0050 FO     191      MOVX  @DPTR,A
0051 C200   192      CLR   SCANOL    ;CLEAR ONE LOOP SCAN FLAG
193
0053 E51A   194      MOV   A,POWKEN
0055 B4AA03 195      CJNE  A,#POWCOD,#+6 ;CHECK POWER FAIL
0058 020165 196      LJMP  MAIN
005B 751AAA 197      MOV   POWKEN,#POWCOD
198
199;-----;
200;      ##### SET LCD 5*7DOT,8BIT,2LINE ##### ;
201;-----;
005E 7A02   202      MOV   R2,#2
0060 120E13 203      LCALL DELAY     ;DELAY FOR LCD
0063 7438   204      MOV   A,#00111000B ;8BIT,2LINE,5*7DOT
0065 120F2F 205      LCALL WRINS
0068 740D   206      MOV   A,#00001101B ;ON DISPLAY OFF CURSOR
006A 120F2F 207      LCALL WRINS
006D 120FC1 208      LCALL CLEAR    ;CLEAR DISPLAY & HOME
209
210;-----;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

211;          ##### SET REAL TIME CLOCK ##### ;
212;-----|
0070 900015  213          MOV    DPTR,#ELCODBUF ;CHECK REAL TIME ERROR
0073 E0      214          MOVX   A,@DPTR
0074 B45503  215          CJNE   A,#RLCOD,#+6
0077 020112  216          LJMP   RES2
217
007A E4      218          TT1:  CLR   A          ;CLEAR MASTER CODE TO 100001
007B 90000E  219          MOV    DPTR,#PSCDEBUF
007E F0      220          MOVX   @DPTR,A
007F E0      221          MOVX   A,@DPTR
0080 70F8    222          JNZ   TT
0082 A3      223          INC   DPTR
0083 E4      224          TT1:  CLR   A
0084 F0      225          MOVX   @DPTR,A
0085 E0      226          MOVX   A,@DPTR
0086 70FB    227          JNZ   TT1
228
0088 90000A  229          MOV    DPTR,#REGA
008B 742F    230          SCL1: MOV   A,#00101111B ;START OSCILATOR(2FH)
008D F0      231          MOVX   @DPTR,A
008E E0      232          MOVX   A,@DPTR
008F B42FF9  233          CJNE   A,#00101111B,SCL1 ;TEST
234
0092 90000B  235          MOV    DPTR,#REGB
0095 7402    236          SCL2: MOV   A,#00000010B ;SET24HOUR,BCD MODE(02H),EN-UI
0097 F0      237          MOVX   @DPTR,A          ;DIS-AIE
0098 E0      238          MOVX   A,@DPTR
0099 B402F9  239          CJNE   A,#00000010B,SCL2 ;TEST
240
009C 1204F7  241          LCALL  NREALTME          ;CLEAR TIME TO ZERO
009F 900015  242          MOV    DPTR,#ELCODBUF
00A2 7455    243          MOV    A,#RLCOD          ;SAVE REAL TIME CODE CHECK
00A4 F0      244          MOVX   @DPTR,A

```

245

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

00A5 9000D6      246          MOV    DPTR,#SCLT
00A8 120E1E      247          LCALL WRDAT          ;DISPLAY ERROR
00AB 900109      248      SCL3:  MOV    DPTR,#SCLT2
00AE 7485         249          MOV    A,#85H
00B0 120E37      250          LCALL WRSTR
00B3 7494         251          MOV    A,#94H
00B5 120F2F      252          LCALL WRINS          ;INVISIBLE CURSOR
00B8 12119E      253          LCALL WBEEP          ;SOUND ERROR
00BB 900100      254          MOV    DPTR,#SCLT1
00BE 7485         255          MOV    A,#85H
00C0 120E37      256          LCALL WRSTR
00C3 7494         257          MOV    A,#94H          ;INVISIBLE CURSOR
00C5 120F2F      258          LCALL WRINS
00C8 1210FE      259      SCL4:  LCALL SCANK
00CB B4FF44        260          CJNE   A,#0FFH,RES2
00CE D51FF7        261          DJNZ  CNT0,SCL4
00D1 751F00        262          MOV    CNT0,#0
00D4 80D5         263          SJMP  SCL3
00D6 202A2A2A     264      SCLT:  DB    ' *** WARNING *** '
00DA 20574152
00DE 4E4E494E
00E2 47202A2A
00E6 2A202020
00EA 20
00EB 20202043     265          DB    '   CLOCK ERROR   '
00EF 4C4F434B
00F3 20455252
00F7 4F522020
00FB 20202020
00FF 20
0100 20202020     266      SCLT1: DB    '   ,0DH
0104 20202020
0108 0D
0109 5741524E     267      SCLT2: DB    'WARNING',0DH
010D 4E494E47

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0111 0D

268

269;-----|

270

```
0112 90000B 271 RES2: MOV DPTR,#REGB ;ENABLE PIE (IRQ ACTIVE)
0115 E0 272 MOVX A,@DPTR
0116 D2E6 273 SETB ACC.6
0118 F0 274 MOVX @DPTR,A
0119 754C78 275 MOV PIEBUF,#120 ;INIT PIEBUF
276
011C 908100 277 MOV DPTR,#MEMORY ;CHECK MEMORY FAIL
011F E0 278 MOVX A,@DPTR
0120 B4AA03 279 CJNE A,#MEMCOD,$+6
0123 020149 280 LJMP RES5
0126 74AA 281 MOV A,#MEMCOD ;SAVE MEMORY CODE
0128 F0 282 MOVX @DPTR,A
283
0129 908133 284 MOV DPTR,#ALBUF1 ;CLEAR ALARM PROGRAM
012C 74FF 285 MOV A,#OFFH
012E 7F10 286 MOV R7,#16
0130 F0 287 RES3: MOVX @DPTR,A
0131 A3 288 INC DPTR
0132 DFFC 289 DJNZ R7,RES3
290
0134 908143 291 MOV DPTR,#ALPOS ;CLEAR ALARM POSITION
0137 74FF 292 MOV A,#OFFH
0139 F0 293 MOVX @DPTR,A
013A A3 294 INC DPTR
013B F0 295 MOVX @DPTR,A
296
013C C204 297 CLR PIEFAG ;CLEAR BIT TIME CHECK FLAG
298
013E 908101 299 MOV DPTR,#PERDBUF1 ;CLEAR PERIOD BUFFER
0141 74FF 300 MOV A,#OFFH
0143 7F32 301 MOV R7,#50
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

0145 FO      302      RES4: MOVX @DPTR,A
0146 A3      303              INC  DPTR
0147 DFFC      304              DJNZ R7,RES4
                                305
0149 7590FF  306      RES5: MOV  P1,#0FFH      ;CLEAR PORT1
014C 758C00  307              MOV  TH0,#0      ;CLEAR COUNTER
014F 758A00  308              MOV  TLO,#0
                                309
0152 7F10      310              MOV  R7,#16
0154 7831      311      RES7: MOV  R0,#LCDBUF      ;CLEAR LCD BUFFER
0156 7600      312              MOV  @R0,#0
0158 DFFA      313              DJNZ R7,RES7
                                314
015A 7F08      315              MOV  R7,#8
015C 7810      316      RES8: MOV  R0,#DATABUF+0      ;CLEAR DATA BUFFER
015E 7600      317              MOV  @R0,#0
0160 DFFA      318              DJNZ R7,RES8
0162 121188  319              LCALL SBEEP      ;GENERATE SOUND
                                320
                                321;-----;
                                322;          ##### MAIN PROGRAM #####          ;
                                323;-----;
-0165 120FF2  324      MAIN:  LCALL WRCONST ;INITIAL PATTERN
0168 121106  325      MAIN1: LCALL SCAN
016B B40C06  326              CJNE  A,#0CH,MAIN2
016E 12017C  327              LCALL PROG
0171 020165  328              LJMP  MAIN
                                329
0174 B40DF1  330      MAIN2: CJNE  A,#0DE,MAIN1
0177 02934C  331              LJMP  RUN
017A 80E9      332              SJMP  MAIN
                                333
                                334;-----;
                                335;          ##### PROGRAM ENTRY SUB #####          ;
                                336;          DESCRIPTION = SET SYSTEM          ;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

337;-----
017C 90000E 338  PROG1  MOV  DPTR,#PSCDEBUF
017F E0      339          MOVX  A,@DPTR  ;FIRST BYTE
0180 F51F    340          MOV  CNT0,A
0182 A3      341          INC  DPTR
0183 E0      342          MOVX  A,@DPTR  ;SECONE BYTE
0184 F525    343          MOV  CNT1,A
0186 1203B1  344          LCALL PSCDE  ;TRANSFER TO PASS CODE SUB
0189 6014    345          JZ   PROG0
018B B4FF10  346          CJNE  A,#OFFH,PROG_ ;JUMP IF = QUIT
018E 121178  347          LCALL XBEEP
0191 900249  348          MOV  DPTR,#PROGT2
0194 120E1E  349          LCALL WRDAT
0197 7902    350          MOV  R1,#2
0199 120D63  351          LCALL DSEC
019C 80DE    352          SJMP  PROG
019E 22      353  PROG_:  EET
354
019F 9001F9  355  PROG0:  MOV  DPTR,#PROGT
01A2 120E1E  356          LCALL WRDAT  ;WRITE LINE1+2
01A5 121106  357  PROG1:  LCALL  SCAN
01A8 B40A06  358          CJNE  A,#0AH,PROG2 ;CHECK SET TARGET
01AB 1205BE  359          LCALL  SETTARG
01AE 02019F  360          LJMP  PROG0
361
01B1 B40906  362  PROG2:  CJNE  A,#09H,PROG3 ;CHECK SET TIME
01B4 120664  363          LCALL  NTME
01B7 02019F  364          LJMP  PROG0
365
01BA B40806  366  PROG3:  CJNE  A,#08H,PROG4 ;CHECK SET CODE
01BD 120414  367          LCALL  SETCDE
01C0 02019F  368          LJMP  PROG0
369
01C3 B40706  370  PROG4:  CJNE  A,#07H,PROG5
01C6 12078C  371          LCALL  NDATE

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

01C9 02019F    372          LJMP  PROGO
                373
01CC B40606    374  PROG5: CJNE  A,#06H,PROG6 ;CHECK ALARM SET
01CF 1208D2    375          LCALL SETAL      ;SET ALARM
01D2 02019F    376          LJMP  PROGO
                377
01D5 B40506    378  PROG6: CJNE  A,#05H,PROG7 ;ENABLE ALARM
01D8 120271    379          LCALL ENAL
01DB 02019F    380          LJMP  PROGO
                381
01DE B40E01    382  PROG7: CJNE  A,#0EH,PROG8 ;CHECK QUIT
01E1 22        383          RET
                384
01E2 B40B06    385  PROG8: CJNE  A,#0BH,PROG9 ;SET PERIODIC
01E5 120AA0    386          LCALL SETPRD
01E8 02019F    387          LJMP  PROGO
                388
01EB 121178    389  PROG9: LCALL XBEEP      ;ERROR SOUND
01EE 900221    390          MOV   DPTR,#PROGT1
01F1 120E1E    391          LCALL WRDAT
01F4 740E      392          MOV   A,#0EH
01F6 0201A5    393          LJMP  PROG1
                394
01F9 20202050  395  PROGT: DB    ' PROGRAM ENTRY '
01FD 524F4752
0201 414D2045
0205 4E545259
0209 20202020
020D 20202050  396          DB    ' PLEASE SELECT '
0211 4C454153
0215 45205345
0219 4C454354
021D 20202020
0221 2A2A2A20  397  PROGT1: DB   '*** INVALID KEY *** '
0225 494E5641

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0229 4C494420

022D 4B455920

0231 2A2A2A20

0235 504C4541 398 DB 'PLEASE SELECT AGAIN '

0239 53452053

023D 454C4543

0241 54204147

0245 41494E20

0249 2A2A2A20 399 PROGT2: DB '\*\*\* INVALID CODE \*\*\*'

024D 494E5641

0251 4C494420

0255 434F4445

0259 202A2A2A

025D 20202050 400 DB PLEASE REENTER

0261 4C454153

0265 45205245

0269 454E5445

026D 52202020

401

402;-----;

403; ##### ENABLE ALARM TIME SUB ##### ;

404; DESCRIPTION = ANABLE OR DISABLE ALARM ;

405; INPUT = AIE ;

406; OUTPUT = AIE=1 IF ALARM,AIE=0 IF NON ALARM ;

407;-----;

0271 9002BB 408 ENAL: MOV DPTR,#ENALT

0274 120FC1 409 LCALL CLEAR

0277 7480 410 MOV A,#80H

0279 120E37 411 LCALL WRSTE

027C 90000B 412 MOV DPTR,#REGB.

027F E0 413 MOVX A,@DPTR ;READ REGISTOR C

0280 F51F 414 MOV CNT0,A

0282 30E52C 415 ENAL1: JNB ACC.5,ENAL6 ;CHECK BIT AIE

0285 9002D0 416 MOV DPTR,#ENALT1 ;READY PROCESS

0288 74C0 417 MOV A,#0C0H

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

028A 120E37    418          LCALL  WRSTR
028D 121106    419  ENAL2:    LCALL  SCAN
0290 B40D08    420          CJNE   A,#0DH,ENAL4
0293 E51F      421          MOV    A,CNT0
0295 B2E5      422          CPL   ACC.5
0297 F51F      423          MOV    CNT0,A
0299 80E7      424          SJMP  ENAL1
029B B40EEF    425  ENAL4:    CJNE   A,#0EH,ENAL2
029E E51F      426          MOV    A,CNT0
02A0 90000B    427          MOV    DPTR,#REGB
02A3 F0        428          MOVX  @DPTR,A
02A4 30E509    429          JNB   ACC.5,ENAL5
02A7 9002FA    430          MOV    DPTR,#ENALT3 ;WRITE "WAIT"
02AA 120E1E    431          LCALL  WRDAT
02AD 120322    432          LCALL  INITAL      ;INITIAL FIRST ALARM VALUE
02B0 22        433  ENAL5:    RET
                                434
02B1 9002E5    435  ENAL6:    MOV    DPTR,#ENALT2 ;NOT READY PROCESS
02B4 74C0      436          MOV    A,#0COH
02B6 120E37    437          LCALL  WRSTR
02B9 80D2      438          SJMP  ENAL2
                                439
02BB 20202D20  440  ENALT:    DB    ' - ALARM STATUS - ',0DH
02BF 414C4152
02C3 4D205354
02C7 41545553
02CB 202D2020
02CF 0D
02D0 20202020  441  ENALT1:   DB    ' ALARM READY ',0DH
02D4 414C4152
02D8 4D205245
02DC 41445920
02E0 20202020
02E4 0D
02E5 2020414C  442  ENALT2:   DB    ' ALARM NOT READY ',0DH

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

02E9 41524D20  
 02ED 4E4F5420  
 02F1 52454144  
 02F5 59202020  
 02F9 0D  
 02FA 20204155 443 ENALT3: DB ' AUTOMATIC SEARCH '  
 02FE 544F4D41  
 0302 54494320  
 0306 53454152  
 030A 43482020  
 030E 20202D20 444 DB ' - PLEASE WAIT - '  
 0312 504C4541  
 0316 53452057  
 031A 41495420  
 031E 202D2020

```

445;-----|
446;      ##### INITIAL ALARM SUB ##### |
447;      DESCRIPTION = SET FIRST ALARM TIME |
448;      INPUT = ALBUF |
449;      OUTPUT = ALPOS,ALARM TIME IN REAL |
450;      REGISTER = ALL |
451;-----|
  
```

```

0322 120502 452  INITIAL:  LCALL  RDTIME
0325 852E1F 453           MOV    CNT0,HBUF
0326 852F25 454           MOV    CNT1,MBUF
032B 120D87 455           LCALL  HNTOM    ;HOUR:MINUTE => MINUTES
032E 8A26   456           MOV    CNT2,R2  ;SAVE REAL TIME
0330 8B27   457           MOV    CNT3,R3
458
0332 7F08   459  INITIALX: MOV    R7,#8
0334 908133 460           MOV    DPTR,#ALBUF1
0337 E0     461           MOVX   A,@DPTR
0338 B4FF01 462           CJNE  A,#OFFH,INITALX1 ;CHECK EMPTY ALARM
033B 22     463           RET
464
  
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

033C 858331	465	INITALX1:	MOV	LCDBUF+0,DPH	;SAVE ADDRESS
033F 858232	466		MOV	LCDBUF+1,DPL	
0342 E0	467		MOVX	A,@DPTR	
0343 84FF02	468		CJNE	A,#0FFH,INITALX2	;CHECK END
0346 8022	469		SJMP	INITALX3	
	470				
0348 F51F	471	INITALX2:	MOV	CNT0,A	;SAVE GET HOUR
034A A3	472		INC	DPTR	
034B E0	473		MOVX	A,@DPTR	
034C F525	474		MOV	CNT1,A	;SAVE GET MINUTE
034E 120DB7	475		LCALL	HMTOM	;CONVERT TO MINUTE
0351 852683	476		MOV	DPH,CNT2	
0354 852782	477		MOV	DPL,CNT3	
0357 120E5E	478		LCALL	DPCOM	;COMPARE R2,R3=DPH,DPL
035A 6030	479		JZ	INITALX4	
	480				
035C 7402	481		MOV	A,#2	
035E 2532	482		ADD	A,LCDBUF+1	
0360 F582	483		MOV	DPL,A	;NEXT ADDRESS ALARM
0362 7400	484		MOV	A,#0	
0364 3531	485		ADDC	A,LCDBUF+0	
0366 F583	486		MOV	DPH,A	
0368 DFD2	487		DJNZ	R7,INITALX1	
	488				
036A 7401	489	INITALX3:	MOV	A,#1	;INCREMENT NEXT REAL TIME
036C 2527	490		ADD	A,CNT3	
036E F527	491		MOV	CNT3,A	
0370 7400	492		MOV	A,#0	
0372 3526	493		ADDC	A,CNT2	
0374 F526	494		MOV	CNT2,A	
0376 740E	495		MOV	A,#14	
0378 B52600	496		CJNE	A,CNT2,#+3	;CHECK OVER 1440 MIN.
037B 50B5	497		JNC	INITALX	
037D 7428	498		MOV	A,#40	
037F B52700	499		CJNE	A,CNT3,#+3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

0382 50AE      500      JNC    INITIALX
0384 752600    501      MOV    CNT2,#0      ;RESET TO 0001001
0387 752700    502      MOV    CNT3,#0
038A 80A6      503      SJMP   INITIALX
                    504
038C 908143    505      INITIALX4: MOV   DPTR,#ALPOS
038F E531      506      MOV    A,LCDBUF+0
0391 F0        507      MOVX   @DPTR,A      ;SAVE ALARM ADDRESS POSITION
0392 A3        508      INC    DPTR
0393 E532      509      MOV    A,LCDBUF+1
0395 F0        510      MOVX   @DPTR,A
0396 853183    511      MOV    DPH,LCDBUF+0
0399 853282    512      MOV    DPL,LCDBUF+1
039C E0        513      MOVX   A,@DPTR
039D FA        514      MOV    R2,A        ;GET ALARM HOUR
039E A3        515      INC    DPTR
039F E0        516      MOVX   A,@DPTR
03A0 FB        517      MOV    R3,A        ;GET ALARM MINUTE
03A1 900005    518      MOV    DPTR,#BOURAL
03A4 EA        519      MOV    A,R2
03A5 F0        520      MOVX   @DPTR,A      ;SET NEW HOUR ALARM
03A6 900003    521      MOV    DPTR,#XINAL
03A9 EB        522      MOV    A,R3
03AA F0        523      MOVX   @DPTR,A      ;SET NEW MINUTE ALARM
03AB 900001    524      MOV    DPTR,#SECAL
03AE E4        525      CLR    A
03AF F0        526      MOVX   @DPTR,A      ;SET SECOND = 00
03B0 22        527      RET
                    528
529;-----;
530;      ##### PASS CODE SUB ##### ;
531;      INPUT = CNT0,CNT1(OLD CODE) ;
532;      OUTPUT = ACC (0=PASS,FFH=FAIL,AAH=QUIT) ;
533;-----;
03B1 9003EC    534      PSCDE:  MOV   DPTR,#PSCDET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

03B4	120E1E	535	LCALL	WRDAT	
03B7	74CD	536	MOV	A,#0CDE	
03B9	120F2F	537	LCALL	WRINS	
03BC	120F9D	538	LCALL	CLRLCDX	
03BF	7842	539	MOV	RO,#LCDXBUF+0	
03C1	121106	540	PSCDE1:	LCALL	SCAN
03C4	B40A00	541	CJNE	A,#0AH,*+3	
03C7	501D	542	JNC	PSCDE3	
03C9	F6	543	MOV	@RO,A	
03CA	08	544	INC	RO	
03CB	120F25	545	LCALL	WRONE	
03CE	B846F0	546	CJNE	RO,#LCDXBUF+4,PSCDE1	
03D1	E542	547	MOV	A,LCDXBUF+0	
03D3	C4	548	SWAP	A	
03D4	4543	549	ORL	A,LCDXBUF+1	
03D6	B51FOA	550	CJNE	A,CNT0,PSCDE2 ;COMPARE HIGH BYTE	
03D9	E544	551	MOV	A,LCDXBUF+2	
03DB	C4	552	SWAP	A	
03DC	4545	553	ORL	A,LCDXBUF+3	
03DE	B52502	554	CJNE	A,CNT1,PSCDE2 ;COMPARE LOW BYTE	
03E1	E4	555	CLR	A ;PASS	
03E2	22	556	RET		
03E3	74FF	557	PSCDE2:	MOV	A,#OFFH ;FAIL
03E5	22	558	RET		
03E6	B40ED8	559	PSCDE3:	CJNE	A,#0EH,PSCDE1 ;CHECK QUIT KEY
03E9	74AA	560	MOV	A,#0AAH	
03EB	22	561	RET		
03EC	2020454E	562	PSCDET:	DB	' ENTER PASS CODE '
03F0	54455220				
03F4	50415353				
03F8	20434F44				
03FC	45202020				
0400	20205041	563	DB	' PASS CODE *** '	
0404	53532043				
0408	4F444520				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

040C 202A2A2A

0410 2A202020

554

565;-----|  
566;           #### SET CODE SUB ####           ;  
567;           INPUT = OLD CODE (PSCDEBUF)       ;  
568;           OUT   = NEW CODE (PSCDEBUF)        ;  
569;-----|

0414 900446   570   SETCDE: MOV   DPTR,#SETCDET  
0417 120B1E   571           LCALL WRDAT  
041A 90000E   572           MOV   DPTR,#PSCDEBUF  
041D 7B42     573           MOV   RO,#LCDXBUF+0  
041F E0       574           MOVX  A,@DPTR     ;GET OLD CODE  
0420 F51F     575           MOV   CNT0,A  
0422 F6       576           MOV   @RO,A  
0423 A3       577           INC   DPTR  
0424 08       578           INC   RO  
0425 E0       579           MOVX  A,@DPTR  
0426 F525     580           MOV   CNT1,A  
0428 F6       581           MOV   @RO,A  
0429 08       582           INC   EO  
042A 760D     583           MOV   @RO,#ODE     ;END  
042C 748E     584           MOV   A,#8EH     ;START ADDRESS  
042E 120EF9   585           LCALL WRDEC     ;WRITE OLD CODE IN LINE1  
0431 74CE     586           MOV   A,#0CEH     ;START ADDRESS  
0433 120EF9   587           LCALL WRDEC     ;WRITE OLD CODE IN LINE2  
0436 74CE     588           MOV   A,#0CEH     ;ADDRESS FOR IN WORD  
0438 12046E   589           LCALL INW       ;CALL IN WORD SUB  
043B 6008     590           JZ   SETCDE1     ;CHECK QUIT KEY  
043D 90000E   591           MOV   DPTR,#PSCDEBUF+0  
0440 EA       592           MOV   A,R2       ;SAVE NEW CODE  
0441 F0       593           MOVX  @DPTR,A  
0442 EB       594           MOV   A,R3  
0443 A3       595           INC   DPTR  
0444 F0       596           MOVX  @DPTR,A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

0445 22      597  SETCODE1: RET
              598
0446 204D4153 599  SETCODE1: DB      ' MASTER CODE:      '
044A 54455220
044E 434F4445
0452 3A202020
0456 20202020
045A 20202020 600          DB      ' NEW CODE: **** '
045E 4E455720
0462 434F4445
0466 3A202A2A
046A 2A2A2020

```

```

601
602;-----|
603; ##### IN WORD SUB ##### |
604; INPUT = ADDRESS START OF LCD(ACC) |
605; OLD WORD(R2,R3) |
606; OUTPUT = EXIT BY ENTER ACC=FFH AND |
607; NEW WORD(R2,R3) ELSE |
608; EXIT BY QUIT ACC=0 |
609;-----|

```

```

046E 120F2F 610 INW: LCALL WRINS ;DEFINE START ADDRESS
0471 120D01 611 LCALL FLLOLD ;FILL OLD VALUE
0474 7842 612 MOV RO,#LCDXBUF+0
0476 121106 613 INW1: LCALL SCAN ;READ KEY
0479 B40A00 614 CJNE A,#0AH,#+3
047C 500E 615 JNC INW2
047E F6 616 MOV @RO,A
047F 08 617 INC RO
0480 120F25 618 LCALL WRONE ;WRITE ONE DIGIT
0483 B846F0 619 CJNE RO,#LCDXBUF+4,INW1
0486 18 620 DEC RO
0487 120F75 621 LCALL SLCUR
048A 80EA 622 SJMP INW1

```

```

048C B40A0B 623 INW2: CJNE A,#0AH,INW3 ;CHECK [C<-] นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

048F B84202	624	CJNE	RO,#LCDXBUF+0,\$+5	;LEFT CHECK
0492 80E2	625	SJMP	INW1	
0494 120F75	626	LCALL	SICUR	
0497 18	627	DEC	RO	
0498 80DC	628	SJMP	INW1	
049A B40B0B	629	INW3: CJNE	A,#0BH,INW4	;CHECK [->]
049D B84502	630	CJNE	RO,#LCDXBUF+3,\$+5	;RIGHT CHECK
04A0 80D4	631	SJMP	INW1	
04A2 120F7F	632	LCALL	SRCUR	
04A5 08	633	INC	RO	
04A6 80CE	634	SJMP	INW1	
04A8 B40E02	635	INW4: CJNE	A,#0EH,INW5	;CHECK QUIT
04AB E4	636	CLR	A	
04AC 22	637	RET		
04AD B40FC6	638	INW5: CJNE	A,#0FH,INW1	;CHECK ENTER
04B0 E542	639	MOV	A,LCDXBUF+0	
04B2 C4	640	SWAP	A	
04B3 4543	641	ORL	A,LCDXBUF+1	
04B5 FA	642	MOV	R2,A	;SAVE FIRST BYTE
04B6 E544	643	MOV	A,LCDXBUF+2	
04B8 C4	644	SWAP	A	
04B9 4545	645	ORL	A,LCDXBUF+3	
04BB FB	646	MOV	R3,A	;SAVE SECOND BYTE
04BC 74FF	647	MOV	A,#0FFH	
04BE 22	648	RET		
	649			
	650;	-----		
	651;	####	READ COUNTER SUB	####
	652;	DESCRIPTION = READ COUNTER & WRITE IF UPDATE;		
	653;	INPUT = TH0,TLO		
	654;	OUTPUT = DATABUF+4,5		
	655;	= SET BIT UPDFG IF NEW COUNT		
	656;	-----		
04BF E58C	657	RDCNT:	MOV	A,TH0
04C1 F583	658		MOV	DPH,A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

04C3 E58A      659      MOV   A,T10
04C5 F582      660      MOV   DPL,A
04C7 1210B5    661      LCALL HTOD
04CA EA        662      MOV   A,R2
04CB B5140B    663      CJNE  A,DATABUF+4,RDCNT2 ;COMPARE MSB
04CE EB        664      MOV   A,R3
04CF B51507    665      CJNE  A,DATABUF+5,RDCNT2 ;COMPARE LSB
04D2 C3        666      CLR   C
04D3 7202      667      ORL   C,UPDFG
04D5 9202      668      MOV   UPDFG,C
04D7 8006      669      SJMP  RDCNT3
04D9 8A14      670  RDCNT2: MOV   DATABUF+4,R2 ;UPDATE DATA
04DB 8B15      671      MOV   DATABUF+5,R3
04DD D202      672      SETB UPDFG
04DF 22        673  RDCNT3: RET
674
675;-----;
676; ##### SEND DATA TO MONITOR SUB ##### ;
677; INPUT = ;
678;-----;
04E0 74E0      679  SKONITR: MOV   A,#0E0H ;SEND COMMAND (16DATA)
04E2 120D3A    680      LCALL SBYTE
04E5 120DD1    681      LCALL RBYTE ;RX FAULT OR GOOD
04E8 B4AAF5    682      CJNE  A,#GOOD,SKONITR
04EB 7408      683      MOV   A,#8 ;SEND DATA STEAK
04ED 120D4B    684      LCALL SDATA
04F0 120DD1    685      LCALL RBYTE ;RX FAULT OR GOOD
04F3 B4AAEA    686      CJNE  A,#GOOD,SKONITR
04F6 22        687      RET
688
689;-----;
690; ##### NEW REAL TIME CLOCK SUB ##### ;
691; DESCRIPTION = CLEAR TIME,DATE AND YEAR IN REAL ;
692; TIME CLOCK TO ZERO ;
693;-----;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานที่นอกเหนือจากที่กำหนดไว้โดยไม่ขออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

04F7 7FOA      694 NREALTME:  MOV R7,#10          ;COUNT ADDRESS
04F9 900000    : 595          MOV DPTR,#SECAD
04FC E4        696          CLR A
04FD FO        697 NREALTME1: MOVX @DPTR,A
04FE A3        698          INC DPTR
04FF DFFC      699          DJNZ R7,NREALTME1
0501 22        700          RET
              701
              702;-----;
              703;          ##### READ TIME SUB ##### ;
              704;          HBUF=HOUR;MBUF=MINUTE;SBUF=SECOND ;
              705;          REGISTER = NON ;
              706;-----;
0502 C0E0      707          RDTIME:  PUSH ACC
0504 C083      708          PUSH DPH
0506 C082      709          PUSH DPL
0508 90000A    710          MOV DPTR,#REGA
050B E0        711          EDTIME1: MOVX A,@DPTR
050C 20E7FC    712          JB ACC.7,EDTIME1 ;CHECK PROVIDE
050F 900004    713          MOV DPTR,#HOURAD
0512 E0        714          MOVX A,@DPTR ;READ HOUR
0513 F52E      715          MOV HBUF,A
0515 900002    716          MOV DPTR,#MINAD
0518 E0        717          MOVX A,@DPTR ;READ MINUTE
0519 F52F      718          MOV MBUF,A
051B 900000    719          MOV DPTR,#SECAD
051E E0        720          MOVX A,@DPTR ;READ SECOND
051F F530      721          MOV SECBUF,A
0521 D082      722          POP DPL
0523 D083      723          POP DPH
0525 D0E0      724          POP ACC
0527 22        725          RET
              726
              727;-----;
              728;          ##### READ DD/MM/YY SUB ##### ;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

729;          OUTPUT = CNT0(DD),CNT1(MM),CNT2(YY)          |
730;          REGISTER = NON                                |
731;-----|
0528 C0E0     732   RDDATE:  PUSH ACC
052A C083     733           PUSH DPH
052C C082     734           PUSH DPL
052E 90000A   735           MOV  DPTR,#REGA
0531 E0       736   RDDATE1: MOVX A,@DPTR
0532 20E7FC   737           JB   ACC.7,RDDATE1 ;CHECK PROVIDE
0535 900007   738           MOV  DPTR,#DATEAD
0538 E0       739           MOVX A,@DPTR      ;READ DATE
0539 F51F     740           MOV  CNT0,A
053B 900008   741           MOV  DPTR,#MONTHAD
053E E0       742           MOVX A,@DPTR      ;READ MONTH
053F F525     743           MOV  CNT1,A
0541 900009   744           MOV  DPTR,#YEARAD
0544 E0       745           MOVX A,@DPTR      ;READ YEAR
0545 F526     746           MOV  CNT2,A
0547 D082     747           POP  DPL
0549 D083     748           POP  DPH
054B D0E0     749           POP  ACC
054D 22       750           RET
751
752;-----|
753;          ##### SET TIME SUB #####                    |
754;          INPUT = ACC(TIME FOR SET [BCD FORMAT])        |
755;          REGISTER = DPTR,ACC                            |
756;-----|
054E 900000   757   SETSEC:  MOV  DPTR,#SECAD
0551 120563   758           LCALL STIME
0554 22       759           RET
760
0555 900002   761   SETMIN:  MOV  DPTR,#MINAD
0558 120563   762           LCALL STIME
055B 22       763           RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

764
055C 900004 765  SETHOUR:  MOV  DPTR,#HOURAD
055F 120563 766                LCALL STIME
0562 22      767                RET
768
0563 C0E0   769  STIME:   PUSH  ACC
0565 C083   770                PUSH  DPH
0567 C082   771                PUSH  DPL
0569 90000B 772                MOV   DPTR,#REGB
056C E0     773                MOVX  A,@DPTR
056D D2E7   774                SETB  ACC.7      ;PREVENT UPDATE(SET=1)
056F F0     775                MOVX  @DPTR,A
0570 D082   776                POP   DPL
0572 D083   777                POP   DPH
0574 D0E0   778                POP   ACC
0576 F0     779                MOVX  @DPTR,A      ;SET TIME
0577 90000B 780                MOV   DPTR,#REGB
057A E0     781                MOVX  A,@DPTR
057B C2E7   782                CLR   ACC.7      ;START UPDATE(SET=0)
057D F0     783                MOVX  @DPTR,A
057E 22     784                RET
785
786;-----;
787; ##### SET DD/MM/YY SUB ##### ;
788; INPUT = ACC(DD OR MM OR YY) ;
789; REGISTER = DPTR,ACC ;
790;-----;
057F 900007 791  SDATE:   MOV   DPTR,#DATEAD
0582 120594 792                LCALL SCRLNDR
0585 22      793                RET
794
0586 900008 795  SMONTH:  MOV   DPTR,#MONTHAD
0589 120594 796                LCALL SCRLNDR
058C 22      797                RET
798

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

058D 900009    799    STEAR:    MOV    DPTR,#YEARAD
0590 120594    800                LCALL SCRLNDR
0593 22        801                RET
                                802
0594 C083      803    SCRLNDR:  PUSH  DPH
0596 C082      804                PUSH  DPL
0598 C0E0      805                PUSH  ACC
059A 90000B    806                MOV   DPTR,#REGB
059D E0        807                MOVX  A,@DPTR
059E D2E7      808                SETB  ACC.7    ;PREVENT UPDATE(SET)
05A0 F0        809                MOVX  @DPTR,A
05A1 D0E0      810                POP   ACC
05A3 D0B2      811                POP   DPL
05A5 D0B3      812                POP   DPH
05A7 F0        813                MOVX  @DPTR,A    ;NEW VALUE
05A8 90000B    814                MOV   DPTR,#REGB
05AB E0        815                MOVX  A,@DPTR
05AC C2E7      816                CLR   ACC.7    ;ALLOWED UPDATE
05AE F0        817                MOVX  @DPTR,A
05AF 22        818                RET
                                819
                                820;-----;
021;    ##### WRITE TIME TO DATA BUFFER #####    ;
022;    INPUT =HBUF,MBUF,SECBUF    ;
023;    REG = R0    ;
024;-----;

05B0 C0E0      825    WRTME:  PUSH  ACC
05B2 7810      826                MOV   R0,#DATABUF+0
05B4 E52E      827                MOV   A,HBUF
05B6 F6        828                MOV   @R0,A    ;WRITE HOUR
05B7 0B        829                INC   R0
05B8 E52F      830                MOV   A,MBUF
05BA F6        831                MOV   @R0,A    ;WRITE MINUTE
05BB D0E0      832                POP   ACC
05BD 22        833                RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

834

835;-----

836; ##### SET TARGET #####

837; INPUT = USER , OUTPUT = TARGET BUFFER

838;-----

```
05BE 120FC1 839   SETTARG: LCALL CLEAR           ;CLEAR LCD
05C1 90063C 840           MOV   DPTR,#TARGET
05C4 120E1E 841           LCALL WRDAT           ;WRITE STRING
05C7 900010 842           MOV   DPTR,#TARGBUF ;GET OLD TARGET
05CA 7842    843           MOV   RO,#LCDXBUF+0
05CC E0     844           MOVX  A,@DPTR        ;FIRST BYTE
05CD F51F    845           MOV   CNT0,A
05CF F6     846           MOV   @RO,A
05D0 A3     847           INC   DPTR
05D1 08     848           INC   RO
05D2 E0     849           MOVX  A,@DPTR        ;SECOND BYTE
05D3 F525    850           MOV   CNT1,A
05D5 F6     851           MOV   @RO,A
05D6 08     852           INC   RO
05D7 760D    853           MOV   @RO,#0DH      ;MASK END DATA
05D9 748D    854           MOV   A,#8DH        ;START ADDRESS
05DB 120EF9  855           LCALL WRDEC          ;WRITE OLD TARGET LINE1
05DE 74CB    856           MOV   A,#0CDH
05E0 120EF9  857           LCALL WRDEC          ;WRITE OLD TARGET LINE2
05E3 74CD    858           MOV   A,#0CDH
05E5 120F2F  859           LCALL WRINS          ;SET ADDRESS BEGIN
05E8 7842    860           MOV   RO,#LCDXBUF+0
05EA 120D01  861           LCALL FLLD           ;FILL OLD DATA
862
05ED 121106  863   SETTARG2: LCALL SCAN
05F0 B40A00  864           CJNE  A,#0AH,$+3
05F3 500F    865           JNC   SETTARG3
05F5 F6     866           MOV   @RO,A         ;SAVE KEY
05F6 08     867           INC   RO             ;NEXT BUFFER
05F7 120F25  868           LCALL WRONE          ;WRITE TO LCD
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

05FA B846F0	869	CJNE RO,#LCDXBUF+4,SETTARG2	
05FD 18	870	DEC RO	;DECREMENT BUFFER
05FE 120F75	871	LCALL SLCUR	;DECREMENT ADDRESS
0601 0205ED	872	LJMP SETTARG2	
	873		
0604 B40A0D	874	SETTARG3: CJNE A,#0AH,SETTARG4	
0607 B84203	875	CJNE RO,#LCDXBUF+0,*+6	;CHECK LEFT END
060A 0205ED	876	LJMP SETTARG2	
060D 120F75	877	LCALL SLCUR	;LEFT CURSOR
0610 18	878	DEC RO	;DECREMENT BUFFER
0611 0205ED	879	LJMP SETTARG2	
	880		
0614 B40B0D	881	SETTARG4: CJNE A,#0BH,SETTARG5	
0617 B84503	882	CJNE RO,#LCDXBUF+3,*+6	;CHECK RIGHT END
061A 0205ED	883	LJMP SETTARG2	
061D 120F7F	884	LCALL SRCUR	;RIGHT CURSOR
0620 08	885	INC RO	;INCREMENT BUFFER
0621 0205ED	886	LJMP SETTARG2	
	887		
0624 B40E01	888	SETTARG5: CJNE A,#0EH,SETTARG6	;QUIT KEY
0627 22	889	RET	
	890		
0628 B40FC2	891	SETTARG6: CJNE A,#0FH,SETTARG2	;ENTER KEY
062B 900010	892	MOV DPTR,#TARGBUF	
062E E542	893	MOV A,LCDXBUF+0	
0630 C4	894	SWAP A	
0631 4543	895	ORL A,LCDXBUF+1	
0633 F0	896	MOVX @DPTR,A	;SAVE NEW TARGET FIRST
0634 E544	897	MOV A,LCDXBUF+2	
0636 C4	898	SWAP A	
0637 4545	899	ORL A,LCDXBUF+3	
0639 A3	900	INC DPTR	
063A F0	901	MOVX @DPTR,A	;SAVE NEW TARGET SECOND
063B 22	902	RET	
	903		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

063C 4F4C4420 904 TARGT: DB 'OLD TARGET =
0640 54415247
0644 4554203D
0648 20202020
064C 20202020
0650 4E455720 905 DB 'NEW TARGET = ****
0654 54415247
0658 4554203D
065C 202A2A2A
0660 2A202020

906
907;-----;
908; ##### NEW TIME SUB ##### ;
909; INPUT=USER,OUTPUT=UPDATE REAL TIME ;
910;-----;

0664 120FC1 911 NTME: LCALL CLEAR
0667 900693 912 MOV DPTR,#NTMET
066A 120E1E 913 LCALL WRDAT
066D 120502 914 LCALL RDTIME
0670 A82E 915 MOV RO,HBUF
0672 748B 916 MOV A,#8BH
0674 120F15 917 LCALL WRHEX ;WRITE HOUR
0677 A82F 918 MOV RO,MBUF
0679 748E 919 MOV A,#8EH
067B 120F15 920 LCALL WRHEX ;WRITE MINUTE
067E 74CB 921 MOV A,#0CBH
0680 1206BB 922 LCALL INWTIME ;GET DD/MM/YY
0683 600D 923 JZ NTME1 ;CHECK EXIT BY QUIT
0685 BAFF02 924 CJNE R2,#OFFH,$+5 ;CHECK "##"
0688 8008 925 SJMP NTME1
068A EA 926 MOV A,R2 ;IS ENTER KEY
068B 12055C 927 LCALL SETEOUR
068E EB 928 MOV A,R3
068F 120555 929 LCALL SETMIN

0692 22 930 NTME1: RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

0693 4F4C4420 931      NTMET:  DB  'OLD TIME =  :
0697 54494D45
069B 203D2020
069F 203A2020
06A3 20202020
06A7 4E455720 932      DB  'NEW TIME = **:**
06AB 54494D45
06AF 203D202A
06B3 2A3A2A2A
06B7 20202020

933
934;-----|
935;      ##### IN WORD TIME SUB ##### |
936;      INPUT = ACC(POSITION) |
937;      OUTPUT = ACC=0(QUIT) ACC=FFH(ENTER) ;
938;      TIME CODE(HOUR=R2,MINUTE=R3) |
939;-----|

06BB 120F2F 940      INWTME:  LCALL WRINS      ;SET LCD ADDRESS
06BE 120FAF 941      LCALL CLRFB      ;FILL [0F:0F]
06C1 7842 942      INWTME1:  MOV  R0,#LCDXBUF+0
06C3 121106 943      LCALL SCAN      ;FIRST DIGIT(HOUR=0-2)
06C6 B40E00 944      CJNE  A,#0EH,#+3
06C9 4003 945      JC  #+5
06CB 020778 946      LJMP  INWTME5
06CE B40A02 947      CJNE  A,#0AH,INWTME11 ;CHECK <-
06D1 80EE 948      SJMP  INWTME1
06D3 B40B05 949      INWTME11: CJNE  A,#0BH,INWTME12 ;CHECK ->
06D6 120F7F 950      LCALL SECUR
06D9 801E 951      SJMP  INWTME2
06DB B40300 952      INWTME12: CJNE  A,#3,#+3
06DE 50E1 953      JNC  INWTME1      ;CHECK KEY [3-9]
06E0 F6 954      MOV  @R0,A
06E1 08 955      INC  R0
06E2 120F25 956      LCALL WRONE
957

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

06E5 E542	958	MOV	A,LCDXBUF+0	;ADJUST NUMBER
06E7 B4020F	959	CJNE	A,#2,INWTME2	;TEST FIRST=2
06EA E6	960	MOV	A,@R0	
06EB B40400	961	CJNE	A,#4,\$+3	;IF EQUAL THEN SECCONE <=2
06EE 4009	962	JC	INWTME2	
06F0 7403	963	MOV	A,#3	;SET IF EXEED 3
06F2 F6	964	MOV	@R0,A	
06F3 120F25	965	LCALL	WRONE	
06F6 120F75	966	LCALL	SLCUR	
	967			
06F9 121106	968	INWTME2:	LCALL SCAN	;SECCONE DIGIT(HOUR=0-4 OR 0-9)
06FC B40E00	969	CJNE	A,#0EH,\$+3	;CHECK QUIT & ENTER
06FF 5077	970	JNC	INWTME5	
0701 B40A06	971	CJNE	A,#0AH,INWTME21	;CHECK <-
0704 120F75	972	LCALL	SLCUR	
0707 18	973	DEC	RO	
0708 80B7	974	SJMP	INWTME1	
070A B40B09	975	INWTME21:	CJNE A,#0BH,INWTME22	;CHECK ->
070D 120F7F	976	LCALL	SRCUR	;ACROSS COLON ':'
0710 120F7F	977	LCALL	SRCUR	
0713 08	978	INC	RO	
0714 8017	979	SJMP	INWTME3	
0716 A942	980	INWTME22:	MOV R1,LCDXBUF+0	
0718 B90205	981	CJNE	R1,#2,INWTME23	;CHECK 0,1 OR 2
071B B40400	982	CJNE	A,#4,\$+3	;CHECK KEY [4-9] IF=2
071E 8003	983	SJMP	\$+5	
0720 B40A00	984	INWTME23:	CJNE A,#0AH,\$+3	;NON CHECK NUMBER IF = 0,1
0723 50D4	985	JNC	INWTME2	
0725 F6	986	MOV	@R0,A	
0726 08	987	INC	RO	
0727 120F25	988	LCALL	WRONE	
072A 120F7F	989	LCALL	SRCUR	;ACROSS COLON ':'
072D 121106	990	INWTME3:	LCALL SCAN	;FIRST DIGIT(MINUTE=0-5)
0730 B40E00	991	CJNE	A,#0EH,\$+3	
0733 5043	992	JNC	INWTME5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0735 B40A09	993	CJNE A,#0AH,INWTME31 ;CHECK <-
0738 120F75	994	LCALL SLCUR ;ACROSS COLON ':'
073B 120F75	995	LCALL SLCUR
073E 18	996	DEC R0
073F 80B8	997	SJMP INWTME2
0741 B40B06	998	INWTME31: CJNE A,#0BH,INWTME32 ;CHECK ->
0744 120F7F	999	LCALL SRCUR
0747 08	1000	INC R0
0748 800A	1001	SJMP INWTME4
074A B40600	1002	INWTME32: CJNE A,#5,\$+3 ;CHECK KEY [6-9]
074D 50DE	1003	JNC INWTME3
074F F6	1004	MOV @R0,A
0750 08	1005	INC R0
0751 120F25	1006	LCALL WRONE
0754 121106	1007	INWTME4: LCALL SCAN ;SECONE DIGIT(MINUTE=0-9)
0757 B40E00	1008	CJNE A,#0EH,\$+3
075A 501C	1009	JNC INWTME5
075C B40A06	1010	CJNE A,#0AH,INWTME41 ;CHECK <-
075F 120F75	1011	LCALL SLCUR
0762 18	1012	DEC R0
0763 80C8	1013	SJMP INWTME3
0765 B40B02	1014	INWTME41: CJNE A,#0BH,INWTME42 ;CHECK ->
0768 80EA	1015	SJMP INWTME4
076A B40C00	1016	INWTME42: CJNE A,#0CH,\$+3
076D 50E5	1017	JNC INWTME4
076F F6	1018	MOV @R0,A
0770 120F25	1019	LCALL WRONE
0773 120F75	1020	LCALL SLCUR
0776 80DC	1021	SJMP INWTME4
0778 B40E02	1022	INWTME5: CJNE A,#0EH,INWTME6 ;CHECK QUIT
077B E4	1023	CLR A
077C 22	1024	RET
077D E542	1025	INWTME6: MOV A,LCDXBUF+0 ;IS ENTER KEY
077F C4	1026	SWAP A
0780 4543	1027	ORL A,LCDXBUF+1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

0782 FA      1028      MOV  R2,A
0783 E544    1029      MOV  A,LCDXBUF+2
0785 C4      1030      SWAP A
0786 4545    1031      ORL  A,LCDXBUF+3
0788 FB      1032      MOV  R3,A
0789 74FF    1033      MOV  A,#0FFH
078B 22      1034      RET
1035
1036;-----
1037;      ##### NEW DATE SUB #####
1038;      INPUT = USER
1039;      OUTPUT = UPDATE DD\MM\YY
1040;-----
078C 900837  1041      NDATE: MOV  DPTR,#NDATET
078F 7480    1042      MOV  A,#80H
0791 120E37  1043      LCALL WRSTR
0794 120528  1044      LCALL RDDATE ;READ OLD DD/MM/YY
0797 A81F    1045      MOV  R0,CNT0
0799 748C    1046      MOV  A,#8CH ;ADDRESS OF DATE
079B 120F15  1047      LCALL WRHEX
079E A825    1048      MOV  R0,CNT1
07A0 748F    1049      MOV  A,#8FH ;ADDRESS OF MONTH
07A2 120F15  1050      LCALL WRHEX
07A5 A826    1051      MOV  R0,CNT2
07A7 7492    1052      MOV  A,#92H ;ADDRESS OF YEAR
07A9 120F15  1053      LCALL WRHEX
1054
07AC 90084C  1055      NDATE0: MOV  DPTR,#NDATETO
07AF 74C0    1056      MOV  A,#0C0H
07B1 120E37  1057      LCALL WRSTR
07B4 74CC    1058      MOV  A,#0CCH
07B6 A81F    1059      MOV  R0,CNT0
07B8 120F15  1060      LCALL WRHEX ;WRITE OLD DATE
07BB 851F27  1061      MOV  CNT3,CNT0
07BE 74CC    1062      MOV  A,#0CCH

```

07C0 12088B	1063	LCALL INP	;GET DATE
07C3 6015	1064	JZ NDATE1	;CHECK "QUIT"
07C5 BAFF02	1065	CJNE R2,#OFFH,\$+5	;TEST "??"
07C8 8010	1066	SJMP NDATE1	
07CA EA	1067	MOV A,R2	
07CB B43200	1068	CJNE A,#32H,\$+3	
07CE 50DC	1069	JNC NDATE0	;TEST EXEED
07D0 12057F	1070	LCALL SDATE	;UPDATE DATE
07D3 EA	1071	MOV A,R2	
07D4 F8	1072	MOV R0,A	
07D5 748C	1073	MOV A,#8CH	
07D7 120F15	1074	LCALL WRHEX	;WRITE NEW DATE
	1075		
07DA 900861	1076	NDATE1: MOV DPTR,#NDATET1	
07DD 74C0	1077	MOV A,#0C0H	
07DF 120E37	1078	LCALL WRSTR	;WRITE NDATET1
07E2 74CC	1079	MOV A,#0CCH	
07E4 A825	1080	MOV R0,CNT1	
07E6 120F15	1081	LCALL WRHEX	;WRITE OLD MONTH
07E9 852527	1082	MOV CNT3,CNT1	
07EC 74CC	1083	MOV A,#0CCH	
07EE 12088B	1084	LCALL INP	;GET MONTH
07F1 6015	1085	JZ NDATE2	;CHECK QUIT
07F3 BAFF02	1086	CJNE R2,#OFFH,\$+5	;TEST "??"
07F6 8010	1087	SJMP NDATE2	
07F8 EA	1088	MOV A,R2	
07F9 B41300	1089	CJNE A,#13H,\$+3	
07FC 50DC	1090	JNC NDATE1	;TEST EXEED
07FE 120586	1091	LCALL SMONTH	;UPDATE MONTH
0801 EA	1092	MOV A,R2	
0802 F8	1093	MOV R0,A	
0803 748F	1094	MOV A,#8FH	
0805 120F15	1095	LCALL WRHEX	
	1096		
0808 900876	1097	NDATE2: MOV DPTR,#NDATET2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

080B 74C0	1098	MOV	A,#0C0H	
080D 120E37	1099	LCALL	WRSTE	;WRITE NDATE2
0810 74CC	1100	MOV	A,#0CCH	
0812 A826	1101	MOV	RO,CNT2	
0814 120F15	1102	LCALL	WRHEX	;WRITE OLD YEAR
0817 852627	1103	MOV	CNT3,CNT2	
081A 74CC	1104	MOV	A,#0CCE	
081C 12088B	1105	LCALL	INP	;GET YEAR
081F 6015	1106	JZ	NDATE3	;CHECK QUIT
0821 BAFF02	1107	CJNE	R2,#OFFH,\$+5	;TEST "##"
0824 8010	1108	SJMP	NDATE3	
0826 EA	1109	MOV	A,R2	
0827 12058D	1110	LCALL	SYEAR	;UPDATE YEAR
082A EA	1111	MOV	A,R2	
082B F8	1112	MOV	RO,A	
082C 7492	1113	MOV	A,#92H	
082E 120F15	1114	LCALL	WRHEX	
0831 7902	1115	MOV	R1,#2	
0833 120D63	1116	LCALL	DSEC	;DELAY 1 SECOND
0836 22	1117	NDATE3:	RET	
	1118			
0837 2044442F	1119	NDATE1:	DB ' DD/MM/YY = / / ',ODH	
083B 4D4D2F59				
083F 59203D20				
0843 20202F20				
0847 202F2020				
084B 0D				
084C 20202020	1120	NDATE0:	DB ' DATE = ## ',ODH	
0850 20444154				
0854 45203D20				
0858 2A2A2020				
085C 20202020				
0860 0D				
0861 20202020	1121	NDATE1:	DB ' MONTH = ## ',ODH	
0865 4D4F4E54				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0869 48203D20

086D 2A2A2020

0871 20202020

0875 0D

0876 20202020 1122 NDATE2: DB YEAR = \*\* ,0DH

087A 20594541

087E 52203D20

0882 2A2A2020

0886 20202020

088A 0D

1123

1124;-----;

1125; ##### INPUT 2 DIGIT SUB ##### ;

1126; INPUT = ACC(LCD'S POSITIOIN),CNT3(OLD DATA) ;

1127; OUTPUT = ACC=0(QUIT KEY),ACC=FFH(R2(NEW VALUE)) ;

1128;-----;

0888 120F2F 1129 INP: LCALL WRINS ;DEFINE LCD'S ADDRESS

088E 120D24 1130 LCALL FLLBYTE ;FILL OLD TO LCDXBUF

0891 7842 1131 MOV RO,#LCDXBUF+0

0893 121106 1132 INP2: LCALL SCAN

0896 B40A00 1133 CJNE A,#0AH,\*+3

0899 500E 1134 JNC INP3

089B F6 1135 MOV @RO,A

089C 08 1136 INC RO

089D 120F25 1137 LCALL WRONE

08A0 B844F0 1138 CJNE RO,#LCDXBUF+2,INP2

08A3 18 1139 DEC RO

08A4 120F75 1140 LCALL SICUR

08A7 80EA 1141 SJMP INP2

08A9 B40A09 1142 INP3: CJNE A,#0AH,INP4 ;CHECK <-

08AC B843E4 1143 CJNE RO,#LCDXBUF+1,INP2

08AF 120F75 1144 LCALL SICUR

08B2 18 1145 DEC RO

08B3 80DE 1146 SJMP INP2

08B5 B40B09 1147 INP4: CJNE A,#0BH,INP5 ;CHECK ->

```

08B8 B842D8 1148 CJNE RO,#LCDXBUF+0,INP2
08BB 120F7F 1149 LCALL SRCUR
08BE 08 1150 INC RO
08BF 80D2 1151 SJMP INP2
08C1 B40E02 1152 INP5: CJNE A,#0EB,INP6 ;CHECK QUIT
08C4 E4 1153 CLR A
08C5 22 1154 RET
08C6 B40FCA 1155 INP6: CJNE A,#0FB,INP2 ;CHECK ENTER
08C9 E542 1156 MOV A,LCDXBUF+0
08CB C4 1157 SWAP A
08CC 4543 1158 ORL A,LCDXBUF+1
08CE FA 1159 MOV R2,A
08CF 74FF 1160 MOV A,#OFFH
08D1 22 1161 RET
1162
1163;-----
1164; ##### SET ALARM SUB #####
1165; INPUT = USER
1166; OUTPUT = ALARMBUF(10 PROGRAM)
1167;-----
08D2 900942 1168 SETAL: MOV DPTR,#SETALT
08D5 120E1E 1169 LCALL WRDAT
08D8 908133 1170 MOV DPTR,#ALBUF1
08DB 752601 1171 MOV CNT2,#1
08DE 12090C 1172 SETAL1: LCALL SETALX
08E1 7015 1173 JNZ SETAL3
08E3 851F83 1174 MOV DPH,CNT0
08E6 852582 1175 MOV DPL,CNT1
08E9 74FF 1176 SETAL2: MOV A,#OFFH
08EB F0 1177 MOVX @DPTR,A ;FILL EMPTY [FFH]
08EC A3 1178 INC DPTR
08ED F0 1179 MOVX @DPTR,A
08EE A3 1180 INC DPTR
08EF 0526 1181 INC CNT2
08F1 E526 1182 MOV A,CNT2

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

08F3 B409F3	1183	CJNE A,#9,SETAL2	
08F6 8013	1184	SJMP SETAL4	
	1185		
08F8 E525	1186	SETAL3: MOV A,CNT1	
08FA 2402	1187	ADD A,#2	;NEXT PROGRAM
08FC F582	1188	MOV DPL,A	
08FE E51F	1189	MOV A,CNT0	
0900 3400	1190	ADDC A,#0	
0902 F583	1191	MOV DPH,A	
0904 0526	1192	INC CNT2	;NEXT PROGRAM
0906 E526	1193	MOV A,CNT2	
0908 B409D3	1194	CJNE A,#9,SETAL1	;COUNTER 8 PROGRAM
090B 22	1195	SETAL4: RET	
	1196		
090C 85831F	1197	SETALX: MOV CNT0,DPH	;SAVE ALBUF ADDRESS
090F 858225	1198	MOV CNT1,DPL	
0912 748E	1199	MOV A,#8EH	
0914 120F2F	1200	LCALL WRINS	
0917 E526	1201	MOV A,CNT2	;GET NUMBER OF PROGRAM
0919 120F25	1202	LCALL WRONE	;WRITE PROGEAM NUMBER
091C E0	1203	MOVX A,@DPTR	;READ OLD HOUR
091D FC	1204	MOV R4,A	
091E F8	1205	MOV R0,A	
091F 74CE	1206	MOV A,#0CEH	
0921 120F15	1207	LCALL WRHEX	;WRITE HOUR
0924 A3	1208	INC DPTR	
0925 E0	1209	MOVX A,@DPTR	;READ OLD MINUTE
0926 FD	1210	MOV R5,A	
0927 F8	1211	MOV R0,A	
0928 74D1	1212	MOV A,#0D1H	
092A 120F15	1213	LCALL WRHEX	;WRITE MINUTE
092D 74CE	1214	MOV A,#0CEH	
092F 12096A	1215	LCALL INWAL	;CONTACT USER
0932 600D	1216	JZ SETALX1	;QUIT
0934 851F83	1217	MOV DPH,CNT0	;GET ALARM ADDRESS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยฺญาตเห็นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

0937 852582 1218      MOV  DPL,CNT1
093A EC      1219      MOV  A,R4
093B FO      1220      MOVX @DPTR,A      ;NEW HOUR
093C A3      1221      INC  DPTR
093D ED      1222      MOV  A,R5
093E FO      1223      MOVX @DPTR,A      ;NEW MINUTE
093F 74FF    1224      MOV  A,#OFFH
0941 22      1225      SETALX1: RET
                1226
0942 20202050 1227      SETALT: DB      ' PROGRAM =>
0946 524F4752
094A 414D203D
094E 3E202020
0952 20202020
0956 414C4152 1228      DB      'ALARM TIME =>
095A 4D205449
095E 4D45203D
0962 3E202020
0966 3A202020
                1229
                1230;-----;
                1231;      ##### IN WORD ALARM SUB ##### ;
                1232;      INPUT = ACC(POSITION),R4:R5(OLD TIME) ;
                1233;      OUTPUT = ACC=0(QUIT & '#') ACC=FFH(ENTER) ;
                1234;      TIME CODE(HOUR=R4,MINUTE=R5) ;
                1235;      REGISTER = ALL ;
                1236;-----;
096A BCFF12 1237      INWAL:  CJNE  R4,#OFFH,INWALO ;CHECK EMPTY
096D COE0   1238      PUSH  ACC
096F 120CE1 1239      LCALL WRBACK ;WRITE [OFOFOFOF] TO BACK
0972 900A6E 1240      MOV  DPTR,#INWALT
0975 120E37 1241      LCALL WRSTR      ;WRITE INWAL TABLE
0978 D0E0   1242      POP  ACC
097A 120F2F 1243      LCALL WRINS
097D 801E   1244      SJMP INWAL1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	1245			
097F COE0	1246	INWAL0:	PUSH ACC	;SAVE ADDRESS'S LCD
0981 EC	1247		MOV A,R4	
0982 F8	1248		MOV R0,A	
0983 D0E0	1249		POP ACC	
0985 COE0	1250		PUSH ACC	
0987 120F15	1251		LCALL WRHEX	;DISPLAY OLD HR
098A ED	1252		MOV A,R5	
098B F8	1253		MOV R0,A	
098C D0E0	1254		POP ACC	
098E COE0	1255		PUSH ACC	
0990 2403	1256		ADD A,#3	;ACROSS COLON ":"
0992 120F15	1257		LCALL WRHEX	;DISPLAY OLD MIN
0995 120CE1	1258		LCALL WRBACK	;WRITE OLD TIME
0998 D0E0	1259		POP ACC	
099A 120F2F.	1260		LCALL WRINS	
	1261			
099D 7842	1262	INWAL1:	MOV R0,#LCDXBUF+0	
099F 121106	1263		LCALL SCAN	;FIRST DIGIT(HOUR=0-2)
09A2 B40E00	1264		CJNE A,#0EH,#+3	
09A5 4003	1265		JC #+5	
09A7 020A54	1266		LJMP INWAL5	
09AA B40A02	1267		CJNE A,#0AH,INWAL11 ;CHECK <-	
09AD 80EE	1268		SJMP INWAL1	
09AF B40B05	1269	INWAL11:	CJNE A,#0BH,INWAL12 ;CHECK ->	
09B2 120F7F	1270		LCALL SECUR	
09B5 801E	1271		SJMP INWAL2	
09B7 B40300	1272	INWAL12:	CJNE A,#3,#+3	
09BA 50E1	1273		JNC INWAL1 ;CHECK KEY [3-9]	
09BC F6	1274		MOV @R0,A ;SAVE FIRST DIGIT	
09BD 08	1275		INC R0	
09BE 120F25	1276		LCALL WEONE	
	1277			
09C1 E542	1278		MOV A,LCDXBUF+0 ;ADJUST NUMBER	
09C3 B4020F	1279		CJNE A,#2,INWAL2 ;TEST FIRST=2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูาตเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

09C6 E6	1280		MOV A,@R0
09C7 B40400	1281		CJNE A,#4,\$+3 ;IF EQUAL THEN SECCONE <=3
09CA 4009	1282		JC INWAL2
09CC 7403	1283		MOV A,#3 ;SET IF EXCEED 3
09CE F6	1284		MOV @R0,A
09CF 120F25	1285		LCALL WRONE
09D2 120F75	1286		LCALL SLCUR
	1287		
09D5 121106	1288	INWAL2:	LCALL SCAN ;SECCONE DIGIT(HOUR=0-4 OR 0-9)
09D8 B40E00	1289		CJNE A,#0EH,\$+3 ;CHECK QUIT & ENTER
09DB 5077	1290		JNC INWAL5
09DD B40A06	1291		CJNE A,#0AH,INWAL21 ;CHECK <-
09E0 120F75	1292		LCALL SLCUR
09E3 18	1293		DEC R0
09E4 80B7	1294		SJMP INWAL1
09E6 B40B09	1295	INWAL21:	CJNE A,#0BH,INWAL22 ;CHECK ->
09E9 120F7F	1296		LCALL SRCUR ;ACROSS COLON ':'
09EC 120F7F	1297		LCALL SRCUR
09EF 08	1298		INC R0
09F0 8017	1299		SJMP INWAL3
09F2 A942	1300	INWAL22:	MOV R1,LCDXBUF+0
09F4 B90205	1301		CJNE R1,#2,INWAL23 ;CHECK 0,1 OR 2
09F7 B40400	1302		CJNE A,#4,\$+3 ;CHECK KEY [4-9] IF=2
09FA 8003	1303		SJMP \$+5
09FC B40A00	1304	INWAL23:	CJNE A,#0AH,\$+3 ;NON CHECK NUMBER IF = 0,1
09FF 50D4	1305		JNC INWAL2
0A01 F6	1306		MOV @R0,A
0A02 08	1307		INC R0
0A03 120F25	1308		LCALL WRONE
0A06 120F7F	1309		LCALL SRCUR ;ACROSS COLON ':'
0A09 121106	1310	INWAL3:	LCALL SCAN ;FIRST DIGIT(MINUTE=0-5)
0A0C B40E00	1311		CJNE A,#0EH,\$+3
0A0F 5043	1312		JNC INWAL5
0A11 B40A09	1313		CJNE A,#0AH,INWAL31 ;CHECK <-
0A14 120F75	1314		LCALL SLCUR ;ACROSS COLON ':'

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงานไวสาหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0A17	120F75	1315		LCALL	SLCUR
0A1A	18	1316		DEC	RO
0A1B	80B8	1317		SJMP	INWAL2
0A1D	B40B06	1318	INWAL31:	CJNE	A,#0BH,INWAL32 ;CHECK ->
0A20	120F7F	1319		LCALL	SECUR
0A23	08	1320		INC	RO
0A24	800A	1321		SJMP	INWAL4
0A26	B40600	1322	INWAL32:	CJNE	A,#6,\$+3 ;CHECK KEY [6-9]
0A29	50DE	1323		JNC	INWAL3
0A2B	F6	1324		MOV	@RO,A
0A2C	08	1325		INC	RO
0A2D	120F25	1326		LCALL	WRONE
0A30	121106	1327	INWAL4:	LCALL	SCAN ;SECCONE DIGIT(MINUTE=0-9)
0A33	B40E00	1328		CJNE	A,#0EH,\$+3
0A36	501C	1329		JNC	INWAL5
0A38	B40A06	1330		CJNE	A,#0AH,INWAL41 ;CHECK <-
0A3B	120F75	1331		LCALL	SLCUR
0A3E	18	1332		DEC	RO
0A3F	80C8	1333		SJMP	INWAL3
0A41	B40B02	1334	INWAL41:	CJNE	A,#0BH,INWAL42 ;CHECK ->
0A44	80EA	1335		SJMP	INWAL4
0A46	B40C00	1336	INWAL42:	CJNE	A,#0CH,\$+3
0A49	50E5	1337		JNC	INWAL4
0A4B	F6	1338		MOV	@RO,A
0A4C	120F25	1339		LCALL	WRONE
0A4F	120F75	1340		LCALL	SLCUR
0A52	80DC	1341		SJMP	INWAL4
0A54	B40E02	1342	INWAL5:	CJNE	A,#0EH,INWAL6 ;CHECK QUIT
0A57	E4	1343		CLR	A
0A58	22	1344		RET	
0A59	E542	1345	INWAL6:	MOV	A,LCDXBUF+0 ;ENTER KEY
0A5B	C4	1346		SWAP	A
0A5C	4543	1347		ORL	A,LCDXBUF+1
0A5E	FC	1348		MOV	R4,A
0A5F	E544	1349		MOV	A,LCDXBUF+2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0A61 C4	1350	SWAP A
0A62 4545	1351	ORL A,LCDBUF+3
0A64 FD	1352	MOV R5,A
0A65 120A74	1353	LCALL CHANGE ;CHECK EMPTY(*)
0A68 2003EC	1354	JB CHNGFAG,INWAL5+3
0A6B 74FF	1355	MOV A,#OFFH
0A6D 22	1356	RET
0A6E 2A2A3A2A	1357	INWALT: DB '***:***',ODH
0A72 2A0D		
	1358	
	1359;	-----
	1360;	#### CHANGE('*'->OFFH) SUB ####
	1361;	INPUT = LCDBUF0-3
	1362;	OUTPUT = CHNGFAG=1 IF EQUAL '*'
	1363;	REGISTER = ACC
	1364;	-----
0A74 C203	1365	CHANGE: CLR CHNGFAG ;INITIAL FLAG
0A76 EC	1366	MOV A,R4
0A77 C4	1367	SWAP A
0A78 540F	1368	ANL A,#OFFH
0A7A B40F02	1369	CJNE A,#OFFH,\$+5 ;UNB1
0A7D D203	1370	SETB CHNGFAG
0A7F EC	1371	MOV A,R4
0A80 540F	1372	ANL A,#OFFH
0A82 B40F02	1373	CJNE A,#OFFH,\$+5 ;LNB1
0A85 D203	1374	SETB CHNGFAG
0A87 ED	1375	MOV A,R5
0A88 C4	1376	SWAP A
0A89 540F	1377	ANL A,#OFFH
0A8B B40F02	1378	CJNE A,#OFFH,\$+5 ;UNB2
0A8E D203	1379	SETB CHNGFAG
0A90 ED	1380	MOV A,R5
0A91 540F	1381	ANL A,#OFFH
0A93 B40F02	1382	CJNE A,#OFFH,\$+5 ;LNB2
0A96 D203	1383	SETB CHNGFAG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

0A98 300304 1384 JNB CHNGFAG,CHANGE1
0A9B 7CFF 1385 MOV R4,#OFFH ;IF HAS '*'
0A9D 7DFF 1386 MOV R5,#OFFH ;THEN ALL BUFFER = FFH
0A9F 22 1387 CHANGE1: RET
1388
1389;-----|
1390; ##### SET PERIOD SUB ##### |
1391; INPUT = USER |
1392; OUTPUT = PERIODBUF(10 PERIOD) |
1393; REGISTER = ALL |
1394;-----|

0AA0 900B46 1395 SETPRD: MOV DPTR,#SETPRDT
0AA3 120E1E 1396 LCALL WRDAT
0AA6 908101 1397 SETPRD1: MOV DPTR,#PERDBUF1
0AA9 751F01 1398 MOV CNT0,#1
0AAC 858325 1399 MOV CNT1,DPH ;SAVE PERDBUF ADDRESS
0AAF 858226 1400 MOV CNT2,DPL
0AB2 74C2 1401 SETPRD2: MOV A,#0C2H
0AB4 A81F 1402 MOV R0,CNT0
0AB6 B80A07 1403 CJNE R0,#0AH,SETPRD_ ;CHECK TEN NUM.
0AB9 7810 1404 MOV R0,#10H
0ABB 120F15 1405 LCALL WRHEX
0ABE 800D 1406 SJMP SETPRDX
0AC0 120F2F 1407 SETPRD_: LCALL WRINS
0AC3 E51F 1408 MOV A,CNT0
0AC5 120F25 1409 LCALL WRONE ;WRITE PERD NUM.
0AC8 7420 1410 MOV A,#' ' ;DELETE FOLLOW NUMBER
0ACA 120F52 1411 LCALL PUTDAT
0ACD 852583 1412 SETPRDX: MOV DPH,CNT1
0AD0 852682 1413 MOV DPL,CNT2
0AD3 120CCF 1414 LCALL LDPRD ;LOAD OLD TIME
0AD6 E547 1415 MOV A,INPRD+0
0ADB B40005 1416 CJNE A,#0,SETPRD3 ;EMPTY
0ADB 120C8C 1417 LCALL WRPRD ;WRITE OLD TIME
0ADE 8003 1418 SJMP SETPRD4

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OAE0 120CA9	1419	SETPRD3: LCALL CLRPRD	;FILL OFFH TO INPRD IF EMPTY
OAE3 AC48	1420	SETPRD4: MOV R4, INPRD+1	
OAE5 AD49	1421	MOV R5, INPRD+2	
OAE7 74C8	1422	SETPRD5: MOV A, #0C8H	;POSITION OF START
OAE9 120B6E	1423	LCALL INWPR	;GET START
OAEC 7001	1424	JNZ SETPRD51	;CHECK QUIT
OAE E 22	1425	RET	
OAEF B40D02	1426	SETPRD51: CJNE A, #0DH, SETPRD6	;CHECK CLEAR
OAF2 80EC	1427	SJMP SETPRD3	
OAF4 300305	1428	SETPRD6: JNB CHNGFAG, \$+8	;TEST BIT '*'
OAF7 7547FF	1429	MOV INPRD+0, #OFFH	;CODE = FFH IF NO DATA
OAF A 8003	1430	SJMP \$+5	
OAF C 754700	1431	MOV INPRD+0, #0	;CODE = 00 IF HAS DATA
OAF F 8C48	1432	MOV INPRD+1, R4	;SAVE START
OB01 8D49	1433	MOV INPRD+2, R5	
OB03 AC4A	1434	MOV R4, INPRD+3	
OB05 AD4B	1435	MOV R5, INPRD+4	
OB07 74CE	1436	MOV A, #0CEH	
OB09 120B6E	1437	LCALL INWPR	;GET STOP
OB0C 7001	1438	JNZ SETPRD61	;CHECK QUIT
OB0 E 22	1439	RET	
OB0 F B40D02	1440	SETPRD61: CJNE A, #0DH, SETPRD7	;CHECK CLEAR
OB12 80CC	1441	SJMP SETPRD3	
OB14 300303	1442	SETPRD7: JNB CHNGFAG, \$+6	;TEST BIT '*'
OB17 7547FF	1443	MOV INPRD+0, #OFFH	
OB1 A 7400	1444	MOV A, #0	
OB1 C 4547	1445	ORL A, INPRD+0	
OB1 E F547	1446	MOV INPRD+0, A	;SAVE DATA CODE
OB20 8C4A	1447	MOV INPRD+3, R4	
OB22 8D4B	1448	MOV INPRD+4, R5	
OB24 852583	1449	MOV DPH, CNT1	
OB27 852682	1450	MOV DPL, CNT2	
OB2 A 120C82	1451	LCALL SAVEPRD	;SAVE NEW PERIOD VALUE
OB2 D 7405	1452	SETPRD8: MOV A, #5	
OB2 F 2526	1453	ADD A, CNT2	;NEXT PERIOD ADDRESS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

0B31 F526      1454      MOV   CNT2,A
0B33 7400      1455      MOV   A,#0
0B35 3525      1456      ADDC  A,CNT1
0B37 F525      1457      MOV   CNT1,A
0B39 051F      1458      INC   CNT0
0B3B E51F      1459      MOV   A,CNT0      ;NEXT PERIOD
0B3D B40B03    1460      CJNE  A,#11,$+6
0B40 020AA6    1461      LJMP  SETPRD1
0B43 020AB2    1462      LJMP  SETPRD2
                1463
0B46 50455249 1464      SETPRD1: DB   'PERIOD START STOP '
0B4A 4F442020
0B4E 53544152
0B52 54202053
0B56 544F5020
0B5A 20202A20 1465      DB   ' *      **:** **:** '
0B5E 20202020
0B62 2A2A3A2A
0B66 2A202A2A
0B6A 3A2A2A20
                1466
                1467;-----;
1468;          ##### IN WORD PERIOD SUB #####          ;
1469;  INPUT  = ACC(POSITION),R4;R5(OLD TIME)          ;
1470;  OUTPUT = ACC=0(QUIT & '*'),ACC=0DH(CLEAR)          ;
1471;          ACC=FFH(ENTER),TIME CODE(HOUR=R4,MINUTE=R5);
1472;          WRITE DATA TO PERDBUF1-10          ;
1473;          (CODE=FFH IF NON DATA OR CODE=00 HAS DATA) ;
1474;  REGISTER = ALL          ;
                1475;-----;
0B6E BCFF12    1476      INWPR:  CJNE  R4,#OFFH,INWPRO ;CHECK EMPTY
0B71 C0E0      1477      PUSH  ACC
0B73 120CE1    1478      LCALL WRBACK ;WRITE [OFOFOFOF] TO BACK
0B76 900C7C    1479      MOV   DPTR,#INWPET
0B79 120E37    1480      LCALL WRSTR      ;WRITE INWPR TABLE

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OB7C D0E0	1481		POP ACC	
OB7E 120F2F	1482		LCALL WRINS	
OB81 801E	1483		SJMP INWPR1	
	1484			
OB83 C0E0	1485	INWPR0:	PUSH ACC	;SAVE ADDRESS'S LCD
OB85 EC	1486		MOV A,R4	
OB86 FB	1487		MOV R0,A	
OB87 D0E0	1488		POP ACC	
OB89 C0E0	1489		PUSH ACC	
OB8B 120F15	1490		LCALL WRHEX	;DISPLAY OLD HR
OB8E ED	1491		MOV A,R5	
OB8F FB	1492		MOV R0,A	
OB90 D0E0	1493		POP ACC	
OB92 C0E0	1494		PUSH ACC	
OB94 2403	1495		ADD A,#3	;ACROSS COLON ':'
OB96 120F15	1496		LCALL WRHEX	;DISPLAY OLD MIN
OB99 120CE1	1497		LCALL WRBACK	;WRITE OLD TIME
OB9C D0E0	1498		POP ACC	
OB9E 120F2F	1499		LCALL WRINS	
	1500			
OBA1 7842	1501	INWPR1:	MOV R0,#LCDXBUF+0	
OBA3 121106	1502		LCALL SCAN	;FIRST DIGIT(HOUR=0-2)
OBA6 B40D00	1503		CJNE A,#0DH,#+3	
OBA9 4003	1504		JC #+5	
OBA8 020C58	1505		LJMP INWPR5	
OBAE B40A02	1506		CJNE A,#0AH,INWPR11	;CHECK <-
OB81 80E0	1507		SJMP INWPR1	
OB83 B40B05	1508	INWPR11:	CJNE A,#0BH,INWPR12	;CHECK ->
OB86 120F7F	1509		LCALL SRCUR	
OB89 801E	1510		SJMP INWPR2	
OB8B B40300	1511	INWPR12:	CJNE A,#3,#+3	
OB8E 50E1	1512		JNC INWPR1	;CHECK KEY [3-9]
OBC0 F6	1513		MOV @R0,A	;SAVE FIRST DIGIT
OBC1 08	1514		INC R0	
OBC2 120F25	1515		LCALL WRONE	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	1516		
OBC5 E542	1517	MOV	A, LCDXBUF+0 ;ADJUST NUMBER
OBC7 B4020F	1518	CJNE	A, #2, INWPR2 ;TEST FIRST=2
OBCA E6	1519	MOV	A, @R0
OBCB B40400	1520	CJNE	A, #4, \$+3 ;IF EQUAL THEN SECCONE <=3
OBCE 4009	1521	JC	INWPR2
OBDO 7403	1522	MOV	A, #3 ;SET IF EXEED 3
OBD2 F6	1523	MOV	@R0, A
OBD3 120F25	1524	LCALL	WRONE
OBD6 120F75	1525	LCALL	SLCUR
	1526		
OBD9 121106	1527	INWPR2:	LCALL SCAN ;SECCONE DIGIT(HOUR=0-4 OR 0-9)
OBDC B40D00	1528	CJNE	A, #0DH, \$+3 ;CHECK QUIT & ENTER
OBDF 5077	1529	JNC	INWPR5
OBE1 B40A06	1530	CJNE	A, #0AH, INWPR21 ;CHECK <-
OBE4 120F75	1531	LCALL	SLCUR
OBE7 18	1532	DEC	R0
OBE8 80B7	1533	SJMP	INWPR1
OBEA B40B09	1534	INWPR21:	CJNE A, #0BH, INWPR22 ;CHECK ->
OBED 120F7F	1535	LCALL	SRCUR ;ACROSS COLOR ':'
OBFO 120F7F	1536	LCALL	SRCUR
OBF3 08	1537	INC	R0
OBF4 8017	1538	SJMP	INWPR3
OBF6 A942	1539	INWPR22:	MOV R1, LCDXBUF+0
OBF8 B90205	1540	CJNE	R1, #2, INWPR23 ;CHECK 0,1 OR 2
OBFB B40400	1541	CJNE	A, #4, \$+3 ;CHECK KEY [4-9] IF=2
OBFE 8003	1542	SJMP	\$+5
OC00 B40A00	1543	INWPR23:	CJNE A, #0AH, \$+3 ;NON CHECK NUMBER IF = 0,1
OC03 50D4	1544	JNC	INWPR2
OC05 F6	1545	MOV	@R0, A
OC06 08	1546	INC	R0
OC07 120F25	1547	LCALL	WRONE
OC0A 120F7F	1548	LCALL	SRCUR ;ACROSS COLOR ':'
OCOD 121106	1549	INWPR3:	LCALL SCAN ;FIRST DIGIT(MINUTE=0-5)
OC10 B40D00	1550	CJNE	A, #0DH, \$+3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0C13 5043	1551	JNC INWPR5
0C15 B40A09	1552	CJNE A,#0AH,INWPR31 ;CHECK <-
0C18 120F75	1553	LCALL SLCUR ;ACROSS COLON ':'
0C1B 120F75	1554	LCALL SLCUR
0C1E 18	1555	DEC RO
0C1F 80B8	1556	SJMP INWPR2
0C21 B40B06	1557	INWPR31: CJNE A,#0BH,INWPR32 ;CHECK ->
0C24 120F7F	1558	LCALL SECUR
0C27 08	1559	INC RO
0C28 800A	1560	SJMP INWPR4
0C2A B40600	1561	INWPR32: CJNE A,#6,\$+3 ;CHECK KEY [6-9]
0C2D 50DE	1562	JNC INWPR3
0C2F F6	1563	MOV @RO,A
0C30 08	1564	INC RO
0C31 120F25	1565	LCALL WRONE
0C34 121106	1566	INWPR4: LCALL SCAN ;SECONE DIGIT(MINUTE=0-9)
0C37 B40D00	1567	CJNE A,#0DH,\$+3
0C3A 501C	1568	JNC INWPR5
0C3C B40A06	1569	CJNE A,#0AH,INWPR41 ;CHECK <-
0C3F 120F75	1570	LCALL SLCUR
0C42 18	1571	DEC RO
0C43 80C8	1572	SJMP INWPR3
0C45 B40B02	1573	INWPR41: CJNE A,#0BH,INWPR42 ;CHECK ->
0C48 80EA	1574	SJMP INWPR4
0C4A B40C00	1575	INWPR42: CJNE A,#0CH,\$+3
0C4D 50E5	1576	JNC INWPR4
0C4F F6	1577	MOV @RO,A
0C50 120F25	1578	LCALL WRONE
0C53 120F75	1579	LCALL SLCUR
0C56 80DC	1580	SJMP INWPR4
0C58 B40D03	1581	INWPR5: CJNE A,#0DH,INWPR6 ;CHECK CLEAR
0C5B 740D	1582	MOV A,#0DH
0C5D 22	1583	RET
0C5E B40E02	1584	INWPR6: CJNE A,#0EH,INWPR7 ;CHECK QUIT
0C61 E4	1585	CLR A

```

0C62 22      1586      RET
0C63 E542    1587      INWPR7: MOV  A,LCDXBUF+0      ;ENTER KEY
0C65 C4      1588      SWAP  A
0C66 4543    1589      ORL   A,LCDXBUF+1
0C68 FC      1590      MOV   R4,A
0C69 E544    1591      MOV   A,LCDXBUF+2
0C6B C4      1592      SWAP  A
0C6C 4545    1593      ORL   A,LCDXBUF+3
0C6E FD      1594      MOV   R5,A
0C6F 120A74  1595      LCALL CHANGE      ;CHECK EMPTY(*)
0C72 300304  1596      JNB   CHNGFAG,INWPR8
0C75 7CFF    1597      MOV   R4,#OFFH
0C77 7DFF    1598      MOV   R5,#OFFH
0C79 74FF    1599      INWPR8: MOV  A,#OFFH
0C7B 22      1600      RET
0C7C 2A2A3A2A 1601      INWPR7: DB   '***:',ODH
0C80 2A0D    1602
1603;-----;
1604;      ##### SAVE PERIOD SUB ##### ;
1605;      INPUT = INPRD BUFFER,DPTR(INDEX TO PERDBUF) ;
1606;      OUTPUT = PERDBUF IN EXTERNAL RAM ;
1607;      REGISTER = ACC,RO,DPTR ;
1608;-----;
0C82 7847    1609      SAVEPRD: MOV  RO,#INPRD+0
0C84 E6      1610      SAVEPRD1: MOV  A,@RO
0C85 F0      1611      MOVX  @DPTR,A
0C86 08      1612      INC   RO
0C87 A3      1613      INC   DPTR
0C88 B84CF9  1614      CJNE  RO,#INPRD+5,SAVEPRD1
0C8B 22      1615      RET
1616
1617;-----;
1618;      ##### WRITE OLD PERIOD TO LCD SUB ##### ;
1619;      INPUT = INPRD BUFFER(OLD TIME START&STOP) ;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1620;      OUTPUT = LCD
1621;-----;
0C8C 74C8 1622  WRPRD: MOV  A,#0CBH
0C8E A848 1623          MOV  RO,INPRD+1
0C90 120F15 1624          LCALL WRHEX      ;WRITE START
0C93 74CB 1625          MOV  A,#0CBH
0C95 A849 1626          MOV  RO,INPRD+2
0C97 120F15 1627          LCALL WRHEX
0C9A 74CE 1628          MOV  A,#0CEH
0C9C A84A 1629          MOV  RO,INPRD+3
0C9E 120F15 1630          LCALL WRHEX      ;WRITE STOP
OCA1 74D1 1631          MOV  A,#0D1H
OCA3 A84B 1632          MOV  RO,INPRD+4
OCA5 120F15 1633          LCALL WRHEX
OCAB 22 1634          RET
1635
1636;-----;
1637; ##### CLEAR PRD SUB #####
1638;      OUTPUT = INPRD(OFFH)
1639;      REGISTER = ACC,DPTR
1640;-----;
OCA9 C001 1641  CLRPRD: PUSH  01H
OCAB C000 1642          PUSH  00H
OCAD 7905 1643          MOV  R1,#5
OCAE 7847 1644          MOV  RO,#INPRD+0
OCB1 76FF 1645  CLRPRD1: MOV  @RO,#OFFH
OCB3 08 1646          INC  RO
OCB4 D9FB 1647          DJNZ R1,CLRPRD1
OCB6 74C8 1648          MOV  A,#0CBH
OCB8 900CC3 1649          MOV  DPTR,#CLRPRD1
OCBB 120E37 1650          LCALL WRSTR
OCBE D000 1651          POP  00H
OCC0 D001 1652          POP  01H
OCC2 22 1653          RET
OCC3 2A2A3A2A 1654  CLRPRD1: DB  '###:## ##:##',00H

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OCC7 2A202A2A

OCCB 3A2A2A0D

```
1655
1656;-----|
1657;    ##### LOAD OLD TIME TO INPRD SUB ##### |
1658;    INPUT = DPTR(INDEX TO PERDBUF) |
1659;    OUTPUT = INPRD(5 BYTES) |
1660;    REGISTER = DPTR |
1661;-----|
OCCF COE0 1662    LDPRD: PUSH ACC
OCD1 C000 1663            PUSH OOH
OCD3 7847 1664            MOV  RO,#INPRD+0
OCD5 E0 1665    LDPRD1: MOVX  A,@DPTR
OCD6 F6 1666            MOV  @R0,A
OCD7 08 1667            INC  RO
OCD8 A3 1668            INC  DPTR
OCD9 B84CF9 1669        CJNE  RO,#INPRD+5,LDPRD1
OCD0 B000 1670            POP  OOH
OCDE D0E0 1671            POP  ACC
OCEO 22 1672            RET
1673
1674;-----|
1675;    ##### WRBACK SUB ##### |
1676;    INPUT = R4,R5(OLD VALUE) |
1677;    OUTPUT = LCDXBUF0-3 |
1678;    REGISTER = R4,R5 |
1679;-----|
OCE1 COE0 1680    WRBACK: PUSH ACC
OCE3 C000 1681            PUSH OOH
OCE5 7842 1682            MOV  RO,#LCDXBUF+0 ;INDEX
OCE7 EC 1683            MOV  A,R4
OCE8 C4 1684            SWAP A
OCE9 540F 1685            ANL  A,#0FH
OCEB F6 1686            MOV  @R0,A ;UNB1
OCEC EC 1687            MOV  A,R4
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OCED 540F	1688	ANL	A,#0FH		
OCEF 08	1689	INC	RO		
OCFO F6	1690	MOV	@RO,A ;LNB1		
OCF1 ED	1691	MOV	A,R5		
OCF2 C4	1692	SWAP	A		
OCF3 540F	1693	ANL	A,#0FH		
OCF5 08	1694	INC	RO		
OCF6 F6	1695	MOV	@RO,A ;UNB2		
OCF7 ED	1696	MOV	A,R5		
OCF8 540F	1697	ANL	A,#0FH		
OCFA 08	1698	INC	RO		
OCFB F6	1699	MOV	@RO,A ;LNB2		
OCFC D000	1700	POP	OOH		
OCFE D0E0	1701	POP	ACC		
OD00 22	1702	RET			
	1703				
	1704	-----			
1705;		####	FLL0LD BUF	####	
1706;		DESCRIPTION =	FILL OLD DATA TO	LCDXBUF	
1707;		INPUT =	CNT0,CNT1(OLD DATA)		
1708;		OUTPUT =	LCDXBUF WITH OLD DATA		
1709;		REGITER =	NON		
	1710	-----			
OD01 C0E0	1711	FLL0LD:	PUSH	ACC	
OD03 C000	1712		PUSH	OO	
OD05 7842	1713	MOV	RO,#LCDXBUF+0.		
OD07 E51F	1714	MOV	A,CNT0		
OD09 120D17	1715	LCALL	FLL0LD1 ;FILL FIRST DIGIT		
OD0C 08	1716	INC	RO		
OD0D E525	1717	MOV	A,CNT1		
OD0F 120D17	1718	LCALL	FLL0LD1 ;FILL SECCONE DIGIT		
OD12 D000	1719	POP	OO		
OD14 D0E0	1720	POP	ACC		
OD16 22	1721	RET			
OD17 C0E0	1722	FLL0LD1:	PUSH	ACC	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0D19 C4	1723	SWAP	A	
0D1A 540F	1724	ANL	A,#0FH	
0D1C F6	1725	MOV	@R0,A	
0D1D D0E0	1726	POP	ACC	
0D1F 540F	1727	ANL	A,#0FH	
0D21 08	1728	INC	R0	
0D22 F6	1729	MOV	@R0,A	
0D23 22	1730	RET		
	1731			
	1732;	-----		
	1733;	####	FILL BYTE SUB	####
	1734;	INPUT	= CNT3	
	1735;	OUTPUT	= LCDXBUF+0,1	
	1736;	REGISTER	= NON	
	1737;	-----		
0D24 E527	1738	FLLBYTE: MOV	A,CNT3	
0D26 C4	1739	SWAP	A	
0D27 540F	1740	ANL	A,#0FH	
0D29 F542	1741	MOV	LCDXBUF+0,A	
0D2B E527	1742	MOV	A,CNT3	
0D2D 540F	1743	ANL	A,#0FH	
0D2F F543	1744	MOV	LCDXBUF+1,A	
0D31 22	1745	RET		
	1746			
	1747			
	1748			
	1749;	-----		
	1750;	####	SEND COMMAND SUB	####
	1751;	INPUT	= ACC(COMMAND TO SEND)	
	1752;	-----		
0D32 D29B	1753	SCOM:	SETB TB8	;SET BIT9 (INT ENA.)
0D34 120D3A	1754		LCALL SBYTE	
0D37 C29B	1755	CLR	TB8	;CLEAR BIT9 (INT DIS.)
0D39 22	1756	RET		
	1757			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1758;-----
1759;      ##### SEND BYTE SUB #####
1760;-----

OD3A 3099FD 1761  SBYTE:  JNB.  TI,$      ;WAIT FOR SEND READY
OD3D C299   1762          CLR  TI
OD3F F599   1763          MOV  SBUF,A
OD41 C0E0   1764          PUSH ACC
OD43 7480   1765          MOV  A,#80H      ;DELAY FOR SEND
OD45 14     1766  SBYTE1: DEC  A
OD46 70FD   1767          JNZ  SBYTE1
OD48 D0E0   1768          POP  ACC
OD4A 22     1769          RET
1770
1771;-----
1772;      ##### SEND DATA TO MONITOR #####
1773;      INPUT = DATABUF,ACC(NUMBER OF DATA)
1774;-----

OD4B 120D3A 1775  SDATA:  LCALL SBYTE      ;SEND NUMBER OF BYTE
OD4E FF     1776          MOV  R7,A      ;COUNTER
OD4F 7E00   1777          MOV  R6,#0     ;CLEAR CHECKSUM
OD51 7810   1778          MOV  R0,#DATABUF ;INDEX
OD53 E6     1779  SDATA1: MOV  A,@R0
OD54 120D3A 1780          LCALL SBYTE
OD57 2E     1781          ADD  A,R6      ;GEN. CHECKSUM
OD58 CE     1782          XCH  A,R6
OD59 08     1783          INC  R0
OD5A DFF7   1784          DJNZ R7,SDATA1
OD5C EE     1785          MOV  A,R6
OD5D F4     1786          CPL  A
OD5E 04     1787          INC  A
OD5F 120D3A 1788          LCALL SBYTE      ;SEND CHECKSUM
OD62 22     1789          RET
1790
1791;-----

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1793; REGISTER = R1 (TIME)
1794;-----
0D63 C002 1795 DSEC: PUSH 02H
0D65 C003 1796 PUSH 03H
0D67 C004 1797 PUSH 04H
0D69 7A0A 1798 DSEC0: MOV R2,#0AH
0D6B 00 1799 NOP
0D6C 00 1800 NOP
0D6D 7BB3 1801 DSEC1: MOV R3,#0B3H
0D6F 7C00 1802 DSEC2: MOV R4,#0
0D71 DCFE 1803 DJNZ R4,6
0D73 00 1804 NOP
0D74 00 1805 NOP
0D75 DBF8 1806 DJNZ R3,DSEC2
0D77 DAF4 1807 DJNZ R2,DSEC1
0D79 00 1808 NOP
0D7A 00 1809 NOP
0D7B D9EC 1810 DJNZ R1,DSEC0
0D7D D004 1811 POP 04H
0D7F D003 1812 POP 03H
0D81 D002 1813 POP 02H
0D83 22 1814 RET
1815
1816;-----
1817; ***** DPDEC SUB *****
1818; DESCRIPTION = DPTR = DPTR-1
1819; INPUT = DPTR
1820; OUTPUT = DPTR-1
1821; REG = DPTR
1822;-----
0D84 C0E0 1823 DPDEC: PUSH ACC
0D86 C582 1824 XCH A,DPL
0D88 7002 1825 JNZ DPDEC1
0D8A 1583 1826 DEC DPH
0D8C 14 1827 DPDEC1: DEC A

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0D8D C582	1828	XCH	A,DPL
0D8F D0E0	1829	POP	ACC
0D91 22	1830	RET	
	1831		
	1832;	-----	
	1833;	#### PUSH AND POP REG ####	
	1834;	-----	
0D92 D01B	1835	PUSH:	POP RETURN+0
0D94 D01C	1836		POP RETURN+1
0D96 C0E0	1837		PUSH ACC
0D98 C083	1838		PUSH DPH
0D9A C082	1839		PUSH DPL
0D9C C0D0	1840		PUSH PSW
0D9E 53D008	1841	ANL	PSW,#08H ;SELECT REGISTER BANK1
0DA1 C01C	1842	PUSH	RETURN+1
0DA3 C01B	1843	PUSH	RETURN+0
0DA5 22	1844	RET	
0DA6 D01B	1845	POP:	POP RETURN+0
0DA8 D01C	1846	POP	RETURN+1
0DAA D0D0	1847	POP	PSW
0DAC D082	1848	POP	DPL
0DAE D083	1849	POP	DPH
0DB0 D0E0	1850	POP	ACC
0DB2 C01C	1851	PUSH	RETURN+1
0DB4 C01B	1852	PUSH	RETURN+0
0DB6 22	1853	RET	
	1854		
	1855;	-----	
	1856;	#### HOUR:MINUTE TO MINUTE SUB ####	
	1857;	INPUT = CNT0:CNT1	[DEC]
	1858;	OUTPUT = R2,R3(MINUTE)	[HEX]
	1859;	REGISTOR = ACC,R2,R3,R4,DPTR,B	
	1860;	-----	
0DB7 7900	1861	HXTOM:	MOV R1,#0
0DB9 7A00	1862		MOV R2,#0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ODDB AB25      1863      MOV   R3,CNT1
ODBD 1210D4    1864      LCALL DTOH ;CONVERT MINUTE(DEC) TO HEX
ODCO 858225    1865      MOV   CNT1,DPL
ODC3 E51F      1866      MOV   A,CNT0
ODC5 120E46    1867      LCALL HTOM ;HOUR TO MINUTE
ODC8 EB        1868      MOV   A,R3
ODC9 2525      1869      ADD  A,CNT1
ODCB FB        1870      MOV   R3,A ;UPPER
ODCC 7400      1871      MOV   A,#0
ODCE 3A        1872      ADDC A,R2
ODCF FA        1873      MOV   R2,A ;LOWER
ODDO 22        1874      RET
1875
1876;-----
1877; ##### RECEIVE BYTE SUB #####
1878;-----
ODD1 3098FD    1879      RBYTE; JNB  R1,$ ;WAIT FOR RECEIVE READY
ODD4 C298      1880      CLR  RI
ODD6 E599      1881      MOV  A,SBUF
ODD8 22        1882      RET
1883
1884;-----
1885; ##### RECEIVE DATA BLOCK SUB #####
1886;-----
ODD9 120DD1    1887      RBLOCK1; LCALL RBYTE
ODDC FF        1888      MOV  R7,A ;COUNTER
ODDD 7810      1889      MOV  R0,#DATABUF
ODDF 7E00      1890      MOV  R6,#0 ;CLEAR CHECKSUM
ODE1 120DD1    1891      RBLOCK1; LCALL RBYTE
ODE4 F6        1892      MOV  @R0,A
ODE5 2E        1893      ADD  A,R6
ODE6 FE        1894      MOV  R6,A
ODE7 08        1895      INC  R0
ODE8 DFF7      1896      DJNZ R7,RBLOCK1
ODEA 120DD1    1897      LCALL RBYTE

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ODED F5F0	1898	MOV	B,A
ODEF EE	1899	MOV	A,R6
ODFO F4	1900	CPL	A
ODF1 04	1901	INC	A
ODF2 B5F003	1902	CJNE	A,B,RBLOCK2
ODF5 7400	1903	MOV	A,#0
ODF7 22	1904	RET	
ODF8 74FF	1905	RBLOCK2: MOV	A,#OFFH
ODFA 22	1906	RET	
	1907		
	1908;	-----	
	1909;	#### SEND GOOD & SEND ERROR SUB ####	;
	1910;	-----	
ODFB 74AA	1911	SGOOD: MOV	A,#GOOD
ODFD 120D3A	1912	LCALL	SBYTE
OE00 22	1913	RET	
OE01 7455	1914	SERR: MOV	A,#ERROR
OE03 120D3A	1915	LCALL	SBYTE
OE06 22	1916	RET	
	1917		
	1918;	-----	
	1919;	#### SHIFT LEFT SUB ####	;
	1920;	-----	
OE07 7418	1921	SHFL: MOV	A,#18H
OE09 120F2F	1922	LCALL	WRINS
OE0C 22	1923	RET	
	1924		
	1925;	-----	
	1926;	#### SHIFT RIGHT SUB ####	;
	1927;	-----	
OE0D 741C	1928	SHFR: MOV	A,#1CH
OE0F 120F2F	1929	LCALL	WRINS
OE12 22	1930	RET	
	1931		
	1932;	-----	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1933;          ##### DELAY SUB #####
1934;-----|
OE13 7B00     1935   DELAY:   MOV   R3,#0
OE15 7C00     1936   DELAY1:  MOV   R4,#0
OE17 DCFE     1937           DJNZ  R4,6
OE19 DBFA     1938           DJNZ  R3,DELAY1
OE1B DAF6     1939           DJNZ  R2,DELAY
OE1D 22       1940           RET
1941
1942;-----|
1943;          ##### LCD LOAD SUB #####
1944; INPUT = DPTR(INDEX TO STRING TABLE 2 LINE)
1945;-----|
OE1E 7480     1946   WRDAT:   MOV   A,#80H   ;ADDRESS LINE1
OE20 120E29   1947           LCALL WRDAT1   ;LINE1 WRITE DATA
OE23 74C0     1948           MOV   A,#0C0H  ;ADDRESS LINE2
OE25 120E29   1949           LCALL WRDAT1   ;LINE2 WRITE DATA
OE28 22       1950           RET
OE29 120F2F   1951   WRDAT1:  LCALL WRINS
OE2C 7A14     1952           MOV   R2,#20   ;COUNT DATA(20)
OE2E E4       1953   WRDAT2:  CLR   A
OE2F 93       1954           MOVC  A,@A+DPTR ;READ DATA FROM BUFFER
OE30 120F52   1955           LCALL PUTDAT   ;WRITE A WORD DATA
OE33 A3       1956           INC   DPTR     ;NEXT DATA
OE34 DAF8     1957           DJNZ  R2,WRDAT2
OE36 22       1958           RET
1959
1960;-----|
1961;          ##### WRITE STRING TO LCD #####
1962; INPUT = DPTR(INDEX TO STRING),ACC=POSITION
1963;          END BY CODE = 0DH
1964;-----|
OE37 120F2F   1965   WESTR:   LCALL WRINS   ;DEFINE BEGIN ADDRESS
OE3A E4       1966   WRSTR1:  CLR   A
OE3B 93       1967           MOVC  A,@A+DPTR

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0E3C B40D01	1968	CJNE	A,#0DH,\$+4	;CHECK END
0E3F 22	1969	RET		
0E40 120F52	1970	LCALL	PUTDAT	;WRITE 1 CHARACTER
0E43 A3	1971	INC	DPTR	
0E44 80F4	1972	SJMP	WRSTR1	
	1973			
	1974;	-----;		
	1975;	####	HOUR TO MINUTE SUB	####
	1976;	INPUT =	ACC(HOUR)	[DEC]
	1977;	OUTPUT =	R2,R3(MINUTE)	[HEX]
	1978;	REGISTER =	ACC,B,R2,R3	
	1979;	-----;		
0E46 7900	1980	HTOK1	MOV	R1,#0
0E48 7A00	1981		MOV	R2,#0
0E4A FB	1982		MOV	R3,A
0E4B 1210D4	1983		LCALL	DTOH
0E4E E582	1984		MOV	A,DPL
0E50 75F03C	1985		MOV	B,#60
0E53 A4	1986		MUL	AB
0E54 FB	1987		MOV	R3,A ;LOW BYTE
0E55 AAFO	1988	HTOK1:	MOV	R2,B ;HIGH BYTE
0E57 22	1989		RET	
	1990			
	1991;	-----;		
	1992;	####	DPTR COMPARE SUB	####
	1993;	INPUT =	R2,R3(FIRST VALUE);	DPH,DPL(SECOND VALUE)
	1994;	OUTPUT =	ACC(0=EQUAL,FFH=NON EQUAL)	
	1995;	REGISTER =	ACC,R2,R3	
	1996;	-----;		
0E58 EA	1997	DPCOM:	MOV	A,R2
0E59 B58306	1998		CJNE	A,DPH,DPCOM1 ;UPPER COMPARE
0E5C EB	1999		MOV	A,R3
0E5D B58202	2000		CJNE	A,DPL,DPCOM1 ;LOWER COMPARE
0E60 E4	2001		CLR	A ;EQUAL
0E61 22	2002		RET	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

0E62 74FF      2003      DPCOM1:  MOV  A,#OFFH      ;NON EQUAL
0E64 22        2004              RET
2005
2006;-----;
2007;      **** TAKE ALARM INT.0 **** ;
2008;      DESCRIPTION = SUPPORT ALARM ;
2009;              LOAD NEW ALARM VALUE TO REAL TIME ;
2010;              RX INT. FROM REAL TIME (IRQ) ;
2011;              = AND PERIODIC (SQW) ;
2012;              SET BIT PIEFAG EACH A MINUTE ;
2013;      OUTPUT  = ENABLE ALARM FLAG (ALFAG) ;
2014;              = ALPOS (PRESENT ALARM ADDRESS) ;
2015;      REGISTER = NON ;
2016;-----;
0E65 C0E0      2017      TAKEAL:  PUSH  ACC      ;SAVE REGISTER
0E67 C083      2018              PUSH  DPH
0E69 C082      2019              PUSH  DPL
0E6B C01F      2020              PUSH  CNT0
0E6D C025      2021              PUSH  CNT1
0E6F C0D0      2022              PUSH  PSW.
2023
0E71 90000C    2024              MOV   DPTR,#REGC      ;CHECK PF OR AF
0E74 E0        2025              MOVX  A,@DPTR      ;CLEAR IRQF BY READ REG.C
0E75 30E567    2026              JNB  ACC.5,PIE      ;CHECK ALARM FLAG (AF)
2027
0E78 D205      2028              SETB  ALFAG      ;SET BIT ALARM FLAG
0E7A 908143    2029              MOV   DPTR,#ALPOS
0E7D E0        2030              MOVX  A,@DPTR      ;GET HIGH POSITION ADDRESS
0E7E F51F      2031              MOV   CNT0,A
0E80 A3        2032              INC   DPTR
0E81 E0        2033              MOVX  A,@DPTR      ;GET LOW POSITION ADDRESS
0E82 2402      2034              ADD   A,#2      ;NEXT ALARM ADDRESS
0E84 F525      2035              MOV   CNT1,A      ;HOURL
0E86 7400      2036              MOV   A,#0
0E88 351F      2037              ADDC  A,CNT0      ;MINUTE

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยนาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OE8A F51F	2038	MOV	CNT0,A	
	2039			
OE8C 908143	2040	MOV	DPTR,#ALBUF8+2	;CHECK END DATA ALARM
OE8F E582	2041	MOV	A,DPL	
OE91 B52508	2042	CJNE	A,CNT1,TAKEALO	;UPPER
OE94 E583	2043	MOV	A,DPH	
OE96 B51F03	2044	CJNE	A,CNT0,TAKEALO	;LOWER
OE99 020EB6	2045	LJMP	TAKEAL1	
	2046			
OE9C 908143	2047	TAKEALO: MOV	DPTR,#ALPOS	
OE9F E51F	2048	MOV	A,CNT0	
OEA1 F0	2049	MOVX	@DPTR,A	;SAVE NEXT POSITION ADDRESS HIG
OEA2 A3	2050	INC	DPTR	
OEA3 E525	2051	MOV	A,CNT1	
OEA5 F0	2052	MOVX	@DPTR,A	;SAVE NEXT POSITION ADDRESS LOW
OEA6 B51F83	2053	MOV	DPH,CNT0	
OEA9 B52582	2054	MOV	DPL,CNT1	
OEAC E0	2055	MOVX	A,@DPTR	;GET NEXT ALARM TIME
OEAD F51F	2056	MOV	CNT0,A	;HOUR
OEA F A3	2057	INC	DPTR	
OEBO E0	2058	MOVX	A,@DPTR	
OE B1 F525	2059	MOV	CNT1,A	;MINUTE
	2060			
OE B3 B4FF1D	2061	CJNE	A,#OFFH,TAKEAL2	;CHECK EMPTY
	2062			
OE B6 908133	2063	TAKEAL1: MOV	DPTR,#ALBUF1	;RESET ALARM VALUE TO ALBUF1
OE B9 85831F	2064	MOV	CNT0,DPH	
OE BC 858225	2065	MOV	CNT1,DPL	
OE BF 908143	2066	MOV	DPTR,#ALPOS	
OE C2 E51F	2067	MOV	A,CNT0	
OE C4 F0	2068	MOVX	@DPTR,A	;SAVE UPPER ADDRESS
OE C5 A3	2069	INC	DPTR	
OE C6 E525	2070	MOV	A,CNT1	
OE C8 F0	2071	MOVX	@DPTR,A	;SAVE LOWER ADDRESS
OE C9 908133	2072	MOV	DPTR,#ALBUF1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

OECC EO      2073      MOVX  A,@DPTR
OECD F51F    2074      MOV   CNT0,A          ;GET HOUR ALBUF1
OECF A3      2075      INC   DPTR
OEDO EO      2076      MOVX  A,@DPTR
OED1 F525    2077      MOV   CNT1,A          ;GET MINUTE ALBUF1
                2078
OED3 900005  2079      TAKEAL2: MOV  DPTR,#HOURL  ;SAVE NEXT ALARM TIME
OED6 E51F    2080      MOV   A,CNT0
OED8 FO      2081      MOVX  @DPTR,A        ;HOUR ALARM
OED9 900003  2082      MOV   DPTR,#MINAL
OEDC E525    2083      MOV   A,CNT1
OEDE FO      2084      MOVX  @DPTR,A        ;MINUTE ALARM
                2085
                2086; PERIODIC INTERRUPT CHECK INT.
                2087; DESCRIPTION = DIVISION SQW PULSE
                2088; OUTPUT = SET BIT PIEFAG EACH 1 MINUTE
                2089
OEDF 154C    2090      PIE:   DEC   PIEBUF
OEE1 E54C    2091      MOV   A,PIEBUF
OEE3 7005    2092      JNZ   PIE1
OEE5 D204    2093      SETB  PIEFAG          ;PIEUPDATE
OEE7 754C78  2094      MOV   PIEBUF,#120    ;(120 PULSE = 1 MIN.)
                2095
OEEA D209    2096      PIE1:  SETB  ADVFAG          ;ADVUPDATE
OEEC D0D0    2097      POP   PSW
OEEE D025    2098      POP   CNT1
OEF0 D01F    2099      POP   CNT0
OEF2 D082    2100      POP   DPL
OEF4 D083    2101      POP   DPH
OEF6 D0E0    2102      POP   ACC
OEF8 32      2103      RETI
                2104
                2105;-----;
                2106; ##### WRITE DEC STEAM SUB ##### ;
                2107; INPUT = LCOXBUF(DEC DATA END BY ODH) ;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2108;          ACC(ADDRESS)          |
2109;          REGISTER = ACC,R0,R2,R3 |
2110;-----|
0EF9 120F2F 2111  WRDEC: LCALL WRINS          ;DEFINE START ADDRESS
0EFC 7842   2112          MOV    RO,#LCDXBUF+0
0EFE E6     2113  WRDEC1: MOV    A,@RO
0EFF B40D03 2114          CJNE  A,#0DH,$+6    ;CHECK END DATA
0F02 020F14 2115          LJMP  WRDEC2
0F05 121082 2116          LCALL HTOA          ;CONVERT HEX TO ASCII
0F08 EA     2117          MOV    A,R2
0F09 120F52 2118          LCALL PUTDAT        ;WRITE FIRST BYTE
0F0C EB     2119          MOV    A,R3
0F0D 120F52 2120          LCALL PUTDAT        ;WRITE SECOND BYTE
0F10 08     2121          INC    RO          ;NEXT BYTE
0F11 020EFE 2122          LJMP  WRDEC1
0F14 22     2123  WRDEC2: RET
2124
2125;-----|
2126; ##### WRITE HEX DIGIT 1 BYTE,SUB ##### |
2127;          INPUT = RO(HEX DIGIT 1 BYTE) |
2128;          ACC(ADDRESS) |
2129;-----|
0F15 120F2F 2130  WRHEX: LCALL WRINS          ;DEFINE BEGIN ADDRESS
0F18 EB     2131          MOV    A,RO
0F19 121082 2132          LCALL HTOA
0F1C EA     2133          MOV    A,R2
0F1D 120F52 2134          LCALL PUTDAT        ;WRITE UPPER
0F20 EB     2135          MOV    A,R3
0F21 120F52 2136          LCALL PUTDAT        ;WRITE LOWER
0F24 22     2137          RET
2138
2139;-----|
2140; ##### WRITE ONE HEX SUB ##### |
2141;          INPUT = ACC (HEX) |

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 2142; สำหรับการ REGISTER = ACC,R2,R3,DPTR อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2143;-----;
OF25 540F 2144 WRONE: ANL A,#0FH ;MASK LOWER
OF27 121082 2145 LCALL HTOA
OF2A EB 2146 MOV A,R3
OF2B 120F52 2147 LCALL PUTDAT ;WRITE LOWER
OF2E 22 2148 RET
2149
2150;-----;
2151; ##### WRINS ##### ;
2152; INPUT = ACC(INSTRUCTION) ;
2153;-----;
OF2F C083 2154 WRINS: PUSH DPH
OF31 C082 2155 PUSH DPL
OF33 90E0E0 2156 MOV DPTR,#PORTA
OF36 F0 2157 MOVX @DPTR,A ;OUT DATA
OF37 90E0E1 2158 MOV DPTR,#PORTB
OF3A E0 2159 MOVX A,@DPTR ;READ MODIFY WRITE
OF3B C2E0 2160 CLR ACC.0 ;RS=0
OF3D C2E1 2161 CLR ACC.1 ;R/W=0
OF3F C2E2 2162 CLR ACC.2 ;ENABLE=0
OF41 F0 2163 MOVX @DPTR,A ;OUT INSTRUCTION
OF42 D2E2 2164 SETB ACC.2 ;ENABLE=1
OF44 F0 2165 MOVX @DPTR,A
OF45 C2E2 2166 CLR ACC.2 ;ENABLE=0
OF47 F0 2167 MOVX @DPTR,A
OF48 7400 2168 MOV A,#0 ;DELAY
OF4A 14 2169 WRINS1: DEC A
OF4B 70FD 2170 JNZ WRINS1
OF4D D082 2171 POP DPL
OF4F D083 2172 POP DPH
OF51 22 2173 RET
2174
2175;-----;
2176; ##### LCD WRITE DATA ##### ;
2177; OUT DATA 1 WORD IN ACC TO LCD ;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2178;      INPUT = ACC(DATA)      ;
2179;      REGISTER = ACC          ;
2180;-----;

OF52 C083  2181  PUTDAT: PUSH  DPH
OF54 C082  2182          PUSH  DPL
OF56 90E0E0 2183          MOV   DPTR,#PORTA
OF59 F0     2184          MOVX  @DPTR,A      ;OUT DATA 1 WORD
OF5A 90E0E1 2185          MOV   DPTR,#PORTB
OF5D E0     2186          MOVX  A,@DPTR
OF5E D2E0   2187          SETB  ACC.0
OF60 C2E1   2188          CLR   ACC.1
OF62 C2E2   2189          CLR   ACC.2
OF64 F0     2190          MOVX  @DPTR,A
OF65 D2E2   2191          SETB  ACC.2
OF67 F0     2192          MOVX  @DPTR,A
OF68 C2E2   2193          CLR   ACC.2
OF6A F0     2194          MOVX  @DPTR,A
OF6B 7400   2195          MOV   A,#0      ;DELAY
OF6D 14     2196  PUTDAT1: DEC   A
OF6E 70FD   2197          JNZ   PUTDAT1
OF70 D082   2198          POP   DPL
OF72 D083   2199          POP   DPH
OF74 22     2200          RET
2201
2202;-----;
2203; ### SHIFT CURSOR LEFT AND RIGHT SUB ### ;
2204;      REGISTER = NONE          ;
2205;-----;

OF75 C0E0   2206  SLCUR:  PUSH  ACC
OF77 7410   2207          MOV   A,#10H      ;SHIFT CURSOR LEFT
OF79 120F2F 2208          LCALL WRINS
OF7C D0E0   2209          POP   ACC
OF7E 22     2210          RET
2211
OF7F C0E0   2212  SRCUR:  PUSH  ACC

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

OF81 7414      2213      MOV  A,#14H      ;SHIFT CURSOR RIGHT
OF83 120F2F    2214      LCALL WRINS
OF86 D0E0      2215      POP  ACC
OF88 22        2216      RET
                2217
                2218;-----|
                2219; ##### ON AND OFF CURSOR SUB ##### |
                2220;          REGISTER = NONE          |
                2221;-----|

OF89 C0E0      2222      ONCUR:  PUSH ACC
OF8B 74F0      2223      MOV  A,#0F0H
OF8D 120F2F    2224      LCALL WRINS
OF90 D0E0      2225      POP  ACC
OF92 22        2226      RET
                2227

OF93 C0E0      2228      OFFCUR: PUSH ACC
OF95 7494      2229      MOV  A,#094H
OF97 120F2F    2230      LCALL WRINS
OF9A D0E0      2231      POP  ACC
OF9C 22        2232      RET
                2233
                2234;-----|
                2235; ##### CLEAR LCDX SUB ##### |
                2236;          DESCRIPTION: CLEAR LCDXBUF TO ZERO |
                2237;          REGISTER = NON          |
                2238;-----|

OF9D C000      2239      CLRLCDX: PUSH 00
OF9F C001      2240      PUSH 01
OFA1 7905      2241      MOV  R1,#5      ;5 BYTES
OFA3 7842      2242      MOV  R0,#LCDXBUF
OFA5 7600      2243      CLRLCDX1: MOV @R0,#0
OFA7 08        2244      INC  R0      ;NEXT BUFFER
OFA8 D9FB      2245      DJNZ R1,CLRLCDX1
OFAA D001      2246      POP  01
OFAC D000      2247      POP  00

```

```

OFAE 22      2248      RET
                2249
                2250;-----|
                2251; ##### CLEAR LCD* SUB ##### |
                2252; DESCRIPTION: WRITE [OFFH] TO LCDXBUF |
                2253;          REGISTER = NON |
                2254;-----|

OFAF C000    2255    CLRF:   PUSH   00
OFB1 C001    2256          PUSH   01
OFB3 7905    2257          MOV    R1,#5      ;5 BYTES
OFB5 7842    2258          MOV    RO,#LCDXBUF
OFB7 76FF    2259    CLRF1:  MOV    @RO,#OFFH
OFB9 08      2260          INC    RO
OFBA D9FB    2261          DJNZ   R1,CLRF1
OFBC D001    2262          POP    01
OFBE D002    2263          POP    02
OFC0 22      2264          RET
                2265
                2266;-----|
                2267; ##### CLEAR DISPLAY SUB ##### |
                2268;          REGISTER = NONE |
                2269;-----|

OFC1 COE0    2270    CLEAR:  PUSH   ACC
OFC3 7401    2271          MOV    A,#01H
OFC5 120F2F  2272          LCALL WRINS
OFC8 751E80  2273          MOV    LNEBUF,#80H ;INITIAL LINE BUFFER
OFCB D0E0    2274          POP    ACC
OFCD 22      2275          RET
                2276
                2277;-----|
                2278;          ##### NEXT LINE SUB ##### |
                2279;          REGISTER = NONE |
                2280;-----|

OFCE COE0    2281    NXTLINE: PUSH   ACC
OFDO E51E    2282          MOV    A,LNEBUF

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

0FD2 B48006 2283 CJNE A,#80H,NXTLINE1
0FD5 74C0 2284 MOV A,#0COH ;SET SECOND LINE
0FD7 F51E 2285 MOV LNEBUF,A
0FD9 8004 2286 SJMP NXTLINE2
0FDB 7480 2287 NXTLINE1: MOV A,#80H ;SET FIRST LINE
0FDD F51E 2288 MOV LNEBUF,A
0FDF 120F2F 2289 NXTLINE2: LCALL WRINS
0FE2 D0E0 2290 POP ACC
0FE4 22 2291 RET
2292
2293;-----|
2294; ##### WRITE SPACE SUB ##### |
2295; REGISTER = PUTDAT |
2296;-----|
0FE5 C0E0 2297 WSPCE: PUSH ACC
0FE7 7420 2298 MOV A,#' '
0FE9 120F52 2299 LCALL PUTDAT
0FEC 120F75 2300 LCALL SLCUR
0FEF D0E0 2301 POP ACC
OFF1 22 2302 RET
2303
2304;-----|
2305; ##### WRITE CONSTANT SUB ##### |
2306; DESCRIPTION = WRITE CONSTANT AND |
2307; TARGET VALUE |
2308;-----|
OFF2 7480 2309 WRCONST: MOV A,#80H ;BEGIN ADDRESS
OFF4 120F2F 2310 LCALL WRINS
OFF7 901001 2311 MOV DPTR,#CONSTT
OFFA 120E1E 2312 LCALL WRDAT ;WRITE CONSTANT
OFFD 121029 2313 LCALL WRTARG ;WRITE TARGET
1000 22 2314 RET
2315
1001 54494D45 2316 CONSTT: DB "TIME __:__ TARG ____"
1005 205F5F3A

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1009 5F5F2054
100D 41524720
1011 5F5F5F5F
1015 4143544C 2317          DB      "ACTL ____ EFIC ____"
1019 20205F5F
101D 5F5F2045
1021 46494320
1025 205F5F5F

2318
2319;-----;
2320;          ##### WRITE TARGET SUB #####          ;
2321;-----;

1029 900010 2322  WETARG:  MOV    DPTR,#TARGBUF
102C 7842    2323          MOV    RO,#LCDBUF
102E E0      2324          MOVX   A,@DPTR    ;READ TARGET
102F F6      2325          MOV    @RO,A
1030 A3      2326          INC    DPTR
1031 08      2327          INC    RO
1032 E0      2328          MOVX   A,@DPTR
1033 F6      2329          MOV    @RO,A
1034 08      2330          INC    RO
1035 760D    2331          MOV    @RO,#0DH  ;MASK END DATA
1037 7490    2332          MOV    A,#90H   ;START ADDRESS
1039 120EF9  2333          LCALL WRDEC
103C 22      2334          RET

2335
2336;-----;
2337;          ## CONVERT HEX IN DATABUF TO ASCII ##          ;
2338;          IN = HEXBUF(8),OUT = LCDBUF(16)          ;
2339;-----;

103D 7F08    2340  CONV1:  MOV    R7,#8          ;NUMBER OF DATA
103F 7810    2341          MOV    RO,#DATABUF+0
1041 7931    2342          MOV    R1,*LCDBUF+0
1043 E6      2343  CONV1:  MOV    A,@RO
1044 121082  2344          LCALL HTOA

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1047 EA      2345      MOV   A,R2      ;MSB
1048 F7      2346      MOV   @R1,A
1049 09      2347      INC   R1
104A EB      2348      MOV   A,R3      ;LSB
104B F7      2349      MOV   @R1,A
104C 08      2350      INC   R0
104D 09      2351      INC   R1
104E DFF3    2352      DJNZ  R7,CONVT1
1050 22      2353      RET
                2354
                2355;-----;
2356;          ##### LOAD NEW DATA TO LCD SUB #####
2357;          LOAD DATA IN LCD BUFFER OUT TO LCD
2358;-----;
1051 7831    2359      LCDLD: MOV   R0,#LCDBUF+0 ;HOURL WRITE
1053 7485    2360      MOV   A,#85H      ;POSITION
1055 7F02    2361      MOV   R7,#2       ;NUMBER OF DATA
1057 121077  2362      LCALL LCDLDS
                2363
105A 7488    2364      MOV   A,#88H      ;MINUTE WRITE
105C 7F02    2365      MOV   R7,#2
105E 121077  2366      LCALL LCDLDS
                2367
1061 7490    2368      MOV   A,#90H      ;TARGET WRITE
1063 7F04    2369      MOV   R7,#4
1065 121077  2370      LCALL LCDLDS
                2371
1068 74C5    2372      MOV   A,#0C5H     ;ACTUAL WRITE
106A 7F04    2373      MOV   R7,#4
106C 121077  2374      LCALL LCDLDS
                2375
106F 74D5    2376      MOV   A,#0D5H     ;EFFICIENCY WRITE
1071 7F04    2377      MOV   R7,#4
1073 121077  2378      LCALL LCDLDS
1076 22      2379      RET

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2380
1077 120F2F 2381 LCDLDS: LCALL WRINS
107A E6 2382 LCDLDS1: MOV A,@R0
107B 120F52 2383 LCALL PUTDAT
107E 08 2384 INC R0 ;NEXT DATA
107F DFF9 2385 DJNZ R7,LCDLDS1
1081 22 2386 RET
2387
2388;-----;
2389; ##### HEX TO ASCII SUB ##### ;
2390; IN=A;OUT=R2,R3; ;
2391;-----;
1082 C0E0 2392 HTOA: PUSH ACC
1084 C4 2393 SWAP A
1085 121090 2394 LCALL HTOAS
1088 FA 2395 MOV R2,A
1089 D0E0 2396 POP ACC
108B 121090 2397 LCALL HTOAS
108E FB 2398 MOV R3,A
108F 22 2399 RET
1090 540F 2400 HTOAS: ANL A,#0FH
1092 B40A00 2401 CJNE A,#0AH,#+3
1095 5003 2402 JNC HTOAS1
1097 4430 2403 ORL A,#30H
1099 22 2404 RET
109A 9409 2405 HTOAS1: SUBB A,#9
109C 4440 2406 ORL A,#40H
109E 22 2407 RET
2408
2409;-----;
2410; ##### ASCII TO HEX SUB ##### ;
2411; IN=R2,R3;OUT=A ;
2412;-----;
109F EA 2413 ATOH: MOV A,R2
10A0 1210AB 2414 LCALL ATOHS

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10A3 C4	2415	SWAP	A
10A4 FA	2416	MOV	R2,A
10A5 EB	2417	MOV	A,R3
10A6 1210AB	2418	LCALL	ATOHS
10A9 4A	2419	ORL	A,R2
10AA 22	2420	RET	
10AB B44100	2421	ATOHS:	CJNE A,#'A',0+3
10AE 4002	2422	JC	ATOHS1
10B0 2409	2423	ADD	A,#9
10B2 540F	2424	ATOHS1:	ANL A,#0FH
10B4 22	2425	RET	
	2426		
	2427	-----	
2428;		##### HEX TO DECIMAL SUB #####	
2429;		DESCRIPTION = CONVERT HEXCODE TO DECODE	
2430;		INPUT = DPTR (HEXCODE)	
2431;		OUTPUT = R1,R2,R3 (R1=MSB,R3=LSB)	
2432;		REG = A,R0,R1,R2,R3,R4,R5,DPTR	
2433;		-----	
10B5 E4	2434	HTOD:	CLR A
10B6 F9	2435		MOV R1,A
10B7 FA	2436		MOV R2,A
10B8 FB	2437		MOV R3,A
10B9 7C10	2438		MOV R4,#16
10BB E582	2439	HTOD1:	MOV A,DPL
10BD 33	2440		RLC A
10BE F582	2441		MOV DPL,A
10C0 E583	2442		MOV A,DPH
10C2 33	2443		RLC A
10C3 F583	2444		MOV DPH,A
10C5 7D03	2445		MOV R5,#3
10C7 7803	2446		MOV R0,#3
10C9 E6	2447	HTOD2:	MOV A,@R0
10CA 35E0	2448		ADDC A,ACC
10CC D4	2449	DA	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10CD F6	2450	MOV	@R0, A	
10CE 18	2451	DEC	R0	
10CF DDF8	2452	DJNZ	R5, HT0D2	
10D1 DCE8	2453	DJNZ	R4, HT0D1	
10D3 22	2454	RET		
	2455			
	2456;	-----		
	2457;	#####	DECIMAL TO HEX SUB	#####
	2458;	DESCRIPTION = CONVERT DECCODE TO HEXCODE		
	2459;	INPUT = R1, R2, R3 (DECIMAL CODE)		
	2460;	OUTPUT = DPTR (HEXCODE)		
	2461;	REG = A, R0, R1, R2, R3, R4, R5, DPTR		
	2462;	-----		
10D4 7C10	2463	DT0H:	MOV	R4, #16
10D6 7D03	2464	DT0H1:	MOV	R5, #3
				SHIFT & SUB
10D8 7801	2465		MOV	R0, #1
10DA C3	2466		CLR	C
10DB E6	2467	DT0H2:	MOV	A, @R0
10DC 13	2468		RRC	A
10DD C0D0	2469		PUSH	PSW
10DF 30E703	2470		JNB	ACC.7, DT0H3
10E2 C3	2471		CLR	C
10E3 9430	2472		SUBB	A, #30H
10E5 30E303	2473	DT0H3:	JNB	ACC.3, DT0H4
10E8 C3	2474		CLR	C
10E9 9403	2475		SUBB	A, #03H
10EB F6	2476	DT0H4:	MOV	@R0, A
10EC 08	2477		INC	R0
10ED D0D0	2478		POP	PSW
10EF DDEA	2479		DJNZ	R5, DT0H2
10F1 E583	2480		MOV	A, DPH
10F3 13	2481		RRC	A
10F4 F583	2482		MOV	DPH, A
10F6 E582	2483		MOV	A, DPL
10F8 13	2484		RRC	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

10F9 F582      2485      MOV   DPL,A
10FB DCD9      2486      DJNZ  R4,DT0H1
10FD 22        2487      RET
                2488
                2489;-----
2490;         ##### SCAN SUB #####
2491;         DESCRIPTION = ONE LOOP SCAN
2492;         REGISTOR=ACC,R2-R7,DPTR
2493;-----
10FE D200      2494      SCAN: SETB  SCANOL ;SET BIT SCANOL
1100 121106    2495      LCALL SCAN
1103 C200      2496      CLR   SCANOL ;CLEAR BIT SCANOL
1105 22        2497      RET
                2498
                2499;-----
2500;         ##### SCAN SUB #####
2501;         INPUT = SCNOL (ONE LOOP SCAN)
2502;         OUTPUT = ACC (FF=NON KEY PRESS)
2503;         REG = ACC,R2-R7,DPTR
2504;-----
1106 7F04      2505      SCAN: MOV   R7,#4
1108 7E04      2506      MOV   R6,#4
110A 7DFE      2507      MOV   R5,#1111110B ;SHIFT OUT CONSTANT
110C ED        2508      SCAN1: MOV  A,R5
110D 03        2509      RR   A ;NEXT COLUMN
110E FD        2510      MOV  R5,A
110F 90E0E2    2511      MOV  DPTR,#PORTC
1112 54F0      2512      ANL  A,#0F0H ;MASK UPPER
1114 F0        2513      MOVX @DPTR,A ;OUT COLUMN
1115 7A00      2514      MOV  R2,#0 ;DELAY
1117 DAFE      2515      DJNZ R2,$
1119 EC        2516      MOVX A,@DPTR ;IN ROW
111A 540F      2517      ANL  A,#0FH ;MASK LOWER
111C B40F0E    2518      CJNE A,#0FH,SCAN4
111F DE02      2519      SCAN2: DJNZ R6,SCAN3

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1121 C201	2520	CLR	SCANPF	;END ONE LOOP SCAN
1123 DFE7	2521	SCAN3:	DJNZ R7,SCAN1	
1125 3000DE	2522	JNB	SCANOL,SCAN	;CHECK ONE LOOP SCAN
1128 74FF	2523	MOV	A,#OFFH	;SAVE NON KEY PRESS
112A F51D	2524	MOV	SCANEM,A	
112C 22	2525	RET		
112D CD	2526	SCAN4:	XCH A,R5	
112E 54F0	2527	ANL	A,#0F0H	;MASK UPPER IN R5
1130 4D	2528	ORL	A,R5	;OR WITH R5
1131 300102	2529	JNB	SCANPF,SCAN5	
1134 80ED	2530	SJMP	SCAN3	;JUMP IF KEY NON RELEASE
1136 D201	2531	SCAN5:	SETB SCANPF	
1138 FB	2532	MOV	R3,A	;SAVE SCAN CODE TO R2
1139 7C0F	2533	MOV	R4,#0FH	;NUMBER OF KEY CODE
113B 90115B	2534	MOV	DPTR,#KEYTAB	
113E E4	2535	SCAN6:	CLR A	
113F 93	2536	MOVC	A,@A+DPTR	;GET CODE
1140 C3	2537	CLR	C	
1141 9B	2538	SUBB	A,R3	;COMPARE
1142 6003	2539	JZ	SCAN7	
1144 A3	2540	INC	DPTR	;NEXT CODE
1145 DCF7	2541	DJNZ	R4,SCAN6	
1147 8C1D	2542	SCAN7:	MOV SCANEM,R4	;SAVE SCAN CODE TO BUFFER
1149 B40F06	2543	CJNE	A,#0FH,\$+9	
114C 121188	2544	LCALL	SBEEP	
114F 021154	2545	LJMP	\$\$+5	
1152 121168	2546	LCALL	UBEEP	
1155 E51D	2547	MOV	A,SCANEM	
1157 22	2548	RET		
1158 777B7D7E	2549	KEYTAB:	DB 077H,07BH,07DH,07EH	;F,E,D,C
115C BEDEEBD	2550	DB	0BEH,0DEH,0EEH,0BDR	;B,A,9,8
1160 DDED8BDB	2551	DB	0DDH,0EDH,0BBH,0DBH	;7,6,5,4
1164 EBB7D7E7	2552	DB	0EBH,0B7H,0D7H,0E7H	;3,2,1,0

2553

2554:-----;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

2555;      ### NBEEP SUB ###
2556;      DESCRIPTION = GENERATE ANY SOUND
2557;      REG = A,R2,R3,R4,R5,DPTR
2558;-----

```

```

1168 7A0D  2559  UBEEP:  MOV  R2,#0DH      ;FOR KEY PRESS
116A 7B10  2560                MOV  R3,#10H
116C 1211BC 2561                LCALL SOUND
116F 22    2562                RET
2563
1170 7A0D  2564  KBEEP:  MOV  R2,#0DH
1172 7B20  2565                MOV  R3,#20H
1174 1211BC 2566                LCALL SOUND
1177 22    2567                RET
2568
1178 7A40  2569  XBEEP:  MOV  R2,#40H
117A 7B15  2570                MOV  R3,#15H
117C 1211BC 2571                LCALL SOUND
117F 22    2572                RET
2573
1180 7A50  2574  FBEEP:  MOV  R2,#50H
1182 7B15  2575                MOV  R3,#15H
1184 1211BC 2576                LCALL SOUND
1187 22    2577                RET
2578
1188 7A5F  2579  SBEEP:  MOV  R2,#5FH
118A 7B20  2580                MOV  R3,#20H
118C 1211BC 2581                LCALL SOUND
118F 7A3F  2582                MOV  R2,#3FH
1191 7B20  2583                MOV  R3,#20H
1193 1211BC 2584                LCALL SOUND
1196 7A2F  2585                MOV  R2,#2FH
1198 7B40  2586                MOV  R3,#40H
119A 1211BC 2567                LCALL SOUND
119D 22    2588                RET
2589

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

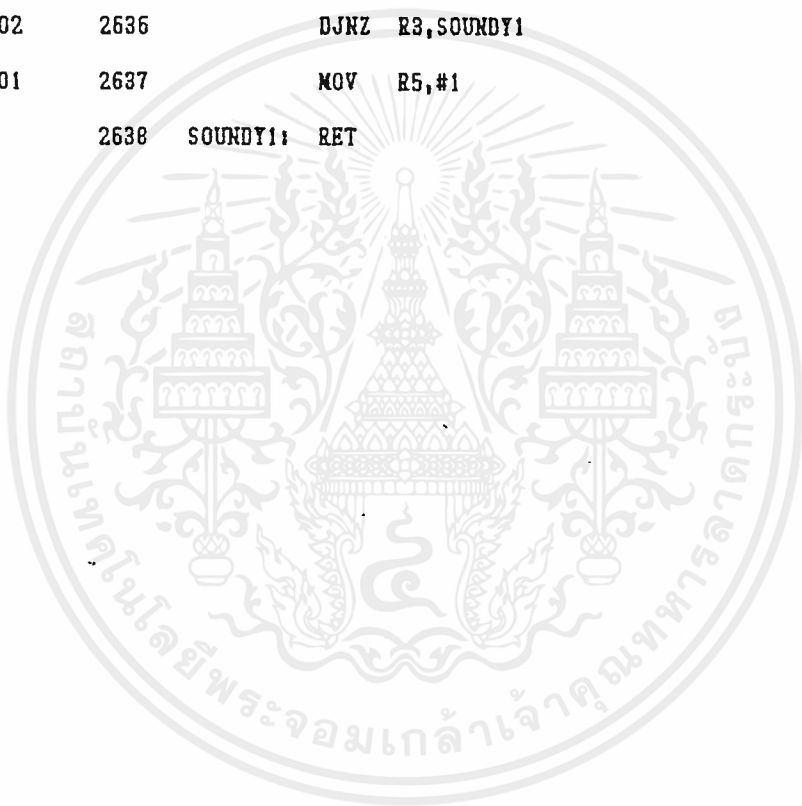
```

119E 7903      2590  WBEEP:   MOV   R1,#3
11A0 7A6F      2591  WBEEP1:  MOV   R2,#6FH      ;WARNING SOUND
11A2 7B20      2592          MOV   R3,#20H
11A4 1211BC    2593          LCALL SOUND
11A7 7A5F      2594          MOV   R2,#5FH
11A9 7B20      2595          MOV   R3,#20H
11AB 1211BC    2596          LCALL SOUND
11AE 7A4F      2597          MOV   R2,#4FH
11B0 7B20      2598          MOV   R3,#20H
11B2 1211BC    2599          LCALL SOUND
11B5 7A3F      2600          MOV   R2,#3FH
11B7 7B20      2601          MOV   R3,#20H
11B9 D9E5      2602          DJNZ  R1,WBEEP1
11BB 22        2603          RET
2604
2605;-----
2606; ##### SOUND SUB #####
2607; DESCRIPTION = SOUND GENERATOR
2608; INPUT = R2 FREQUENCY
2609; R3 LENGHT
2610; REG = A,R2,R3,R4,R5,DPTR
2611; OUTPUT = PORT PB7 (SPEAKER)
2612;-----
11BC 7D00      2613  SOUND:   MOV   R5,#0          ;END FLAG
11BE 7CA0      2614          MOV   R4,#0A0H      ;DELAY CONSTANT
11C0 1211C7    2615  SOUND1:  LCALL SOUNDS
11C3 BD01FA    2616          CJNE  R5,#1,SOUND1
11C6 22        2617          RET
11C7 90E0E1    2618  SOUNDS:  MOV   DPTR,#PORTB   ;INDEX TO INTERFACE PORT
11CA E0        2619          MOVX  A,@DPTR       ;READ MODIFY WRITE
11CB 4480      2620          ORL   A,#80H        ;OUT HIGH PULSE BIT-4
11CD F0        2621          MOVX  @DPTR,A
11CE 1211DC    2622          LCALL SOUNDX
11D1 90E0E1    2623          MOV   DPTR,#PORTB
11D4 E0        2624          MOVX  A,@DPTR

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11D5 547F	2625		ANL	A,#07FH	OUT LOW PULSE BIT-4
11D7 F0	2626		MOVX	@DPTR,A	
11D8 1211DC	2627		LCALL	SOUNDX	
11DB 22	2628		RET		
11DC EA	2629	SOUNDX:	MOV	A,R2	
11DD 1211E4	2630	SOUNDX1:	LCALL	SOUNDY	
11E0 14	2631		DEC	A	
11E1 70FA	2632		JNZ	SOUNDX1	
11E3 22	2633		RET		
11E4 DC06	2634	SOUNDY:	DJNZ	R4,SOUNDY1	
11E6 7CA0	2635		MOV	R4,#0A0H	
11E8 DB02	2636		DJNZ	R3,SOUNDY1	
11EA 7D01	2637		MOV	R5,#1	
11EC 22	2638	SOUNDY1:	RET		



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

การใช้งาน

ความหมายของคำสั่ง

<u>คำสั่ง</u>	<u>ความหมาย</u>
PROG	เพื่อเริ่มต้นการโปรแกรม
TARGET	ตั้งค่าจำนวนผลผลิตเป้าหมายต่อ 1 วัน ว่าต้องการกี่เครื่อง
ACTUAL	ค่าผลผลิตจริงที่พนักงานทำได้
TIME	ตั้งค่าเวลาปัจจุบัน
PERIOD	ตั้งคาบเวลาของการทำงาน
ALARM	ตั้งคาบเวลาปลุก
DATE	ตั้ง วันที่/เดือน/ปี
CODE	ตั้งรหัสผ่านเพื่อใช้เครื่อง
ENAL	กำหนดการ เปิด/ปิด ของการ ALARM
RUN	เพื่อรันตามโปรแกรมที่ตั้งไว้

การตั้งค่า TARGET สามารถตั้งค่าได้สูงสุด 4 หลัก

ขั้นตอนที่ 1 กดปุ่ม TARG

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนค่าที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 กดปุ่ม ENT

การตั้งค่า TIME

ขั้นตอนที่ 1 กดปุ่ม TIME

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนค่าเวลาปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 3 กดปุ่ม ENT

การตั้งค่า PERIOD

ขั้นตอนที่ 1 กดปุ่ม PERD

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนค่าเวลาเริ่มต้นการทำงาน ที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 กดปุ่ม ENT

ขั้นตอนที่ 4 ป้อนค่าเวลาสิ้นสุดการทำงานที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 5 กดปุ่ม ENT

การตั้งค่า ALARM เป็นการตั้งค่าเวลาสัญญาณปลุกเตือน  
สามารถตั้งค่าได้ 8 ช่วงใน 1 วัน

ขั้นตอนที่ 1 กดปุ่ม ALRM

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนช่วงเวลาปลุกที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 กดปุ่ม ENT

การตั้งค่า DATE เป็นการตั้งค่าวันที่/เดือน/ปี

ขั้นตอนที่ 1 กดปุ่ม DATE

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนค่า วันที่

ขั้นตอนที่ 3 กดปุ่ม ENT

ขั้นตอนที่ 4 ป้อนค่าของเดือน

ขั้นตอนที่ 5 กดปุ่ม ENT

ขั้นตอนที่ 6 ป้อนค่าของปี

ขั้นตอนที่ 7 กดปุ่ม ENT

การตั้ง CODE เป็นการตั้งรหัส 4 หลัก เพื่อให้สามารถเข้าไปใช้เครื่องได้

ขั้นตอนที่ 1 กดปุ่ม CODE

ขั้นตอนที่ 2 ป้อนรหัสที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 กดปุ่ม ENT

การตั้ง ENAL เป็นการตั้งเพื่อ ปิด/เปิด เสียงของ ALARM

ขั้นตอนที่ 1 กดปุ่ม ENAL

ขั้นตอนที่ 2 ถ้าต้องการให้มีเสียง ALARM ให้กดปุ่ม RUN

ขั้นตอนที่ 3 ถ้าต้องการไม่ให้มีเสียง ALARM ให้กดปุ่ม ENT

การคำนวณ ค่า ADVANCEMENT

ตัวอย่างเช่น ให้เวลาการทำงานต่อ 1 วัน เป็น 8 ชั่วโมง

ต้องการ target 400 เครื่อง

$$* \text{เวลาต่อเครื่อง (tact)} = \frac{8 \times 60 \times 60}{400}$$

$$= 72 \text{ วินาที/เครื่อง}$$

เวลาผ่านไป 360 วินาที

$$\text{ควรจะได้ } \frac{360}{72} = 5 \text{ เครื่อง}$$

ในกรณีที่ทำได้ 3 เครื่อง

ถ้า 5 เครื่อง คิดเป็น 100

$$\text{ถ้า 3 เครื่อง คิดเป็น } \frac{100 \times 3}{5} = 60$$

$$* \text{ค่า advancement} = 60 - 100$$

$$= -40$$

ในกรณีที่ทำได้ 10 เครื่อง

ถ้า 5 เครื่อง คิดเป็น 100

$$\text{ถ้า 10 เครื่อง คิดเป็น } \frac{100 \times 10}{5} = 200$$

$$* \text{ค่า advancement} = 200 - 100 = +100$$

ในกรณีที่ ทำไม่ได้สักเครื่อง คือ 0 เครื่อง

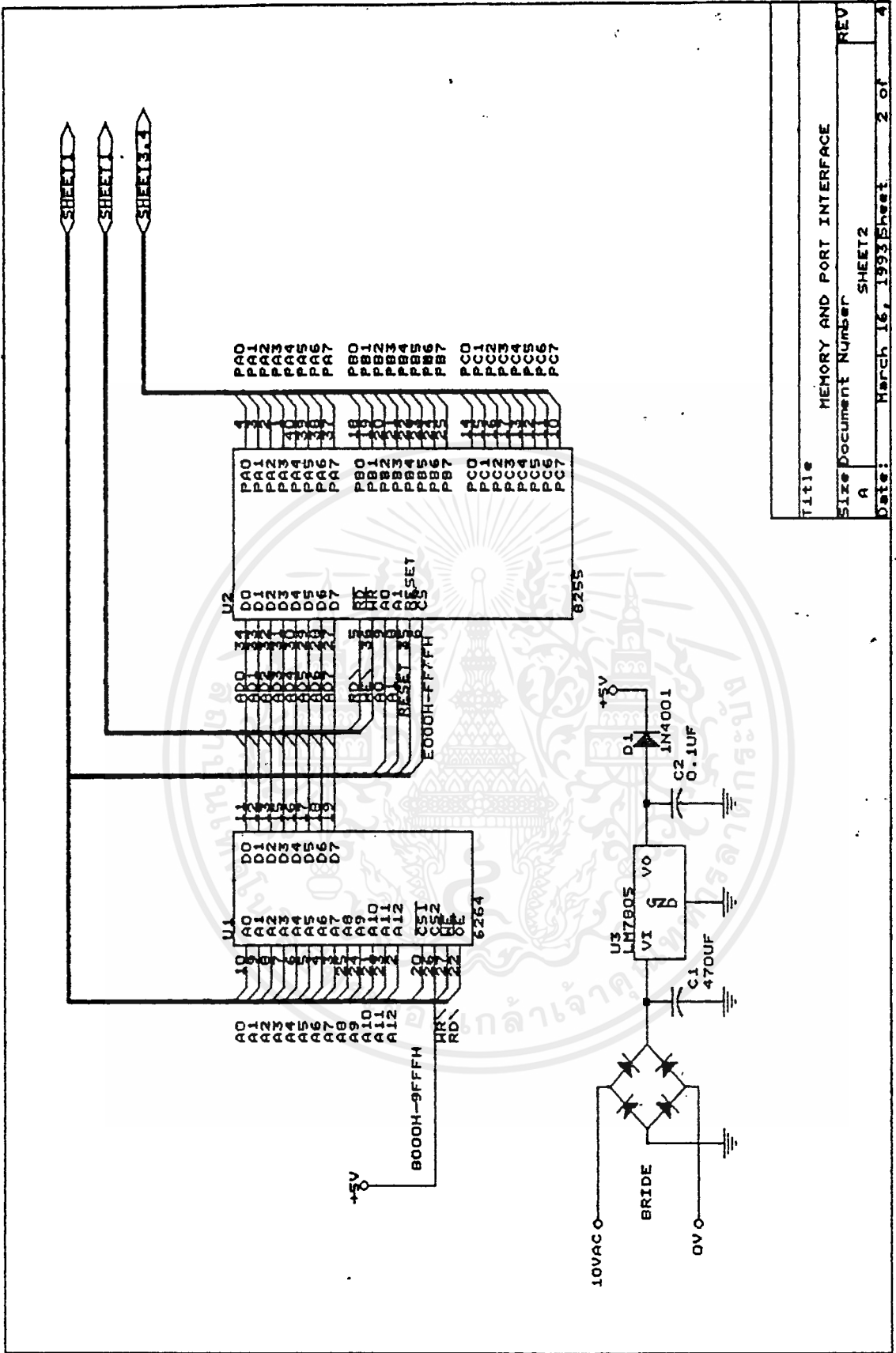
ถ้า 5 เครื่อง คิดเป็น 100

$$\text{ถ้า 0 เครื่อง คิดเป็น } \frac{100 \times 0}{5} = 0$$

$$* \text{ค่า advancement} = 0 - 100$$

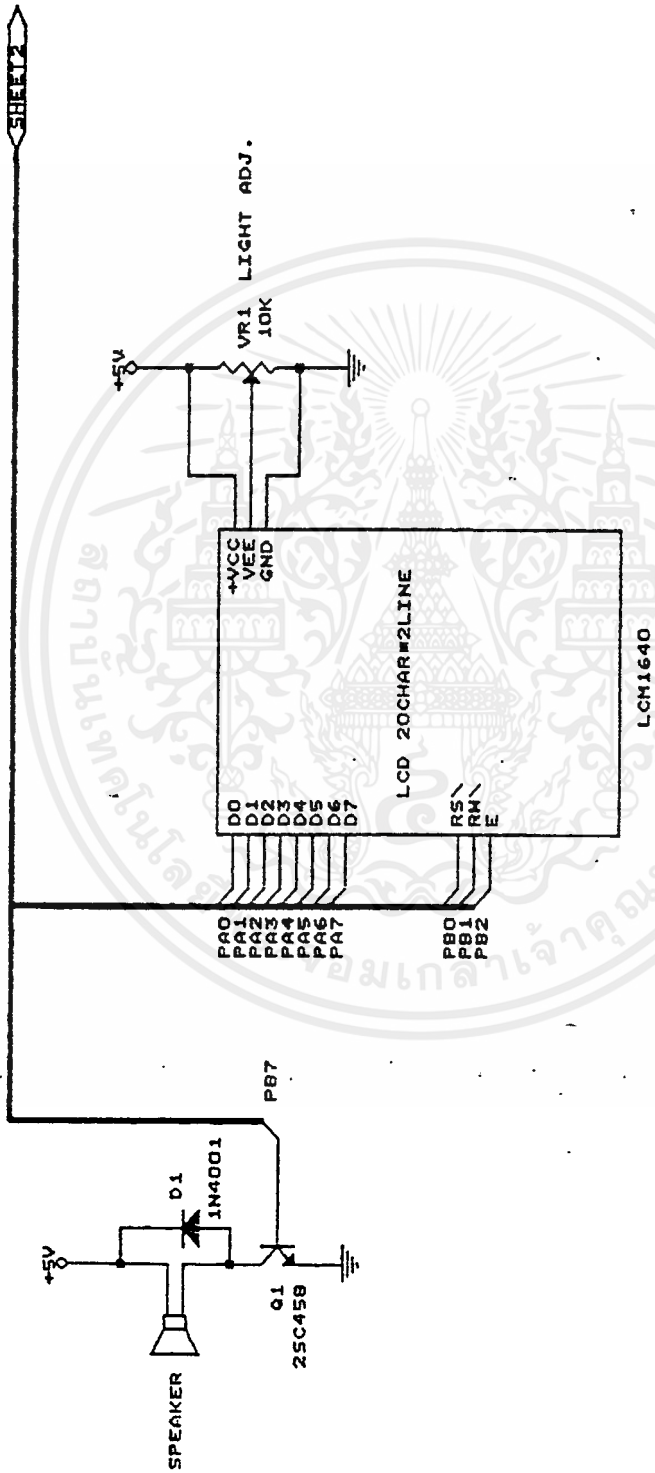
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





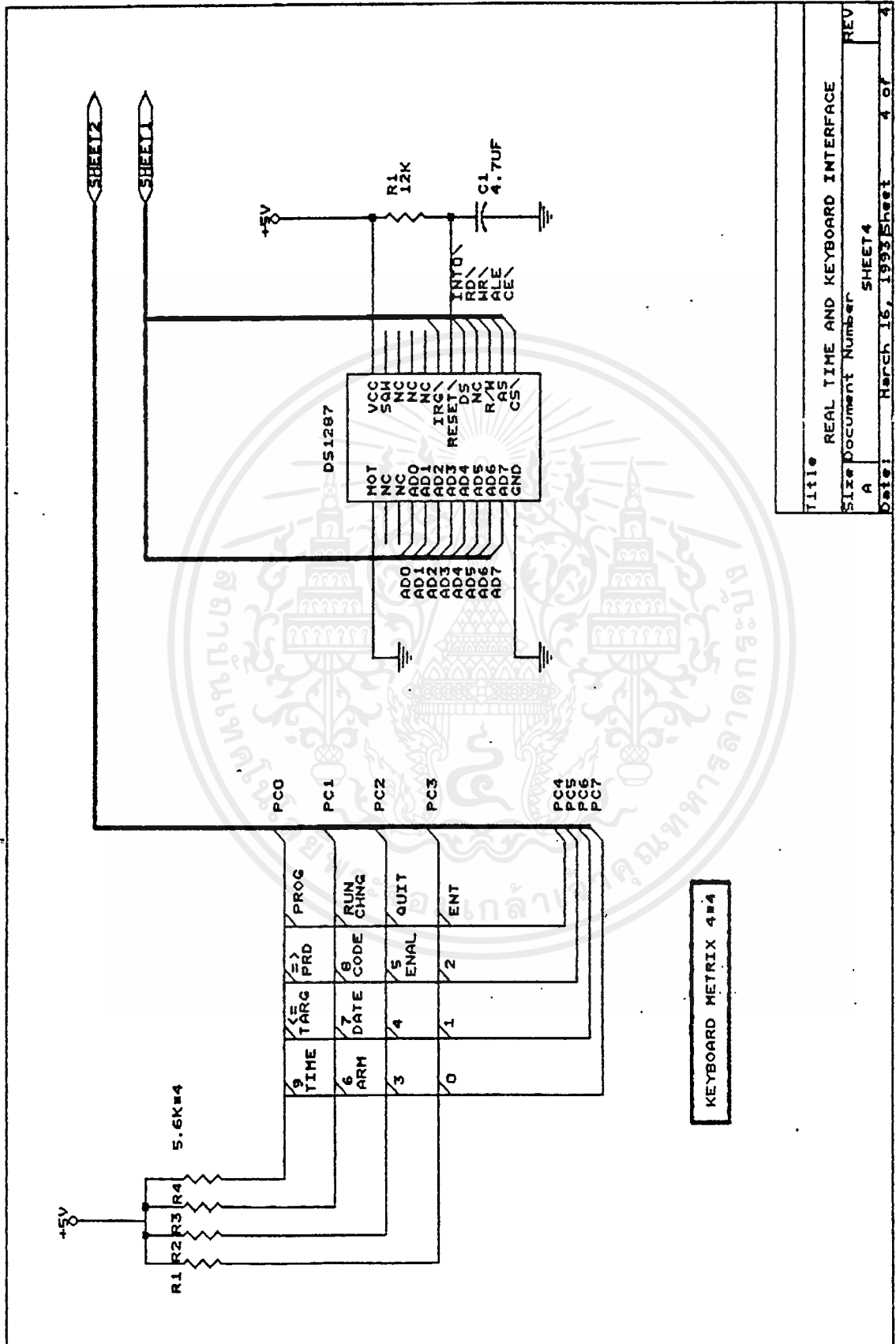
Title	MEMORY AND PORT INTERFACE
Size	Document Number
REV	A
Date:	March 16, 1993 Sheet 2 of 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



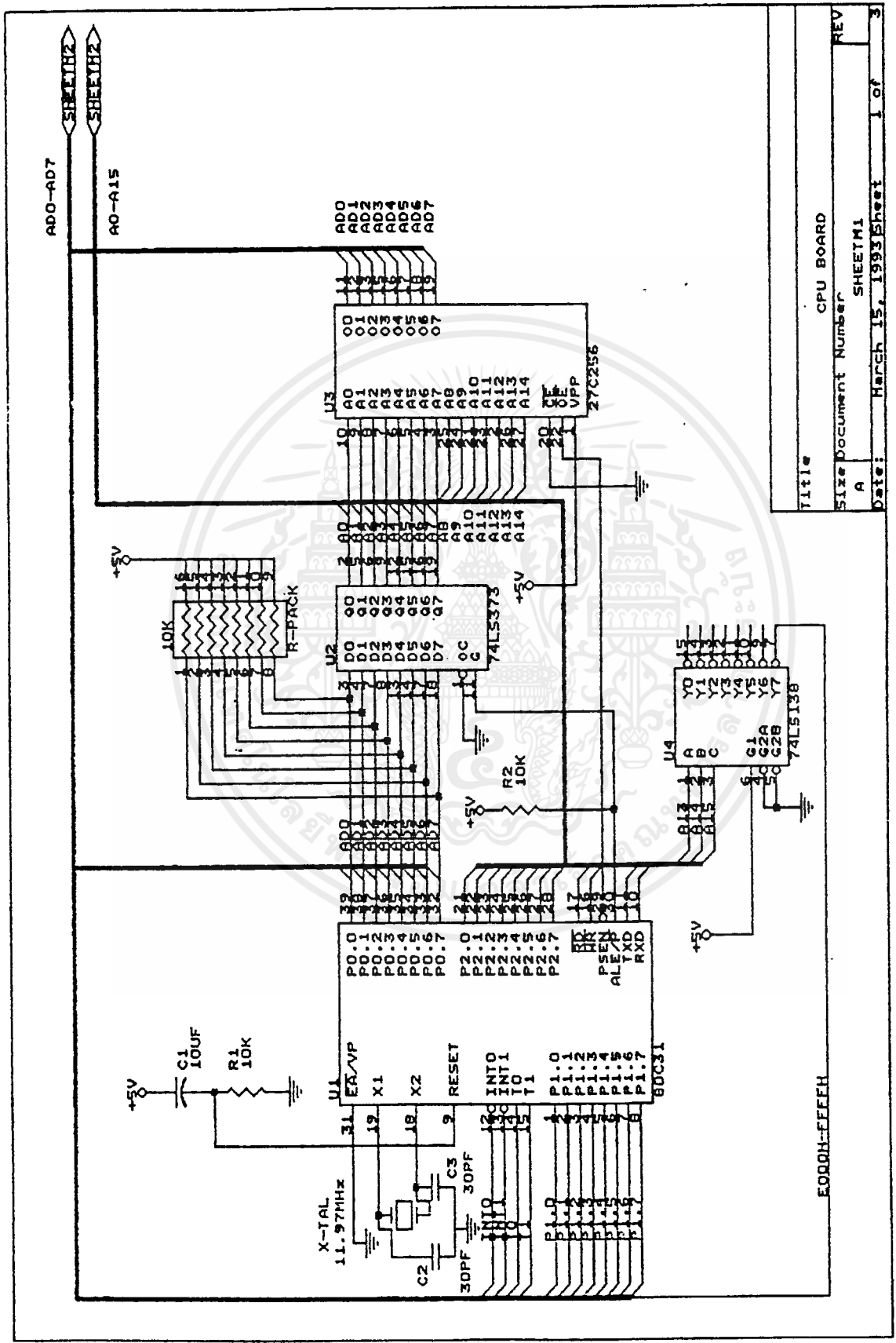
Title		LCD MODULE INTERFACE	
Size Document Number		SHEETS	
A		3	4
Date:		March 16, 1993	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Title REAL TIME AND KEYBOARD INTERFACE  
 Size document Number A  
 Date: March 16, 1993 Sheet 4 of 4

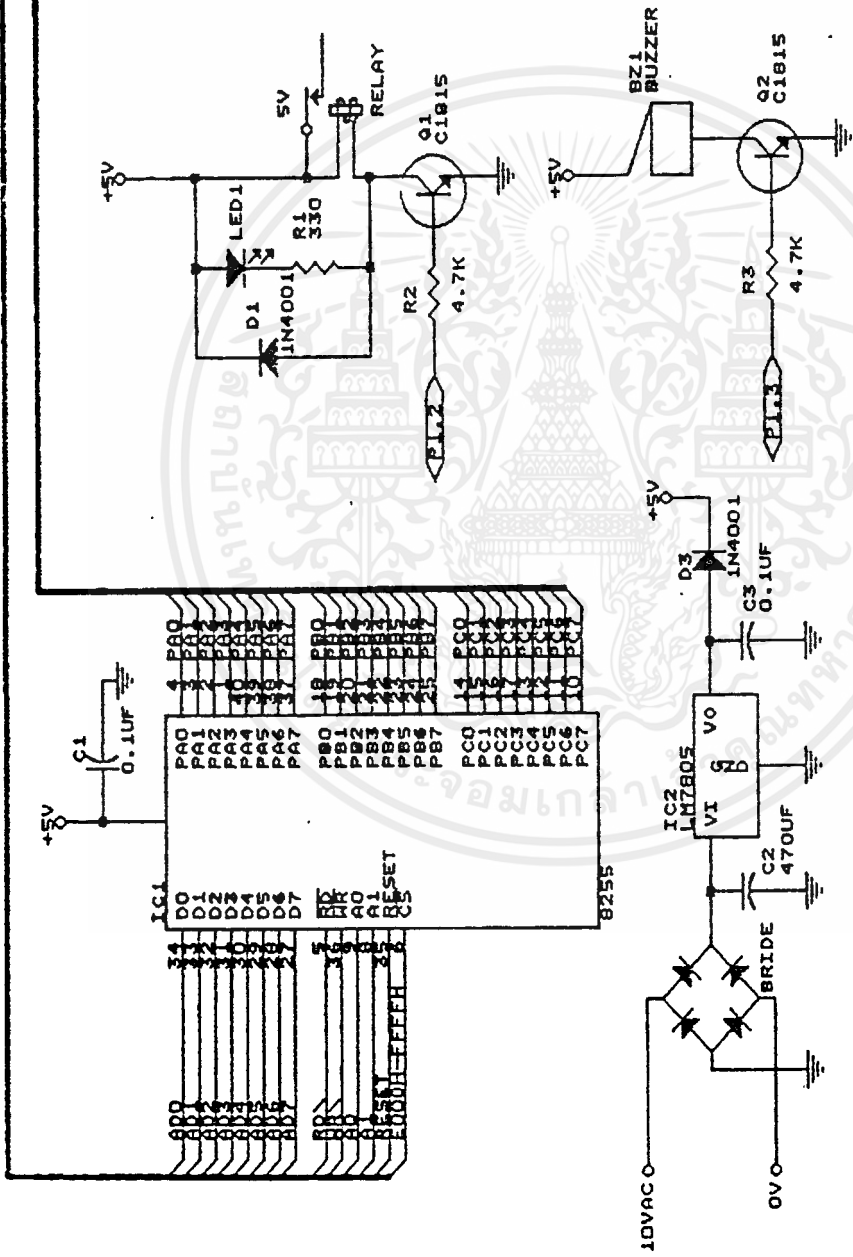
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Title CPU BOARD  
 Size Document Number SHEETM1  
 Date March 15, 1993 Sheet 1 of 3

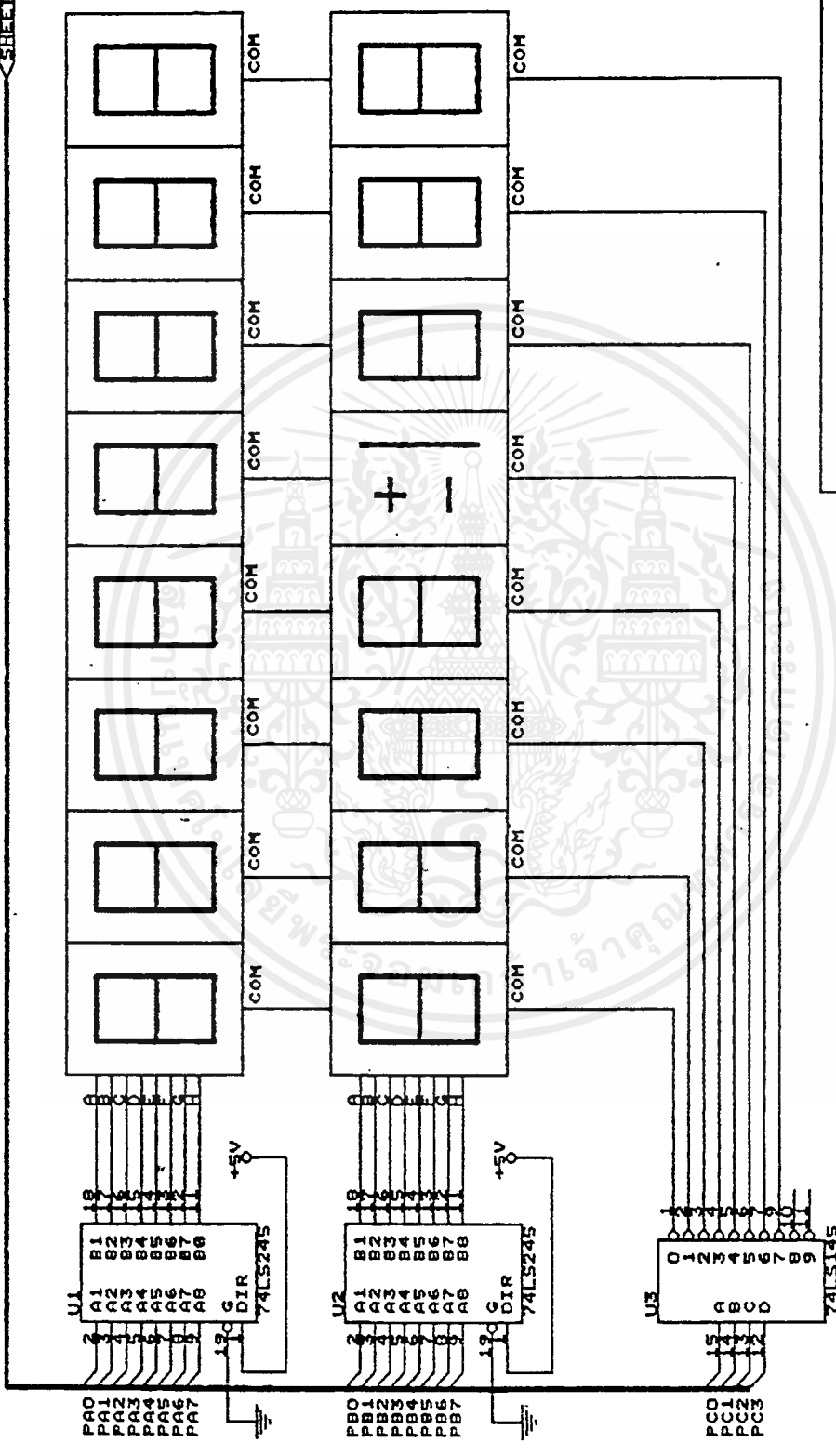
E000H-FFFFH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่การณใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Title	8255 INTERFACE
Size Document Number	A
REV	
Date:	March 16, 1993 Sheet 2 of 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Title	DISPLAY INTERFACE
Size Document Number	A
SHEETMS	3 of 3
Date:	March 16, 1993

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### กิติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้ทำสำเร็จไปบ้างแล้วในส่วนของ การออกแบบวงจร และได้ทำการทดลองในส่วน monitor เป็นที่เรียบร้อยสำหรับภาคเรียนนี้ และในโอกาสนี้ขอขอบพระคุณ อ.พิพัฒน์ เลาสงคราม ที่ได้เป็นผู้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ในวิชาวิศวกรรมไมโครโปรเซสเซอร์ ทั้งยังช่วยให้คำปรึกษาต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ ซึ่งมีผลทำให้โครงการนี้บรรลุจุดประสงค์ ตามแผนงานที่ได้วางไว้ทุกประการ



เอกสารอ้างอิง

1. THE 8051 MICROCONTROLLER  
architecture, programming, and applications  
Kenneth J ayala  
Western carolina University.
2. Ciarcia's circuit Callar. volume 6  
by Steve ciarcia  
McGraw Hill book company.
3. วิศวกรรมไมโครคอนโทรลเลอร์  
ผศ. พินันท์ เลาสงคราม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ.
4. ไมโครโปรเซสเซอร์  
อ. วิบูลย์ ชื่นแขก  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
5. การทดลองไมโครโปรเซสเซอร์ เล่ม 2  
อ. อุดม จินประดับ  
อ. วรพงษ์ รัตนโกคา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
6. การใช้งาน Z80  
ชูชัย ธนสารตั้งเจริญ  
दनัย แสงสุริยศิลป์  
ศูนย์ภาษาคอมพิวเตอร์
7. คู่มือ MCS-51 MICROCONLLER.
8. วารสารเซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ เล่มที่ 113
9. วารสารเซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ เล่มที่ 114
10. วารสารเซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ เล่มที่ 116
11. จุลสารไมโครคอนโทรลเลอร์ บริษัท คิลาร์ลีร์ช จำกัดกรุงเทพฯ.
12. คู่มือของบอร์ด ไมโครคอนโทรลเลอร์บริษัท อิทที จำกัด.
13. ไมโครโปรเซสเซอร์

ไมโครคอมพิวเตอร์ อ. ยืน ภาววรรณ อ. วัฒนา เชียงกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้