

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เครื่องบันทึกและคิดเงินการใช้โทรศัพท์ 3 คู่สาย  
Telephone recorder & billing system : TRBS



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 86683  
วัน,เดือน,ปี..... 30 S.ค. 2551

b..... HC8912-  
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาเทคโนโลยีโทรคมนาคม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการ เครื่องบันทึกและคิดเงินการใช้โทรศัพท์ 3 คู่สาย  
Telephone recorder & billing system : TRBS

โดย นายณัฐ สำเร็จวานิชย์ 35103137  
นายพงษ์สันติ ยอดพีระ 35103147  
นายสุทธิพงษ์ วัฒนกุล 35103168  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. ไทศาล สิริธิโยภาสกุล  
ภาควิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
ปีการศึกษา 2537

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง อนุมัติให้รับปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์  
อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบปริญญาานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ข
บทที่ 1	
บทนำ	1
บทที่ 2	
ทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับโทรศัพท์	2
- โทรศัพท์ระบบกดปุ่ม (DTMF)	2
- อัตราค่าบริการการใช้โทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์	3
บทที่ 3	
วงจรและการทำงานของโครงงาน	7
- การตรวจจับการรบกวนทางหู	8
- การตรวจเช็คสัญญาณเรียกกลับและถอดรหัสหมายเลข	9
- หลักการทำงานของโปรแกรม	12
บทที่ 4	
หลักการเบื้องต้นของตัวอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงาน	
- สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์	16
- โครงสร้างเบอร์ 8051	18
- IC 8255	24
- IC 8870	35
- พื้นฐานเกี่ยวกับการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม	36
- RS-232C	40
- ความสามารถของเครื่องและ โปรแกรม	41
- การเชื่อมต่อเครื่อง	42
- รูปแบบการพิมพ์	43
บทที่ 5	
- สรุปผลและวิจารณ์	44
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก ก. โปรแกรมควบคุมการทำงาน	
ภาคผนวก ข. ข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงาน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

ในโลกของการสื่อสารในปัจจุบัน โทรศัพท์นับเป็นอีกหนึ่งปัจจัยในการติดต่อสื่อสาร ที่มีทั้งความสะดวก รวดเร็ว โดยสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ในเวลาเพียงน้อยนิด ไม่ว่าผู้ติดต่อสื่อสารจะอยู่ห่างกันเพียงใดก็ตาม ขอเพียงแต่มีโทรศัพท์ที่อยู่ก็สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ซึ่งการคิดค่าบริการในการใช้งานของโทรศัพท์ในแต่ละครั้งจะมีราคาต่าง ๆ กันตามระยะทางความห่างไกลและระบบของโทรศัพท์ที่ใช้

การคิดค่าบริการโทรศัพท์นั้น ผู้ใช้จะไม่สามารถทราบได้เลยว่าได้ใช้บริการไปกี่ครั้งและมีค่าใช้จ่ายเท่าใด ถ้าไม่ได้จดบันทึกการใช้แต่ละครั้งไว้ ยิ่งถ้าเป็นการใช้โทรศัพท์ทางไกลด้วยแล้วยิ่งทำให้มีความยุ่งยากมากในการคิดค่าบริการใช้ในแต่ละครั้ง ซึ่งวิธีการเท่าที่ใช้กันอยู่คือจะใช้วิธีจับเวลาในการใช้งาน และคูณด้วยอัตราค่าบริการในแต่ละพื้นที่นั้นๆ ก็จะได้จำนวนเงินค่าบริการออกมา ซึ่งดูแล้ววิธีดังกล่าวจะทำให้เสียเวลาและยุ่งยาก แต่ถ้ามีการใช้โทรศัพท์มากกว่าหนึ่งคู่สายและในเวลาเดียวกันด้วยแล้วยิ่งจะทำให้มีความยุ่งยากมากในการบันทึกและคำนวณค่าใช้จ่าย

ดังนั้นสิ่งเหล่านี้จึงเป็นที่มาของโครงการเครื่องบันทึกและคิดเงินการใช้โทรศัพท์ (Telephone recorder & billing system : TRBS.) ซึ่งโครงการนี้จะอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้บริการมากขึ้น โดยผู้ใช้เพียงกดหมายเลขปลายทาง และรอให้ผู้รับรับสาย และเครื่องจะเลิกจับเวลาเมื่อผู้ใช้โทรออกวางสาย จากนั้นข้อมูลอีกส่วนหนึ่งจะถูกส่งเข้าไปเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อบันทึกค่าใช้จ่าย และสรุปผลค่าใช้จ่ายในแต่ละเบอร์ของสายนอกนั้น

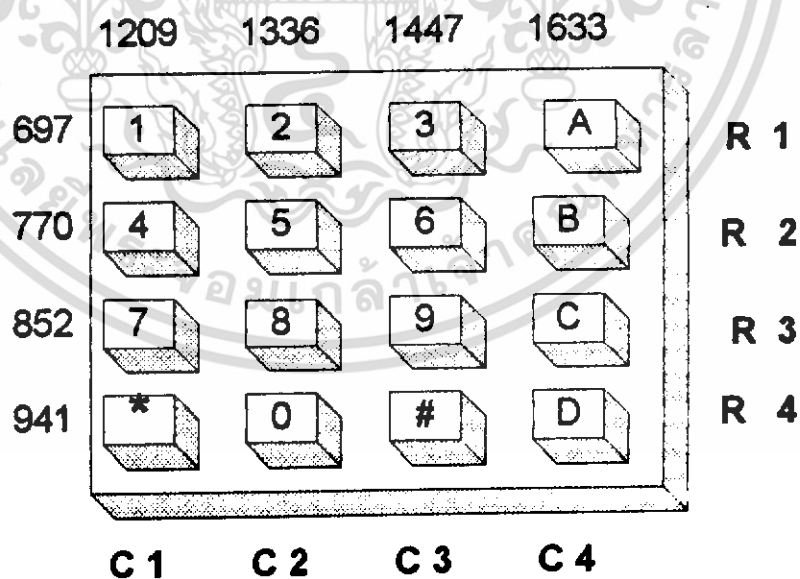
## บทที่ 2

### ท้าวๆไปเกี่ยวกับระบบโทรศัพท์

โทรศัพท์ในปัจจุบันจะแบ่งตามลักษณะของการใช้งานออกเป็น 2 แบบ คือ โทรศัพท์แบบหมุน และแบบกดปุ่ม ในที่นี้จะขอกล่าวเฉพาะแบบกดปุ่มเพียงอย่างเดียว เมื่อผู้ใช้งานโทรศัพท์ จะได้ยินสัญญาณพร้อมโทรออกหรือเรียกว่าสัญญาณ Dial tone ซึ่งเป็นสัญญาณเสียงที่มีความถี่ 350 เฮิร์ตซ์กับ 450 เฮิร์ตซ์ มอดูเลตกัน หลังจากที่ใช้กดเลขครบทุกตัวแล้ว ถ้าปลายทางสายว่างก็จะสัญญาณเรียกกลับ (Ring back tone) ซึ่งมีความถี่ 440 เฮิร์ตซ์ กับ 480 เฮิร์ตซ์ มอดูเลตกัน โดยจะดัง 2 วินาที และเงียบ 4 วินาทีสลับกันไป แต่ถ้าปลายทางสายไม่ว่างระบบโทรศัพท์ก็จะส่งสัญญาณสายไม่ว่าง (Busy tone) ซึ่งจะมีความถี่ 480 เฮิร์ตซ์ กับ 620 เฮิร์ตซ์ มอดูเลตกันมา โดยจะดัง 0.5 วินาที และเงียบ 0.5 วินาที โดยปกติท้าวๆไป ในสายโทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์ฯ ขณะวางหู จะมีแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 48 โวลต์ เมื่อยกหู จะมีแรงดันไฟตกลงมาเหลือ ประมาณ 8-10 โวลต์ และสัญญาณเรียก (Ringing signal) จะเป็นไฟฟ้ากระแสสลับมีค่าประมาณ 100 โวลต์ ที่ความถี่ 25 เฮิร์ตซ์ ซึ่งจะดัง 2 วินาที และเงียบ 4 วินาที

#### โทรศัพท์ระบบกดปุ่ม (DTMF)

เครื่องใช้โทรศัพท์ระบบกดปุ่มจะใช้กรรมวิธีของ Dual Tone Multi Frequency (DTMF) ในการส่งหมายเลขโทรศัพท์ โดยท้าวๆไปหน้าปัดของเครื่องจะมี 12 ปุ่มแบ่งเป็น 4 Rows และ 3 Columns และในบางรุ่นจะมี 16 ปุ่มโดยเพิ่ม Columns ที่ 4 ขึ้นมาอีกดังแสดงตามรูป



รูปที่ 2.1 แสดงหน้าปัดปุ่มโทรศัพท์แบบกดและควมถี่ที่ใช้

ความถี่ที่ใช้ในแต่ละ Row และ Column จะมีความถี่ต่างกัน ซึ่งความถี่ของทั้ง 4 Row เรียกว่า กลุ่มความถี่ต่ำ (Low Group Frequency) และความถี่ของทั้ง 3 หรือ 4 Columns เรียกว่า กลุ่มความถี่สูง (High Group Frequency) การกดปุ่มที่หมายเลขใดๆ จะทำให้วงจรภายในของเครื่องผลิตความถี่ออกมา 2 ความถี่ เช่น เมื่อกดเลข 5 ความถี่ที่ผลิตออกมาคือ 770 Hz และ 1336 Hz เป็นต้น

#### การคิดค่าบริการของโทรศัพท์

โครงงานเครื่อง TRBS เป็นเครื่องที่ใช้บันทึกการใช้โทรศัพท์เฉพาะในพื้นที่ของกรุงเทพฯ เท่านั้น หากต้องการนำไปใช้ในจังหวัดอื่นๆ ก็สามารถทำได้โดยการแก้ไขโปรแกรมภายในเครื่อง

#### อัตราค่าบริการการใช้โทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์แบ่งออกเป็น

1. ค่าบริการโทรศัพท์ ภายในจังหวัด
2. ค่าบริการโทรศัพท์ ทางไกลต่างจังหวัด
3. ค่าบริการโทรศัพท์ ทางไกลต่างประเทศ

ซึ่งอัตราค่าบริการเหล่านี้ ยังมีอัตราส่วนลดตามเวลาที่ใช้ด้วย คือ

1. ในช่วงเวลา 06.00-18.00 น. อัตราค่าบริการ 100% ของราคาเต็ม
2. ในช่วงเวลา 18.00-22.00 น. อัตราค่าบริการ 50% ของราคาเต็ม
3. ในช่วงเวลา 22.00-06.00 น. อัตราค่าบริการ 1 ใน 3 ของราคาเต็ม

#### อัตราค่าบริการโทรศัพท์ในเขตกรุงเทพฯ และเขตปริมณฑล

การคิดค่าโทรศัพท์ภายในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล จะเสียค่าบริการในการใช้ในราคา 3 บาทต่อครั้ง แต่จะมีบางหน่วยงานที่ใช้เลขพิเศษ ซึ่งผู้โทรเข้าจะไม่เสียค่าบริการ ได้แก่

1. 13 บริการสอบถามเบอร์โทรศัพท์ในเขตนครหลวง
2. 183 บริการสอบถามเบอร์โทรศัพท์ในเขตภูมิภาค และหมายเลขของโทรศัพท์เคลื่อนที่
3. 17-xxx แจ้งโทรศัพท์ขัดข้อง
4. 189 ศูนย์รับร้องเรียนเรื่องโทรศัพท์
5. 193 ดำรวจทางหลวง
6. 197 ศูนย์ควบคุมจราจร
7. 191 แจ้งเหตุคว้นเหตุร้าย
8. 123 แจ้งเหตุคว้นเหตุร้าย
9. 195 กองปราบสามยอด
10. 199 คับเพลิงศรีอยุธยา

หมายเลขพิเศษที่ต้องเสียค่าบริการ 3 บาทต่อครั้ง

1. 1141,1142,1144 PACK LINK
2. 1500,1501 EASY CALL
3. 151,152 PHONE LINK
4. 161,162 HUTCHISON PAGEPHONE
5. 125 แจ็งท่อประปาแตก
6. 181 เทียบเวลา
7. 182 ศูนย์บริการพยากรณ์อากาศ
8. 184 ศูนย์ร้องเรียน ขสมก.

**อัตราค่าบริการโทรศัพท์ทางไกลต่างจังหวัด**

อัตราค่าบริการโทรศัพท์ทางไกลต่างจังหวัด จะคิดราคาต่อนาที ซึ่งจะมีราคาค่าบริการ โดยเริ่มต้นที่ 3, 6, 9, 12, 15 และ 18 บาทต่อ 1 นาที เศษของนาทีคิดเป็น 1 นาที ซึ่งค่าใช้จ่าย ต่อนาทีก็ขึ้นอยู่กับจังหวัดนั้นๆ ซึ่งจะดูได้จากตาราง อัตราค่าบริการ โทรศัพท์ทางไกล

รหัส	เลขนำ	บาท	จังหวัด
032	2,3	6	ราชบุรี
	4	6	เพชรบุรี
	5,6	12	ประจวบคีรีขันธ์
034	2,3	3	นครปฐม
	4	3	สมุทรสาคร
	5,6	9	กาญจนบุรี
	7	6	สมุทรสงคราม
035	2,3	6	อยุธยา
	5	6	สุพรรณบุรี
	6	6	อ่างทอง
036	2,3	6	สระบุรี
	4	9	ลพบุรี
	5	9	สิงห์บุรี
037	2	6	ปราจีนบุรี
	3	6	นครนายก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัส	เลขนำ	บาท	จังหวัด	
038	2,3,4	6	ชลบุรี	
	5	6	ฉะเชิงเทรา	
	6	9	ระยอง	
039	3,4	12	ฉันทบุรี	
	5	12	ตราด	
042	2,3	15	อุตรธานี	
	4	18	หนองคาย	
	5	18	นครพนม	
	6	18	มุกดาหาร	
	7	18	สกลนคร	
	8	15	เลย	
	043	2,3,4	15	ขอนแก่น
		5	15	ร้อยเอ็ด
7		15	มหาสารคาม	
8		15	กาฬสินธุ์	
044	2,3,4	12	นครราชสีมา	
	5	12	สุรินทร์	
	6	12	บุรีรัมย์	
	8	12	ชัยภูมิ	
045	2,3,4	15	อุบลราชธานี	
	6	15	ศรีสะเกษ	
	7	15	ยโสธร	
053	2,3	18	เชียงใหม่	
	5	18	ลำพูน	
	6	18	แม่ฮ่องสอน	
	7	18	เชียงราย	
054	2	18	ลำปาง	
	4	18	พะเยา	
	5,6	15	แพร่	
	7	18	น่าน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัส	เลขหน้า	บาท	จังหวัด
055	2,3	12	พิษณุโลก
	4	15	อุตรดิตถ์
	5	15	ตาก
	6	15	สุโขทัย
	7	12	กำแพงเพชร
056	2,3	12	นครสวรรค์
	4	9	ชัยนาท
	5	9	อุทัยธานี
	6	12	พิจิตร
	7	12	เพชรบูรณ์
073	2	18	ยะลา
	3,4	18	ปัตตานี
		18	นราธิวาส
074	2,3,4,5	18	สงขลา
	6	18	พัทลุง
	7	18	สตูล
075	2	18	ตรัง
	3,4,5	18	นครศรีธรรมราช
	6	18	กระบี่
076	2,3	18	ภูเก็ต
	4	18	พังงา
077	2,3,4	18	สุราษฎร์ธานี
	5	15	ชุมพร
	8	15	ระนอง

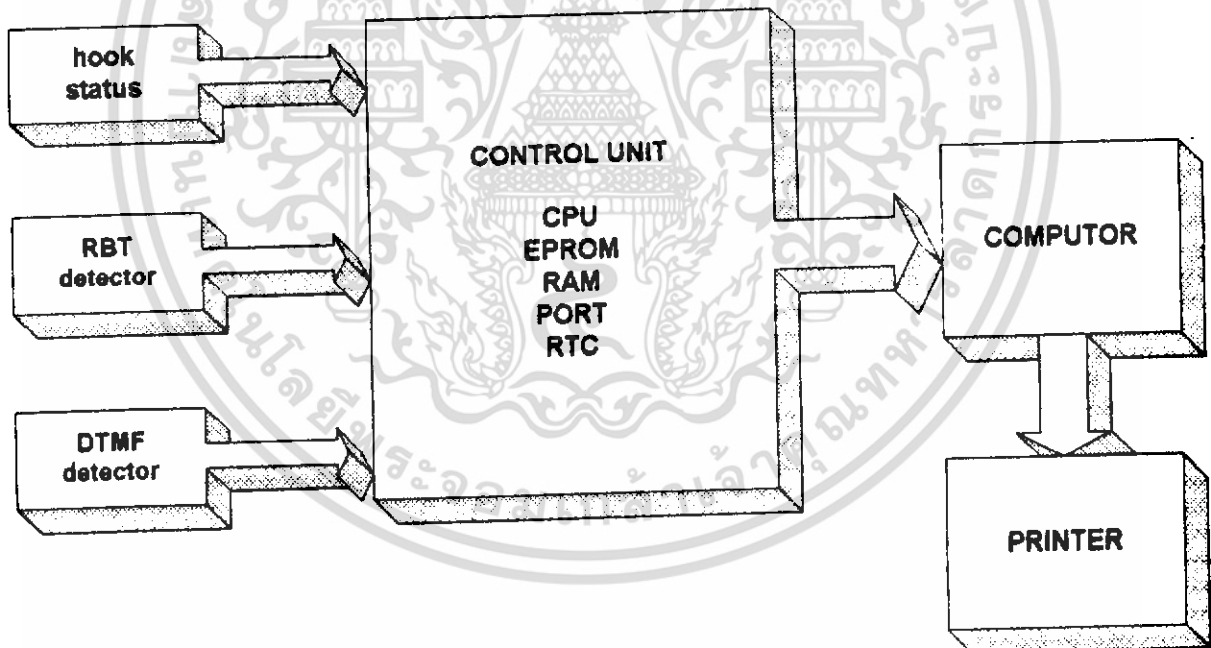
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้-

## บทที่ 3

### วงจร และ การทำงานของโครงการ

ในการบันทึกการใช้และการคิดเงินของโทรศัพท์สายตรง 3 สาย จะเริ่มจากการเช็คสัญญาณ โดยการเปรียบเทียบสัญญาณต่างๆไป ของโทรศัพท์ อันได้แก่ สัญญาณพร้อมใช้งาน (dial tone) สัญญาณเรียกกลับ (ring back tone) สัญญาณสายไม่ว่าง (busy tone) หลังจากการยกหูและกดเบอร์ติดต่อแล้วไม่มีสัญญาณดังกล่าว ให้ถือว่าการติดต่อในครั้งนั้นไม่มีผู้รับสาย เครื่องบันทึกจะเริ่มทำการบันทึก และจะเลิกบันทึกหลังจากผู้โทรออกวางสาย จากนั้นเครื่องจะนำเอาข้อมูลทั้งหมดไปประมวลผล พร้อมคิดค่าใช้จ่ายในการใช้โทรศัพท์แต่ละครั้งและพิมพ์รายงานการใช้โทรศัพท์ในครั้งนั้นๆ

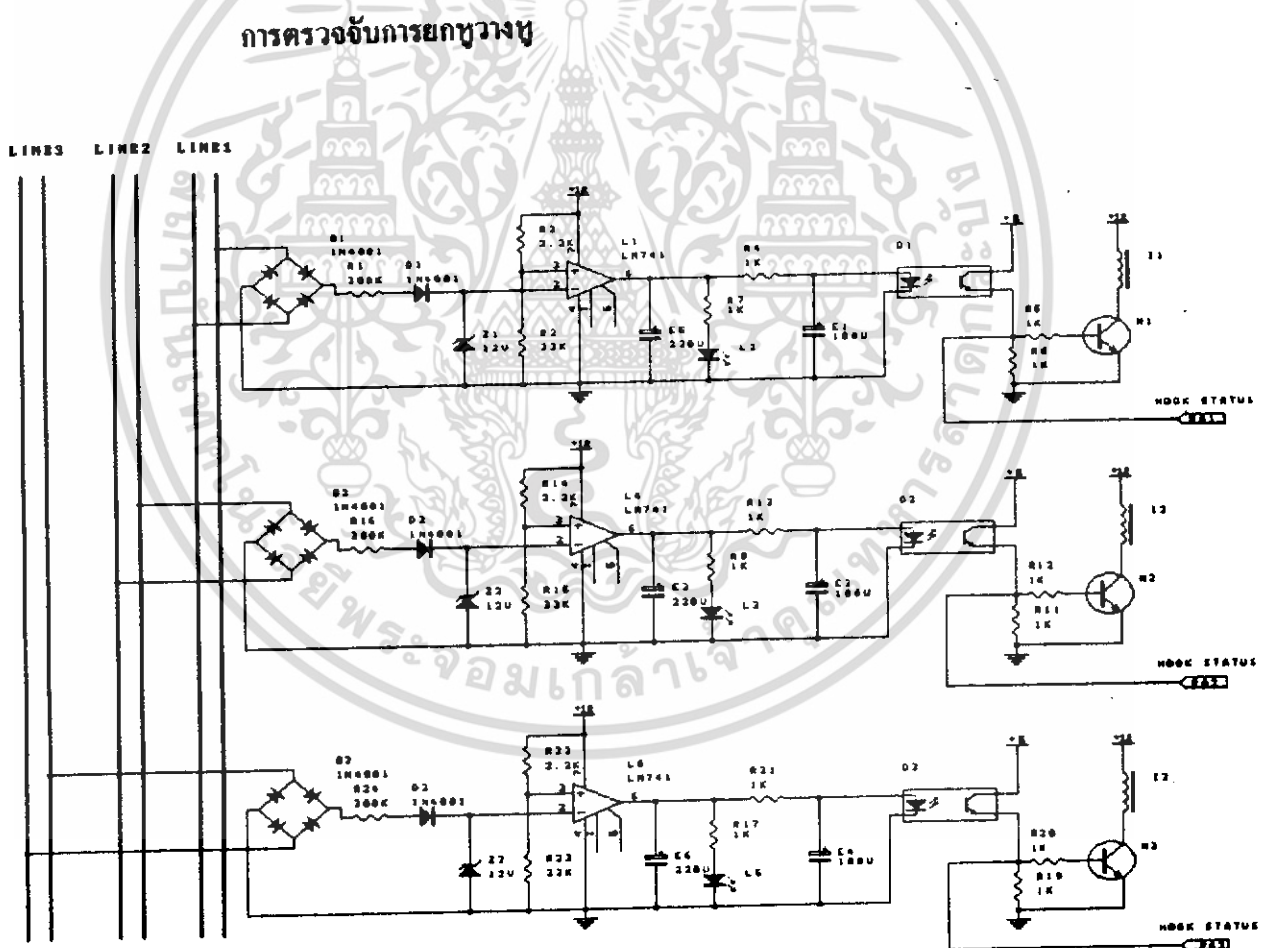
#### บล็อกไดอะแกรมของเครื่องบันทึกการใช้โทรศัพท์



รูปที่ 3.1 แสดงบล็อกไดอะแกรมของเครื่องบันทึกการใช้โทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของเครื่อง จะเริ่มต้นจากการตรวจสอบการยกหูของโทรศัพท์ (HOOK STATUS) เมื่อวงจรสามารถตรวจจับการยกหูได้แล้ว จะให้ output ออกมาเป็น 1 แล้วส่ง output เข้าสู่ CPU และทำหน้าที่ on ชุดตรวจเช็คสัญญาณแรมเรียกกลับให้ทำงาน เมื่อมีการกดหมายเลขปลายทาง ตัวเลขทั้งหมดจะถูกส่งเข้าไปยังชุดถอดรหัสสัญญาณกดปุ่ม (DTMF decoder) และจะได้ output ออกมาเป็นเลขไบนารี 4 บิตเพื่อส่งไปที่ CPU จะจัดเก็บหมายเลขเหล่านี้ไว้ แล้วรอการแจ้งผลการติดต่อจากชุดเช็คสัญญาณเรียกกลับ (ring back tone detector) อีกครั้งว่าติดต่อกับปลายทางได้หรือไม่ ถ้าติดต่อไม่ได้ก็จะทำการยกเลิกข้อมูลทั้งหมดโดยการเช็คที่ (HOOK STATUS) แต่ถ้าติดต่อได้จะทำให้ชุดจับเวลาทำงานโดยการจับเวลาการใช้ว่าเริ่มที่เวลาเท่าใด สิ้นสุดการใช้(วางหู) ที่เวลาเท่าใด จากนั้น CPU จะเอาข้อมูลทั้งหมด ซึ่งได้แก่ หมายเลขปลายทาง วัน เวลา เวลาที่ใช้ทั้งหมด เหล่านี้ไปคำนวณค่าใช้จ่าย แล้วพิมพ์ออกทางปริ้นเตอร์

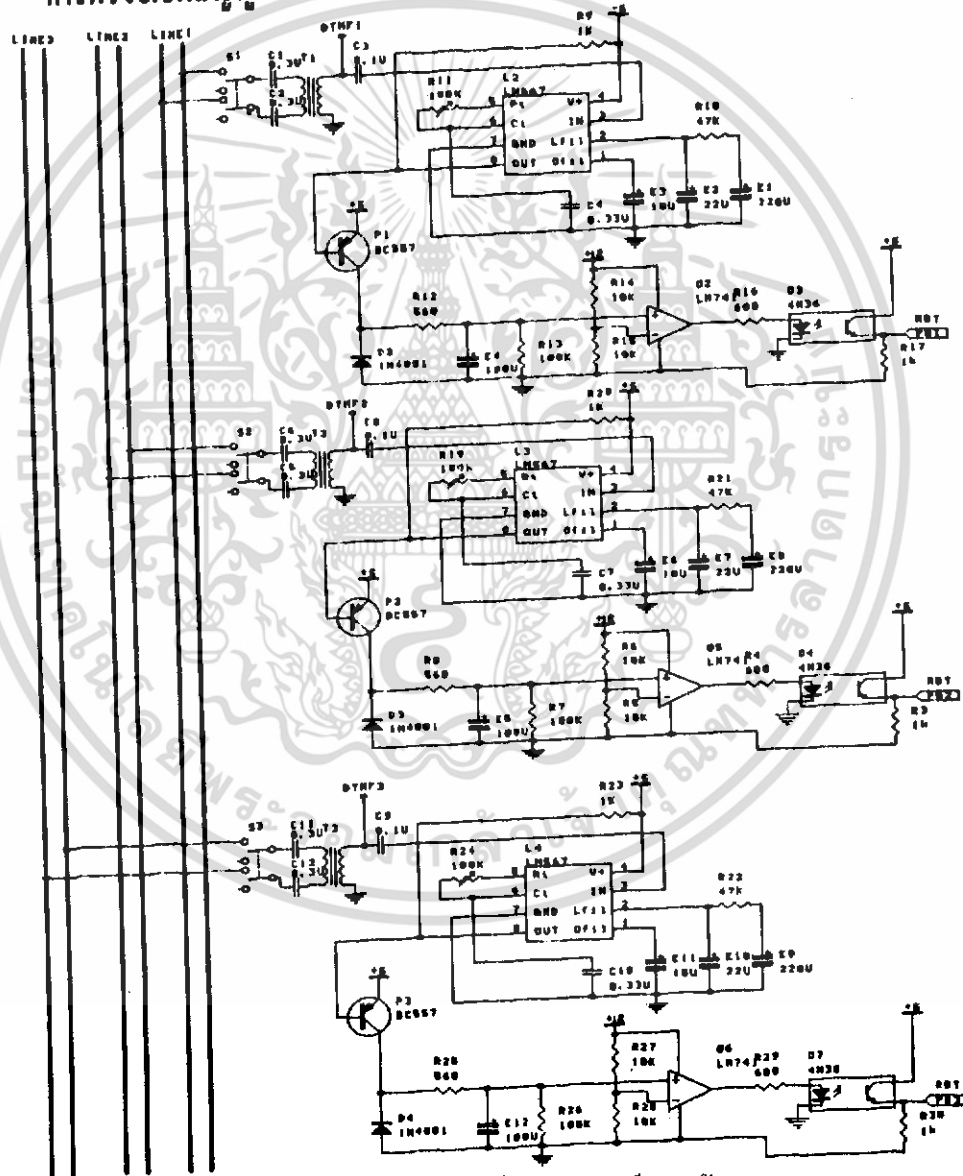


รูปที่ 3.2 วงจรตรวจเช็คการยกหู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

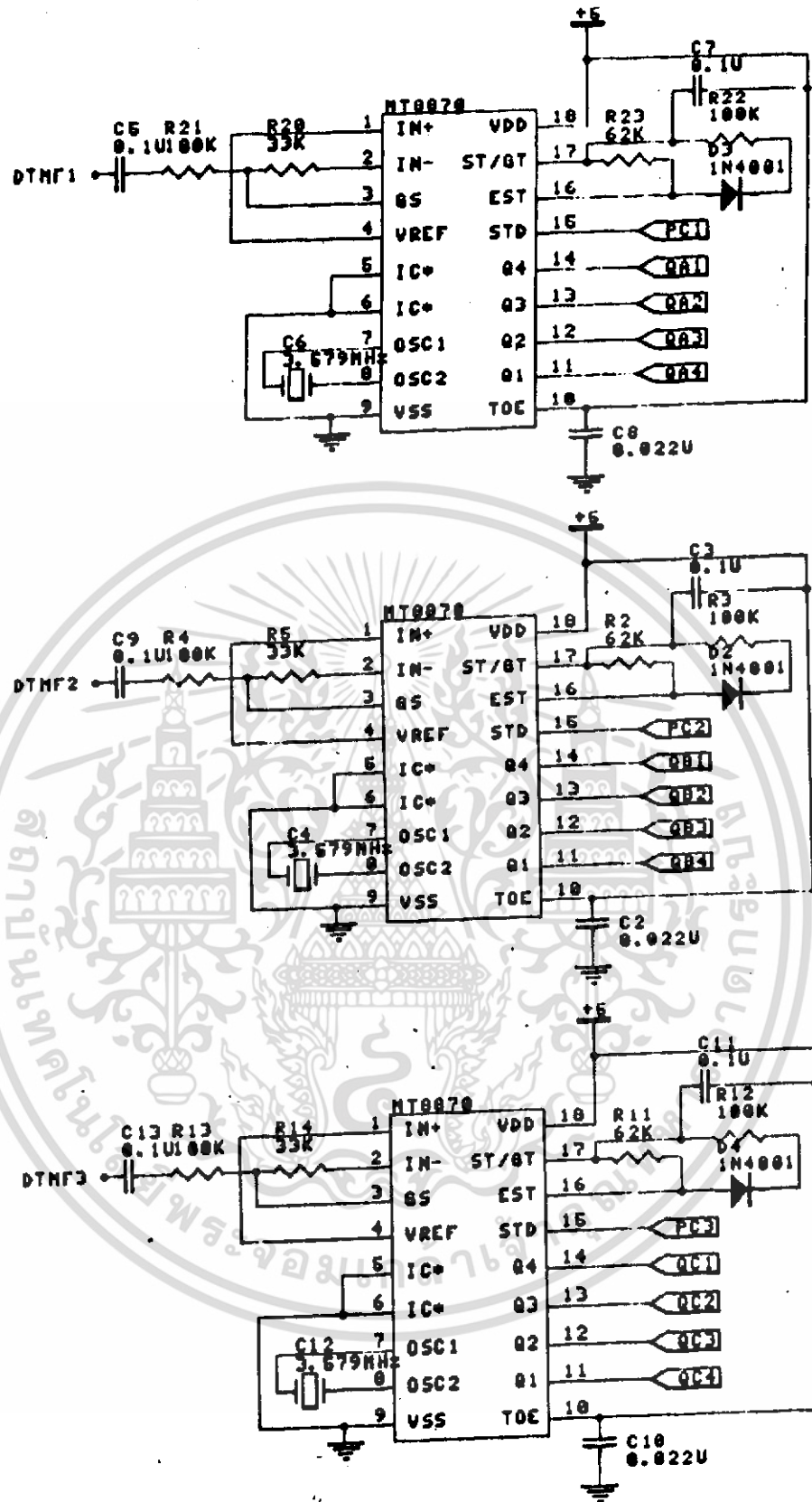
การทำงานของวงจร ในสภาวะปกติสายโทรศัพท์จะมีแรงดันประมาณ 48 โวลต์ เมื่อยกหูจะมีแรงดันลดลงเหลือประมาณ 6 - 8 โวลต์ R1 จะทำหน้าที่เป็นตัวลดแรงดันที่เข้ามา ในวงจร D2 จะทำหน้าที่ตัดเอาซีคว็บววกของสัญญาณออกมา ทำให้แรงดันที่ขา 2 ของ IC มีค่า 12 โวลต์ขณะวางหู และที่ขา 3 ของ IC จะมีค่าประมาณ 11 โวลต์ ขณะยกหูจะทำให้แรงดันที่ขา 2 ต่ำกว่าขา 3 จะทำให้ IC มี output ออกมาเป็น 1 ทำให้ Opto transistor ทำงาน และจะส่งผลให้ Q1 ต่อให้ RY1 ทำงานเพื่อต่อ LINE เข้าวงจรตรวจเช็คสัญญาณทำงาน และจะส่งผลให้ Q1 ต่อให้ RY1 ทำงานเพื่อต่อ LINE เข้าวงจรตรวจเช็คสัญญาณเรียกกลับ และวงจร DTMF Detector

การตรวจเช็คสัญญาณเรียกกลับและถอดรหัสหมายเลข



รูปที่ 3.3 วงจรตรวจเช็คสัญญาณเรียกกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 วงจรถอดรหัสหมายเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

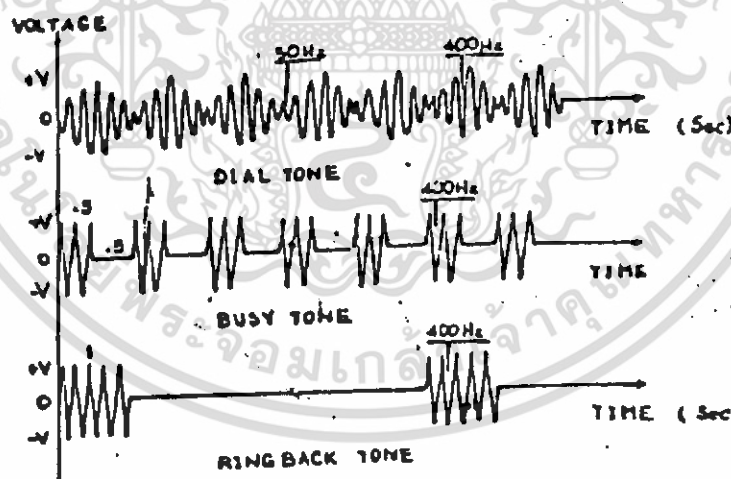
การทำงานของวงจรตรวจเช็คสัญญาณเรียกกลับ และวงจรถอดรหัสหมายเลข เมื่อมีสัญญาณ input เข้าหม้อแปลง T1 ส่วนหนึ่งจะส่งไปยังวงจร DTMF Detector จากโครงการจะใช้ IC เบอร์ MT 8870 เป็นตัวถอดรหัสปุ่มกด โดยทำงานร่วมกับคริสตอล ความถี่ 3.579 MHz เมื่อมีการกดหมายเลขป้อนเข้าทาง input ทาง output ของวงจรจะถอดรหัสออกมาเป็นเลขไบนารี 4 บิตที่ขา Q1 - Q4 และที่ขา STD จะเป็นตัวบอกให้ CPU รับรู้ว่าขณะนี้มีการส่งหมายเลขมาแล้ว และอีกส่วนจะผ่านเข้ามาที่ IC เบอร์ LM 567 ต่อเป็นวงจร tone decoder เพื่อตรวจจับสัญญาณเฉพาะสัญญาณความถี่ประมาณ 400Hz โดยการกำหนดของตัวต้านทาน R และตัวเก็บประจุ C จากสูตร  $f = 1.1/RC$  เมื่อมีการยกหูจะได้สัญญาณ dial tone output ของ LM567 จะเป็น 0 เมื่อมีการกดหมายเลขจะทำให้สัญญาณ Dial tone เงียบ output ของ LM 567 จะมีค่าเป็น 1 ซึ่ง CPU จะรับเอาสัญญาณส่วนนี้ไปเป็นตัวจับเวลาขั้นที่ 1 ภายใน 10 วินาที ถ้าไม่มีสัญญาณที่ทำให้ output ของ IC LM567 เปลี่ยนเป็น 0 แล้วให้ CPU เริ่มบันทึกเวลาเริ่มใช้งานทันที แต่ถ้าก่อน 10 วินาทีมีสัญญาณที่ทำให้ output ของ LM567 เปลี่ยนเป็น 0 แล้วจะทำให้ CPU ยกเลิกการจับเวลาขั้นที่ 1 และไปรอผลจากการตรวจเช็ค output ของวงจรตรวจเช็คสัญญาณเรียกกลับ

สัญญาณที่จะทำให้ output ของ IC LM567 เปลี่ยนแปลงได้แก่ สัญญาณเรียกกลับ (ringback tone) ซึ่งสัญญาณนี้จะมีความถี่ 440 Hz และ 480 Hz แต่ติด 2 วินาที คับ 4 วินาที ซึ่งจะทำให้ output เป็น 0 เป็น 1 สลับกัน และอีกสัญญาณคือ สัญญาณสายไม่ว่าง (busy tone) ซึ่งสัญญาณนี้จะมีความถี่ 480 Hz กับ 620 Hz แต่จะติด 0.5 วินาที คับ 0.5 วินาที ซึ่งก็จะทำให้ output ของ LM567 เป็น 0 , 1 สลับกัน ซึ่งสัญญาณเหล่านี้จะถูกส่งเข้า CPU ทั้งหมด CPU จะทำการเปรียบเทียบสัญญาณ และจะเลือกเอาเฉพาะสัญญาณที่เป็น 1 นานกว่า 4 วินาที มาใช้ในการจับเวลาในการใช้โทรศัพท์ และจะสิ้นสุดการจับเวลา เมื่อเครื่องที่โทรออกวางหู จากนั้นข้อมูลที่ CPU ได้รับก่อนนำไปประมวลผล จะเป็นข้อมูลคิบที่มีรายละเอียดดังนี้

1. เบอร์ของเครื่องต้นทางที่ใช้
2. เบอร์ของปลายทาง
3. เวลาที่เริ่มใช้
4. เวลาที่สิ้นสุดการใช้งาน

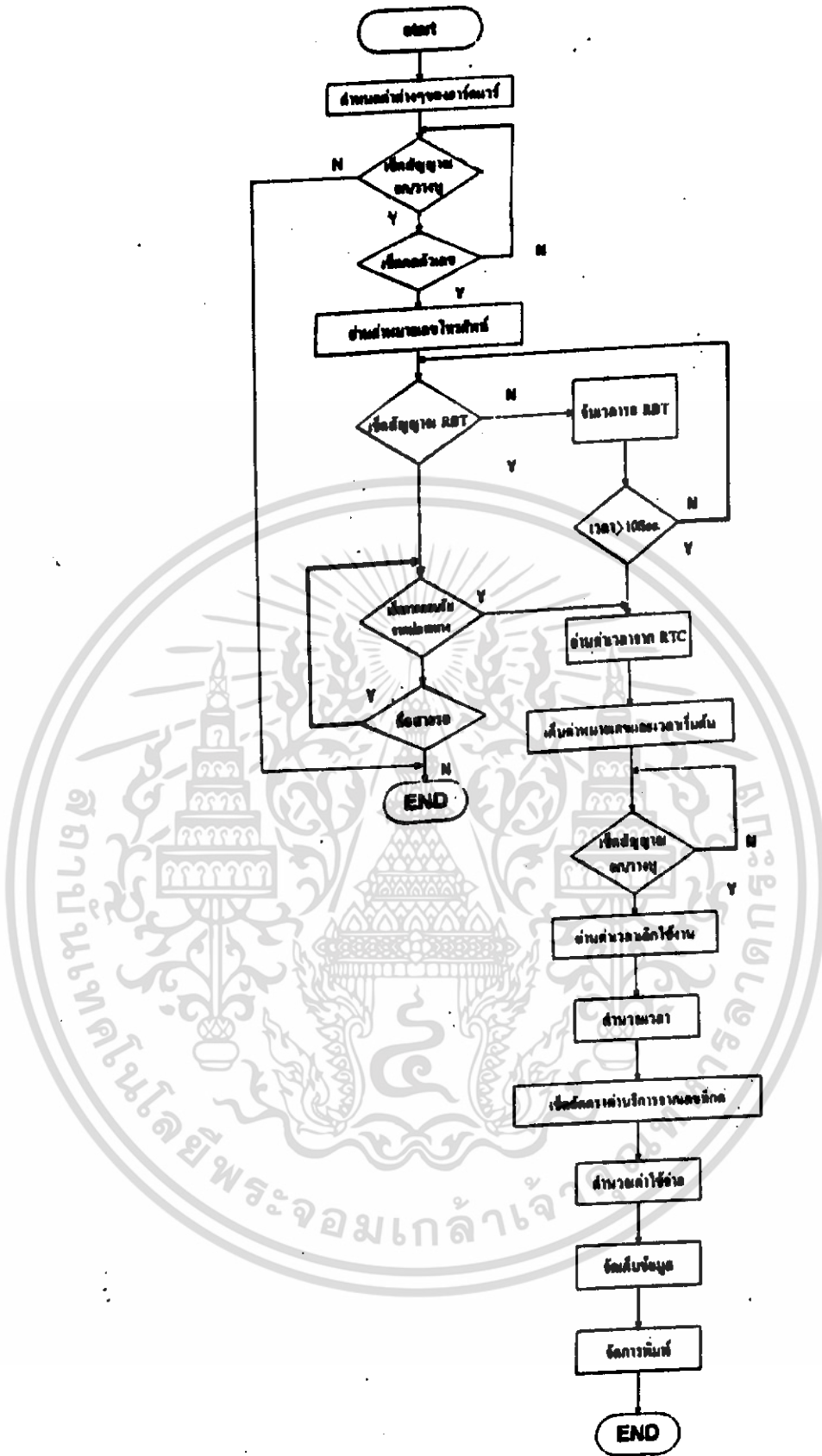
### หลักการทํางานของโปรแกรม

โปรแกรมหลักการทำงาน เริ่มจากเช็คค่าต่าง ๆ เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ หลังจากนั้นก็จะเริ่มการทำงานโดยจะเช็คสถานะการขงโทรศัพทว่า มีการขงหรือไม่ ถ้ามีการขงก็จะตรวจสอบการคดปุ่มหมายเลขโทรศัพท ถ้าไม่คด เช่น การรับสายเรียกเข้จากภายนอก โปรแกรมจะไม่สนใจเงื่อนงายนี้ แต่ถ้ามีการคดหมายเลขจะมีสัญญาณ STD พอกคให้ CPU ทราบและเริ่มอ่านค่าหมายเลข จากนั้นจะทำการเช็คสัญญาณ RING BACK TONE กรณีภายใน 10 วินาที ไม่มีสัญญาณ RING BACK TONE เครื่องก็จะทำการอ่านค่าจาก REAL TIME CLOCK แล้วเก็บหมายเลขและเวลาเริ่มต้น หลังจากที่มีการวางหูก็จะอ่านค้เวลาเลิกใช้งานและคํานวณเวลาทั้งหมด จากนั้นจะคํานวณค่าใช้จ่ายและบันทึกข้อมูลเก็บไว้ ส่วนกรณีที่มีสัญญาณ RING BACK TONE เครื่องก็จะ RESET เวลาให้เป็นศูนย์ และตรวจสอบการตอบรับจากปลายทาง เมื่อปลายทางรับสาย(สิ้นสุดสัญญาณ Ring back tone) เครื่องก็จะเริ่มอ่านเวลาจาก RTC และเก็บเวลาเริ่มต้น จากนั้นก็จะเช็คว่ามีกรวางหูโทรศัพทหรือไม่ ถ้าวางก็จะอ่านค่าเวลาที่เลิกใช้และคํานวณเวลา เมื่อคํานวณเวลาเสร็จก็จะเช็คค่าบริการจากเลขที่คดพร้อมกับคํานวณค่าใช้จ่ายจากนั้นก็จะบันทึกข้อมูลและจัดการพิมพ์ค้ง flowchart ในรูปที่ 3.6



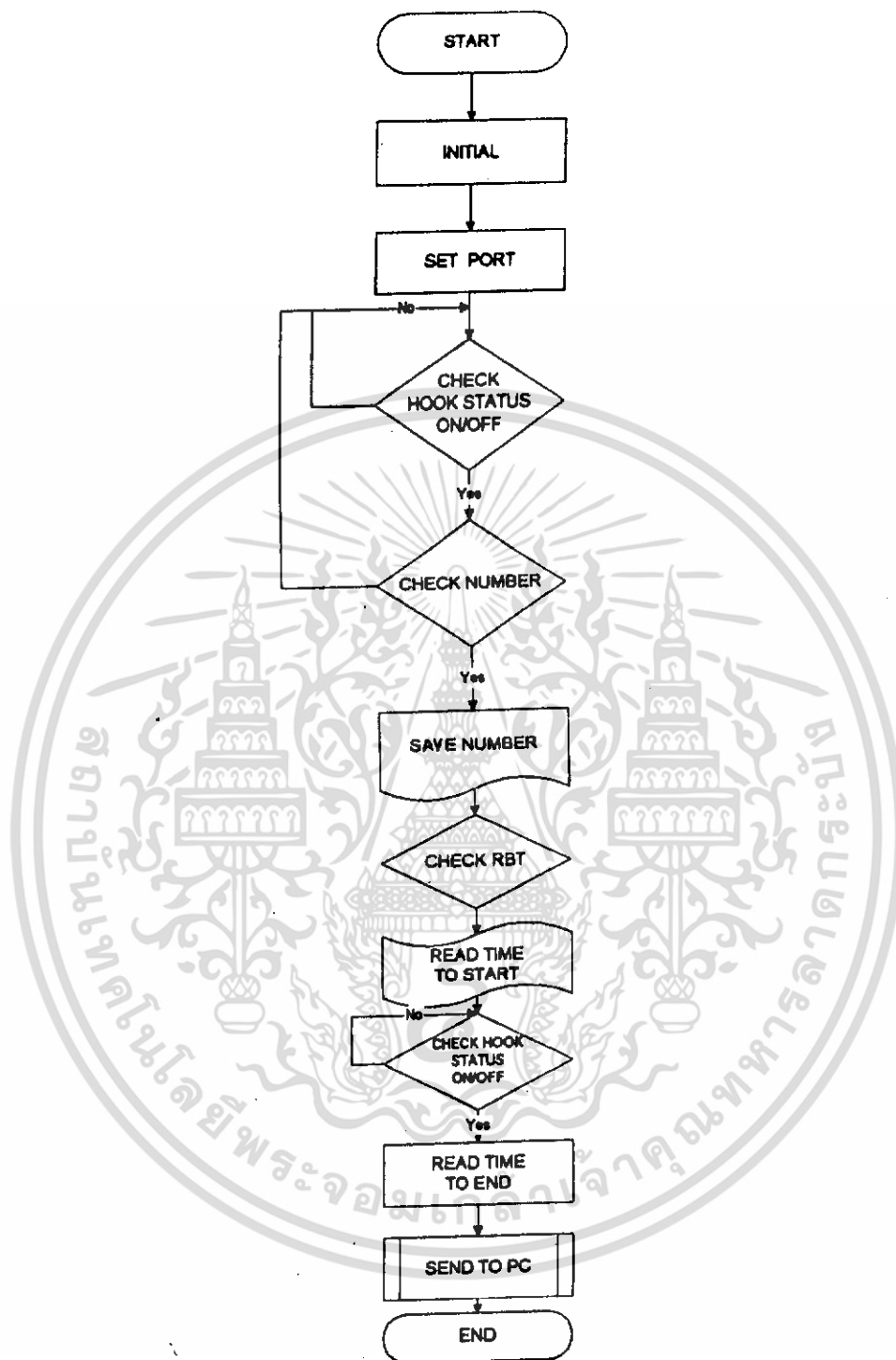
รูปที่ 3.5 แสดงลักษณะของสัญญาณ RBT และ BUSY TONE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



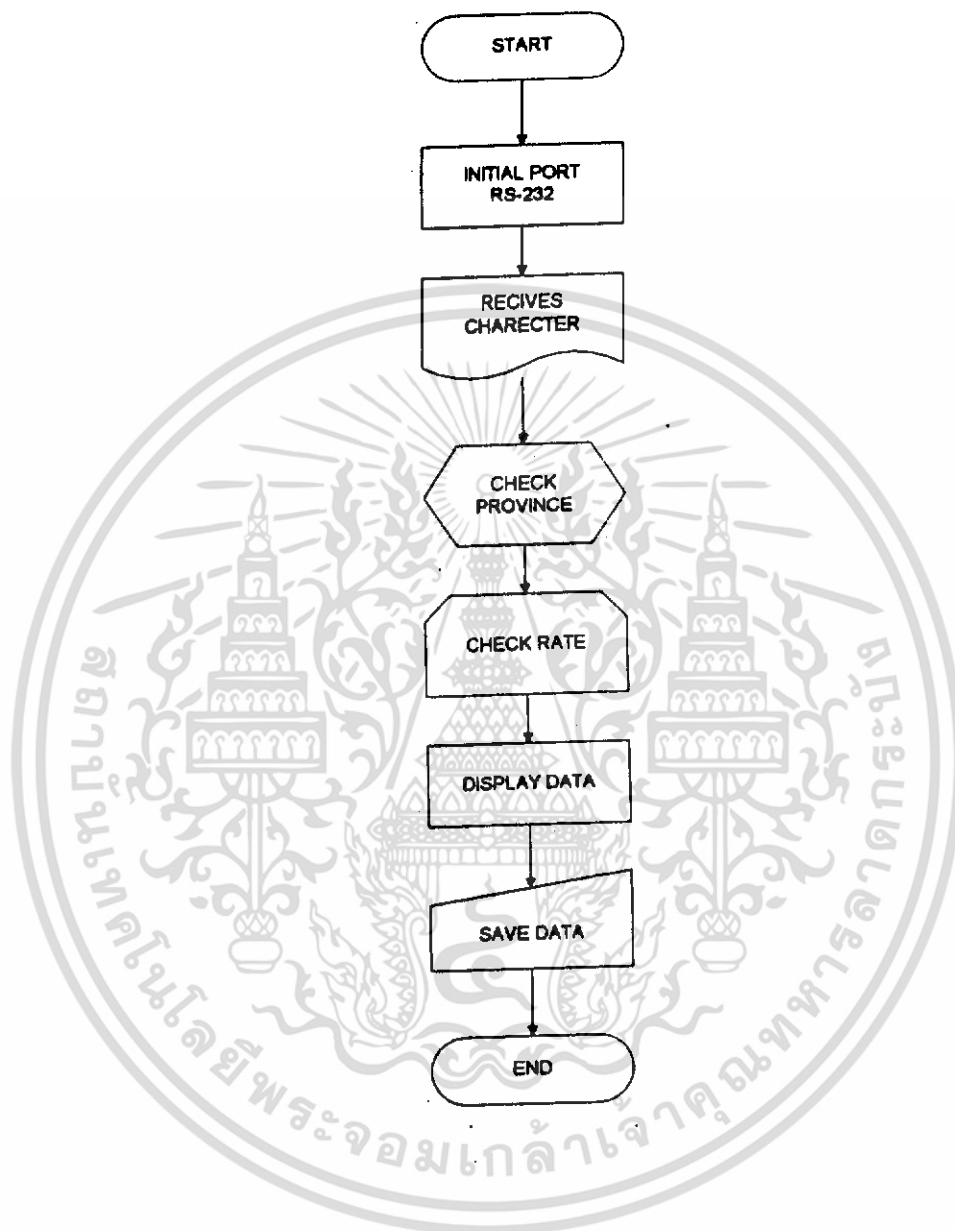
รูปที่ 3.6 flowchart แสดงการทำงานของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น. อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 แสดง flowchart ของโปรแกรมภาษา Basic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 แสดง flowchart ของภาษา C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MCS-51 มีข้อดีดังนี้

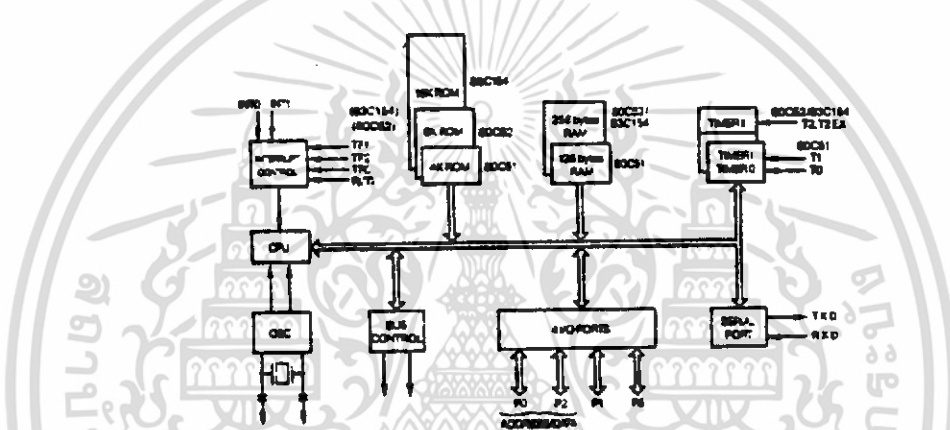
- สามารถนำเอาข้อมูลมา AND, OR หรือทำ Complement ทั้งแบบที่ละ 8 บิต และ 1 บิต
- สามารถใช้กับหน่วยความจำสำหรับโปรแกรม (Program Memory) ซึ่งเป็นหน่วยความจำที่ใช้สำหรับเก็บชุดคำสั่งที่จะให้ MCS-51 ทำงาน ได้สูงสุด 64 กิโลไบต์ (Kilobyte) (64 X 1024 ไบต์) ทำให้เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานได้มาก
- สามารถต่อกับหน่วยความจำสำหรับข้อมูล (Data Memory) ซึ่งเป็นหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลในระหว่างการทำงานของโปรแกรมได้สูงสุด 64 กิโลไบต์
- ใน 8051 และ 8751 มีหน่วยความจำสำหรับโปรแกรมจำนวน 4 กิโลไบต์ (ใน 8052 และ 8752 มีหน่วยความจำสำหรับโปรแกรมจำนวน 8 กิโลไบต์) อยู่ภายในวงจรรวมทำให้ไม่ต้องต่อหน่วยความจำสำหรับโปรแกรมอยู่ภายนอก ระบบรวมทั้งหมดจึงมีขนาดเล็กและสัญญาณรบกวนจากภายนอกจะทำให้ MCS-51 ทำงานผิดพลาดได้ยาก
- มีพอร์ตแบบขนาน (Parallel Port) สำหรับข้อมูลเข้าและออกจำนวน 32 บิต ที่ข้อมูลแต่ละบิตเป็นอิสระต่อกัน
- มีวงจร Timer/Counter ขนาด 16 บิต 2 ชุด (8052 มี 3 ชุด) ที่ทำงานในโหมดต่างๆ ได้ถึง 4 โหมด
- มี Universal Asynchronous Receiver Transmitter (UART) สำหรับรับ-ส่งข้อมูลอนุกรม (Serial) แบบ Full duplex ที่สามารถเลือกรูปแบบการรับ-ส่งข้อมูลได้ 4 แบบ
- มีแหล่งกำเนิดสัญญาณขอจัดจ้งหะการทำงานของ โปรแกรม (Interrupt Request Signal) 6 แหล่ง ซึ่งสามารถทำกระโดดไปทำงานตอบสนองการจัดจ้งหะ (Interrupt Service Routine) ได้ต่างๆ กัน 5 ตำแหน่ง
- สามารถเลือกการทำงานให้อยู่ในโหมดของ Idle และ Power Down ซึ่งจะประหยัดการใช้กำลังไฟในการทำงาน

ซึ่งจากข้อดีดังกล่าว จึงทำให้ MCS-51 เป็นที่นิยมนำมาใช้ในการควบคุมระบบอัตโนมัติมาก คุณสมบัติดังกล่าวบรรจุไว้ในวงจรรวมเดียว (Single Chip) ขนาด 40 ขา ดังนั้นจึงสามารถออกแบบให้ระบบทั้งหมดมีขนาดเล็ก และการที่ทั้งหมดบรรจุอยู่ในวงจรรวมเดียว จึงทำให้การตรวจสอบหาข้อผิดพลาดในระบบง่ายไม่สลับซับซ้อน รวมทั้งลดปัญหาเรื่องการที่มีสัญญาณรบกวนในระบบจนทำให้การทำงานผิดพลาดไป แต่การที่จะนำเอา MCS-51 มาใช้งานได้จำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจถึงโครงสร้างและ

องค์ประกอบของ MCS-51 เช็ก่อนแล้วถึงจะเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของ MCS-51 ให้เป็นไปตามต้องการ ในหนังสือเล่มนี้จะอธิบายวิธีการใช้งานของ MCS-51 โค้ช 8051 เป็นตัวอย่างในการอธิบาย เพราะไมโครคอนโทรลเลอร์ในตระกูลนี้จะแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

### โครงสร้างของ 8051

ภายใน 8051 จะประกอบขึ้นด้วย GATE ต่างๆ เช่น AND, OR, NOT ซึ่ง GATE เหล่านี้จะถูกนำเอามาออกแบบให้มีหน้าที่การทำงานต่างๆเช่นวงจรถอดรหัสคำสั่ง(Instruction Decoder) วงจรสร้างสัญญาณนาฬิกา (Clock Signal Generator) โครงสร้างภายในของ 8051 จะประกอบด้วยส่วนย่อยๆ ดังโคอะแกรมในรูปที่ 4.1



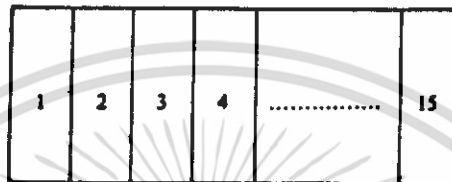
รูปที่ 4.1 โคอะแกรมโครงสร้างของ 8051

โคอะแกรมในรูปที่ 4.1 เป็นโครงสร้างใหญ่ๆ ของ 8051 เนื่องจากลักษณะของ 8051 เป็นคอมพิวเตอร์จึงประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ คือ

ส่วนที่ 1 คือ CPU (Central Processing Unit) หรือตัวประมวลผล ส่วนนี้จะมียังวงจรที่ทำหน้าที่สร้างสัญญาณควบคุมในการติดต่อกับส่วนอื่นๆ เรียกว่าวงจรถวลควบคุม (Control Unit) สัญญาณที่สร้างจากวงจรถวลควบคุม ได้แก่ สัญญาณสำหรับการติดต่อกับหน่วยความจำ, อุปกรณ์รับข้อมูลเข้าหรือส่งข้อมูลออกจากตัว 8051 ซึ่งส่วนควบคุมการขัดจังหวะ(Interrupt Control) และส่วนควบคุมบัส (Bus Control) ก็เป็นส่วนหนึ่งของวงจรถวลควบคุมด้วยการสร้างสัญญาณควบคุมจากส่วน CPU นี้จะทำการสร้างสัญญาณโดยการถอดรหัสจากคำสั่ง (Instruction) ตามที่มีการกำหนดไว้ และสัญญาณที่สร้างขึ้นนี้จะอ้างอิงกับสัญญาณนาฬิกาที่สร้างจากวงจรถวลสัญญาณนาฬิกา เพื่อให้ทุกๆ ส่วนในวงจรทำงานประสานกัน (Synchronize) อย่างถูกต้อง

ใน CPU นี้ยังประกอบด้วยส่วนย่อยอีกส่วนที่เรียกว่า ส่วนประมวลผล (Arithmetic Logic Unit) ส่วนนี้จะทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล เช่น การบวก, ลบ, คูณ หรือหารข้อมูลแล้วนำผลลัพธ์ไปเก็บไว้ในรีจิสเตอร์ หรือหน่วยความจำที่ต้องการ

ส่วนที่ 2 คือ หน่วยความจำ (Memory) มีไว้สำหรับจดจำข้อมูล ถ้าจะให้ เป็นภาพพจน์ของหน่วยความจำได้ก็คือ หน่วยความจำเปรียบเหมือนกล่องเก็บเอกสารจำนวนมากที่นำมาต่อเรียงกันไว้ แต่ละกล่องก็มีเอกสาร 1 แผ่น ดังในรูปที่ 4.2 มีกล่องเอกสารทั้งหมด 15 กล่อง



รูปที่ 4.2 ภาพเสมือนของหน่วยความจำ

ถ้าต้องการเอาเอกสารจากกล่องใด หรือเอาเอกสาร ไปเก็บที่กล่องใดจะต้องรู้หมายเลขของกล่องข้อมูลเสียก่อน ซึ่งถ้าเป็นหน่วยความจำแล้วหมายเลขของกล่องก็คือ ตำแหน่งของหน่วยความจำหรือแอสแอดเรส (Address) นั่นเอง การเอาข้อมูลไปเก็บในหน่วยความจำเรียกว่า การเขียน (Write) ข้อมูล และการเอาข้อมูลออกจากหน่วยความจำจะเรียกว่า การอ่าน (Read) ข้อมูล ซึ่งแต่ละตำแหน่งของหน่วยความจำจะเก็บข้อมูลได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น ในไมโครโพรเซสเซอร์ทั่วไปรวมทั้ง 8051 นั้น ข้อมูลในแต่ละตำแหน่งของหน่วยความจำจะมีค่าได้เพียง 8 หลักของเลขฐาน 2 (8 บิตเท่ากับ 1 ไบต์) ดังนั้นแต่ละตำแหน่งของหน่วยความจำจะเก็บข้อมูลมีค่าได้ระหว่าง 0 ถึง 255 (00000000 ถึง 11111111 ในเลขฐาน 2) แต่จำนวนตำแหน่งที่จะเก็บข้อมูลได้ขึ้นกับไมโครโพรเซสเซอร์แต่ละเบอร์ การติดต่อกับหน่วยความจำจะต้องมีสัญญาณ 3 กลุ่ม คือ

1. แอสแอดเรสหรือค่าตำแหน่งที่ต้องการติดต่อกับหน่วยความจำ ใน 8051 จะติดต่อกับหน่วยความจำประเภท Program Memory หรือ Data Memory ได้สูงสุดชนิดละ 65536 ตำแหน่ง ดังนั้นการอ้างอิงแต่ละตำแหน่งของหน่วยความจำจะต้องใช้เส้นแสดงตำแหน่งในเลขฐาน 2 ทั้งหมด 16 เส้น (2 เท่ากับ  $64 \times 1024 = 65536$ )
2. ข้อมูลที่จะอ่านหรือเขียนกับหน่วยความจำที่ตำแหน่งในข้อ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สัญญาณควบคุมที่จะส่งไปยังหน่วยความจำ เพื่อบอกกับหน่วยความจำ ว่าต้องการอ่านหรือเขียนข้อมูล

สัญญาณเหล่านี้จะถูกวงจรควบคุมภายใน 8051 สร้างมาจากวงจรลอจิกของคำสั่งที่ 8051 อ่านจากหน่วยความจำ Program Memory เข้าไปทำงานนั่นเอง ในรูปที่ 4.1 หน่วยความจำได้แก่ 4K ROM และ 128 BYTE RAM ซึ่งขนาดของหน่วยความจำนี้มีขนาดต่างๆ กัน ตามเบอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์

ส่วนที่ 3 อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต (Input/Output Device) เป็นส่วนที่จะใช้ส่งข้อมูลเข้า หรือออกจาก 8051 ทำให้ 8051 ติดต่อกับภายนอกได้ ดังในไดอะแกรมรูปที่ 4.1 อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต ได้แก่ 4 I/O Port, Timer 0, Timer 1, Serial Port การทำงานของแต่ละส่วนมีดังนี้

1. 4 I/O Port คำว่าพอร์ต หมายถึง จุดที่จะติดต่อกับส่วนที่อยู่ภายนอก 4 I/O Port ของ 8051 เป็นที่ใช้สำหรับรับ-ส่งข้อมูล ซึ่งเป็นสัญญาณดิจิทัล หรือออกจากตัว MCS-51 พอร์ตมีทั้งหมด 4 พอร์ต โดยแต่ละพอร์ตจะรับ-ส่งข้อมูลได้ 8 บิต มีพอร์ต P0, P1, P2 และ P3 บางพอร์ตจะใช้ทำงานมากกว่า 1 อย่างก็ได้ เช่น พอร์ต P0 และ P2 จะใช้สำหรับการส่งค่าตำแหน่ง (Address) ของหน่วยความจำที่ต้องการติดต่อ และพอร์ต P0 จะใช้รับส่งข้อมูลเมื่อติดต่อกับหน่วยความจำได้ด้วย แต่สิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน แต่จะใช้วิธีทำงานตามลำดับ โดยควบคุมจากสัญญาณควบคุม (Control) ที่ลอจิกที่มาจากแต่ละคำสั่งที่ให้คอมพิวเตอร์ทำงานนั่นเอง และสัญญาณทั้งหมดจะอ้างอิงกับจากสัญญาณนาฬิกา

2. Timer 0 และ Timer 1 เป็นวงจรมับที่สามารถกำหนดให้ทำการนับจำนวนไซเคิลของสัญญาณที่ต่อจากภายนอก 8051 หรือจำนวนไซเคิลของสัญญาณนาฬิกาภายใน 8051 ก็ได้ค่าจากการนับจะถูกอ่าน หรือตั้งค่าเริ่มต้นของการนับได้โดย CPU

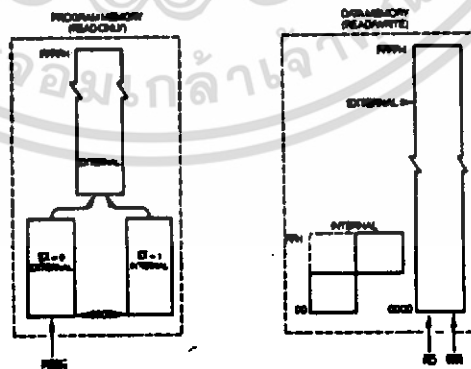
3. Serial Port หรือพอร์ตอนุกรม CPU จะอ่านและเขียนข้อมูลกับ Serial Port เป็นแบบ 8 บิต แต่ข้อมูลจะถูกส่งออกจาก 8051 เรียงไปทีละบิตออกจากขา TXD และในการรับข้อมูลเข้าก็จะรับเข้ามาทีละบิตทางขา RXD แล้วจัดเรียงใหม่เป็น 8 บิต เพื่อให้ CPU อ่านไปใช้งานต่อไป

8051 มีพอร์ตให้ใช้งานได้หลายแบบทำให้สะดวกแก่การนำไปใช้งานต่างๆ มากมาย การจะนำพอร์ตเหล่านี้ไปใช้งานได้จะต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมาควบคุมที่จะได้กล่าวต่อไป

## การจัดการหน่วยความจำของ 8051

หน่วยความจำของ 8051 แบ่งออกไว้เป็น 2 แบบ ตามลักษณะของการใช้งาน คือ

1. Program Memory เป็นหน่วยความจำที่ใช้เก็บคำสั่งในรูปรหัสภาษาเครื่อง (Machine Language) ซึ่งต้องการให้ 8051 ทำงาน เมื่อ 8051 ทำงานก็จะอ่านข้อมูลที่เก็บในหน่วยความจำประเภทนี้เข้าไปถอดรหัสแล้วสร้างสัญญาณควบคุมส่วนอื่นๆ ตามการทำงานของแต่ละคำสั่งนั้น หน่วยความจำแบบนี้จะต้องเป็นแบบ Read Only Memory (ROM) และผู้ใช้งานต้องเขียนข้อมูลในแต่ละตำแหน่งของหน่วยความจำเป็นรหัสภาษาเครื่องของ 8051 ตามลำดับการทำงานที่ต้องการ (หน่วยความจำแบบ ROM เป็นแบบ Non volatile ซึ่งเมื่อปิดไฟแล้วข้อมูลก็ไม่มีการสูญหาย) การเขียนข้อมูลลงไปบน ROM จะต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ในระหว่างการทำงานของ 8051 ผู้ใช้จะไม่สามารถใช้คำสั่งทำการเขียนข้อมูลลงในหน่วยความจำแบบนี้ได้ จำนวนตำแหน่งสูงสุดของหน่วยความจำแบบนี้ที่ 8051 จะใช้งานได้คือ 65536 ตำแหน่ง ค่าของตำแหน่ง (Address) จะเขียนเป็นเลขฐาน 16 ได้ตั้งแต่ 0000H ถึง FFFFH หน่วยความจำตำแหน่ง 0000H ถึง 0FFFFH จำนวน 4 กิโลไบต์นั้น ผู้ใช้จะเลือกได้ว่าเป็นตำแหน่งของ ROM ที่อยู่ภายในหรือภายนอก 8051 (ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่นๆ เช่น 8052 จะมีขนาดของ ROM ส่วนนี้ได้ถึง 8 กิโลไบต์ ตำแหน่ง 0000H ถึง 1FFFFH) ถ้าต้องการให้ 8051 ทำงานตามคำสั่งที่เก็บไว้ใน ROM ภายใน 8051 ก็ให้ป้อนสัญญาณสถานะลอจิก High (1) เข้าที่ขา /EA ของ 8051 แต่ถ้าต้องการให้ทำงานในโปรแกรมที่เก็บไว้ใน ROM ภายนอก 8051 ก็ให้ต่อลอจิก Low (0) เข้าที่ขา /EA ของ 8051 ส่วนหน่วยความจำที่ตำแหน่ง 1FFFFH ถึง FFFFH จะต้องต่ออยู่ภายนอก 8051 เสมอ ดังแสดงในแผนภูมิหน่วยความจำ (Memory Map) ในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แผนภูมิหน่วยความจำของ 8051

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Internal Memory หมายถึง หน่วยความจำนั้นอยู่ภายใน 8051 ส่วน External Memory หมายถึง หน่วยความจำนั้นอยู่ภายนอก 8051

ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 8031, 8051 และ 8751 นั้น โดยโครงสร้างและรหัสคำสั่งจะเหมือนกันทุกประการแตกต่างกันที่

- 8031 จะไม่มี ROM ขนาด 4 กิโลไบต์อยู่ภายใน ผู้ใช้จะต้องเลือกการใช้งาน Program Memory อยู่ภายนอกวงจรรวมทั้งหมด 64 กิโลไบต์

- 8051 จะมี ROM หน่วยความจำประเภท Program Memory หรือ Data Memory ได้สูง การทำงานไว้ในหน่วยความจำส่วนนี้ จะต้องส่งโปรแกรมคำสั่งไปให้โรงงานผู้ผลิตทำการเขียนใส่ใน ROM ให้ตั้งแต่ในขั้นตอนของการผลิตวงจรรวม ผู้ใช้ไม่สามารถแก้ไข โปรแกรมได้เองถ้าจะนำมาใช้งานโดยเก็บโปรแกรมไว้ในหน่วยความจำช่วง 4 กิโลไบต์แรกอยู่ภายนอก ก็สามารถทำได้ โดยการต่อ ROM ไว้ภายนอก แล้วต่อขา /EA ของ 8051 ไว้กับสัญญาณที่มีสถานะลอจิกเป็น 0

- 8751 จะมีหน่วยความจำขนาด 4 กิโลไบต์เป็นแบบ EPROM (Erasable Program Read Only Memory) อยู่ภายในวงจรรวมเอาไว้ใช้เก็บโปรแกรมคำสั่งที่จะให้ 8751 ทำงาน ผู้ใช้สามารถเขียนคำสั่งลงไป EPROM ได้เอง โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า เครื่องโปรแกรม EPROM (EPROM Programmer) และผู้ใช้สามารถแก้ไข โปรแกรมที่อยู่ใน EPROM ได้ โดยการล้างข้อมูลในทุกตำแหน่งของ EPROM ออกด้วยการฉายแสงอุลตราไวโอเล็ต (Ultra-violet) ผ่านกระจกใสบนวงจรรวมเข้าไปยังวงจรรวมใน ตามเวลาที่กำหนดในคู่มือเฉพาะ (Data sheet) ของ 8751 จากนั้นก็ใช้เครื่อง โปรแกรม EPROM เขียนโปรแกรมลงไปใหม่ 8751 นี้จะสะดวกมากสำหรับการพัฒนาโปรแกรม

2. Data Memory เป็นหน่วยความจำที่ 8051 จะใช้สำหรับพัก, เก็บข้อมูล แล้วเรียกมาใช้ใหม่ในระหว่างการทำงานของ 8051 การอ่านหรือเขียนข้อมูลจากหน่วยความจำจะกระทำโดยคำสั่งที่เก็บไว้ใน Program Memory หน่วยความจำแบบนี้เป็นประเภท Random Access Memory (RAM) ถ้ามีไฟเลี้ยงอยู่ข้อมูลที่เก็บไว้จะไม่สูญหาย แต่ถ้าปิดเครื่องหรือไม่จ่ายไฟให้แก่ RAM แล้ว ข้อมูลใน RAM ก็จะสูญหายไป การสูญหายของข้อมูลไม่ได้หมายความว่าไม่มีอะไรอยู่เลย แต่เป็นการที่มีข้อมูลใหม่ซึ่งไม่ใช่ข้อมูลที่เก็บไว้เดิมเข้ามาอยู่แทนที่ เช่น เดิมเก็บข้อมูล 18H ไว้ที่ 1900H เมื่อปิดไฟแล้วเปิดใหม่ ข้อมูลที่ตำแหน่ง 1900H จะไม่ใช่ 18H อาจเป็นค่าอะไรก็ได้ ซึ่งเรียกการเกิดลักษณะแบบนี้ว่าข้อมูลสูญหายไป หน่วยความจำแบบ Data Memory ของ 8051 จะมีอยู่ 2 ชุด ชุดหนึ่งอยู่ภายใน 8051 จำนวน 128 ไบต์ที่

ตำแหน่ง 00H ถึง 7FH (เบอร์ 8052 จะมี 256 ไบท์อยู่ที่ตำแหน่ง 00H ถึง FFH) และอีกชุดหนึ่งจะต้องต่ออยู่นอกของวงจรรวม 8051 มีได้สูงสุด 65536 ไบท์ (64 กิโลไบท์) อยู่ที่ตำแหน่ง 0000H ถึง FFFFH ดังแสดงในรูปที่ 4.3 หน่วยความจำแบบ Data Memory ภายใน 8051 ที่ตำแหน่ง 80H ถึง FFH นั้นไม่ได้มีอยู่ทุกตำแหน่ง จะมีเฉพาะในบางตำแหน่งซึ่งเรียกหน่วยความจำบางตำแหน่งนี้ว่า Special Function Register (SFR) เพราะจะใช้หน่วยความจำเหล่านี้สำหรับงานพิเศษเท่านั้น โดยแต่ละตำแหน่งของหน่วยความจำแบบ SFR นี้จะเป็น RAM หรือวงจรรนับ (Counter) วงจรตั้งเวลา (Timer) ก็ได้เช่นเป็น Timer 0, Timer 1 ดังนั้นใน 8051 จึงไม่ถือว่า SFR เป็น Data Memory ถ้าเป็น 8052 ซึ่งมี Data Memory ขนาด 256 ไบท์ จะใช้บางตำแหน่งของหน่วยความจำช่วงตำแหน่ง 80H ถึง FFH เป็น SFR ส่วนตำแหน่งอื่นที่เหลือก็เป็น RAM เหมือนกับหน่วยความจำช่วง 00H ถึง 7FH นั่นเอง

### OPTIONAL REAL TIME CLOCK & CALENDAR

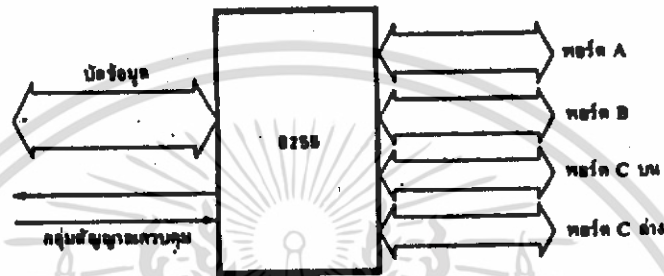
สำหรับการใช้งานระบบไมโครฯ ที่มีเวลาเกี่ยวข้องกับตัว จำเป็นต้องมีวงจรในส่วนที่ทำหน้าที่เป็น RTC (Real Time Clock) คือนาฬิกาเวลาจริง ซึ่งบอร์ด ANT-32 ใช้ชิพ RTC เบอร์ DS1202 Serial Timekeeper Chip ของ DALLAS SEMICONDUCTOR โดยต่อร่วมกับอุปกรณ์ภายนอกเพียงเล็กน้อย และที่สำคัญคือ ไม่ต้องทำการปรับแต่ง ซึ่งเมื่อจะใช้ RTC นี้ต้องมีชิพ DS1202 และ MAX691 รวมทั้งคริสตอล 32.768 KHz และแบตเตอรี่ลิเทียมบนบอร์ด ANT-32 ด้วย

DS1202 (U7) ประกอบไปด้วย Real Time Clock / Calendar และ Static RAM ขนาด 24 ไบท์ ทำการอินเตอร์เฟสกับ CPU ในแบบอนุกรม โดยใช้สายเพียง 3 เส้น คือ (1) ขา RST<sup>®</sup> (Reset), (2) ขา I/O (Data line) และ (3) ขา SCLK (Serial clock) ขาสัญญาณทั้งสามนี้จะต่อเข้ากับขา P1.6, P1.4 และ CPU ตามลำดับ เมื่อต้องการทราบค่าเวลา CPU ต้องทำการอ่านเวลาจาก RTC เพราะว่า DS1202 ไม่มีขาสำหรับไปอินเตอร์รัพท์ CPU CPU สามารถเขียนหรืออ่านข้อมูลของ CLOCK หรือ RAM ได้ 2 วิธี คือ Single-byte และ Multiple-byte โดยทั้งสองวิธี CPU ต้องส่ง command byte (8 บิต) ให้ DS1202 เพื่อบอกให้ DS1202 ทราบว่าจะทำการเขียน หรืออ่าน CLOCK หรือ RAM พร้อมตำแหน่ง (address) และตามด้วยข้อมูล ในขณะที่กำลังติดต่อกับ DS1202 สัญญาณที่ขา RST<sup>®</sup> ต้องเป็นลอจิก "1" ขา SCLK จะเป็นสัญญาณ Serial Clock เพื่อทำการเขียนหรืออ่านข้อมูล โดยจะใช้สัญญาณ Clock 1 ลูกสำหรับข้อมูล 1 บิต ส่วนขา I/O เป็นข้อมูลอนุกรม โดยจะเป็นอินพุต

เมื่อทำการเขียนและเป็นเอาต์พุตเมื่อทำการอ่าน โดยข้อมูลที่จะเขียนหรืออ่านนี้จะเริ่มจากบิต 0 และจบด้วยบิต 7 ค่าของ command byte ในการเขียนและอ่าน CLOCK และ RAM

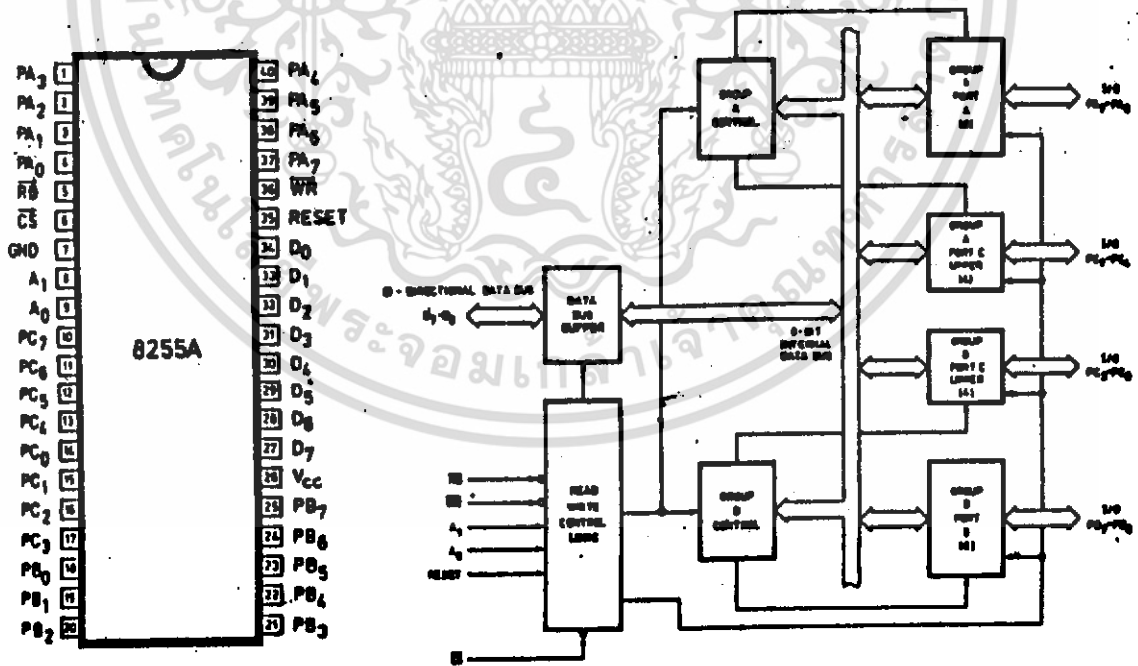
IC 8255

เป็นไอซี 40 ขา ตัวไอซี 8255 ได้รับการออกแบบมาเพื่อให้มีสัญญาณเชื่อมโยงกับ 8080 แต่สัญญาณที่เหมาะสมที่จะใช้กับ 8032 ได้ก็เช่นเดียวกับ 8255 เป็นไอซีที่ต่อเป็นพอร์ตให้กับ ไมโครโปรเซสเซอร์ได้ 3 พอร์ต โดยมีโครงสร้างพื้นฐานแสดงด้วยบล็อกไดอะแกรมได้ ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ไดอะแกรมของไอซี 8255

การเรียงพอร์ตของ 8255 จะเรียกพอร์ตว่า พอร์ต A,B และ C โดยพอร์ต C แยกเป็น 2 ส่วนคือ PC0-PC 3 เรียกว่าพอร์ต C ล่าง จำนวน 4 บิต และพอร์ต C คือ PC4-PC7 ที่พิเศษคือ พอร์ตทุกพอร์ตเป็นได้ทั้งพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต



รูปที่ 4.5 แสดงการจัดขาไอซี 8255 และแผนผังวงจรภายใน

### ขาต่าง ๆ ของ 8255

เพื่อให้เข้าใจวิธีต่อใช้งานต่าง ๆ ระหว่าง ANT-32 ในงานควบคุมต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องเข้าใจความหมายและตำแหน่งของขาต่าง ๆ เสียก่อน ขาทั้ง 40 ขา ของไอซีประกอบด้วย D0-D7 เป็นขาข้อมูลของอินพุต-เอาต์พุต ที่จะต้องผ่านเข้าออกจากส่วนนี้ D0-D7 จึงต้องต่อเข้ากับระบบบัสของไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อให้ไมโครโปรเซสเซอร์สามารถอ่านหรือเขียนข้อมูลออกทางพอร์ตผ่านทางบัสนี้

CS (เลือกชิพ) ขานี้เป็นขาอินพุตที่จะรับสัญญาณจากภายนอก เพื่อเลือกชิพ 8255 นี้ โดยเมื่อขานี้เป็นลอจิก "0" จะทำให้ตัว 8255 ต่อเข้ากับระบบของบัสของไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อให้ไมโครโปรเซสเซอร์เขียนหรืออ่านข้อมูลออกจากพอร์ต

RD ขาสัญญาณการอ่านเป็นสัญญาณอินพุตที่จะส่งมาจาก CPU เมื่อสัญญาณขานี้เป็น "0" และ CS เป็น "0" ตัว 8255 จะทำให้ตัวชิพอ่านข้อมูลจากบัส ในขณะที่อินพุต

WR ขาสัญญาณการเขียน จะแอกทีฟเมื่อสัญญาณ WR เป็น "0" และ CS เป็น "0" สัญญาณนี้จะมาจาก CPU เมื่อต้องการเขียนข้อมูลลงบนพอร์ตที่กำหนด

A0-A1 ขาแอกเดเรส ลอจิกของขาทั้งสองข้าง จะถอดรหัสเป็น 4 เพื่อกำหนดครีจิสเตอร์ภายในที่เชื่อมต่อกับพอร์ตอินพุต-เอาต์พุตของ 8255

RESET ขารีเซต เป็นสัญญาณที่ส่งจากภายนอกเข้ามา ทำการรีเซต 8255 เพื่อเคลียร์สถานะต่าง ๆ ของ 8255 เมื่อ 8255 ได้รับการรีเซต มันจะกลับสู่โหมดอินพุต หรือทุกพอร์ตเป็นพอร์ตอินพุต

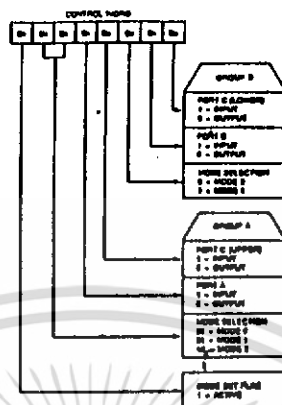
PA0-PA7 เป็นสายสัญญาณที่พอร์ตของ 8255 ที่ชื่อพอร์ต A การเลือกพอร์ตจะเลือกพอร์ตโดยขาแอกเดเรส A0-A1

PB0-PB7 เป็นสายสัญญาณที่พอร์ตของ 8255 ที่ชื่อพอร์ต B การเลือกพอร์ตจะเลือกพอร์ตโดยขาแอกเดเรส A0-A1

PC0-PC1 เป็นสายสัญญาณที่พอร์ต C ของ 8255 การกำหนดพอร์ตนี้ จะได้รับการกำหนดโดยขาแอกเดเรส A0-A1 พอร์ต C นี้แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่ม PC0-PC3 และกลุ่ม PC4-PC7

**การเลือก MODE การทำงานของ 8255**

การทำงานของ 8255 สามารถให้ทำงานได้หลายรูปแบบโดยเรียกแต่ละแบบว่าโหมด (MODE) ต่าง ๆ มีอยู่ 3 โหมด คือ โหมด 0 โหมด 1 และ โหมด 2



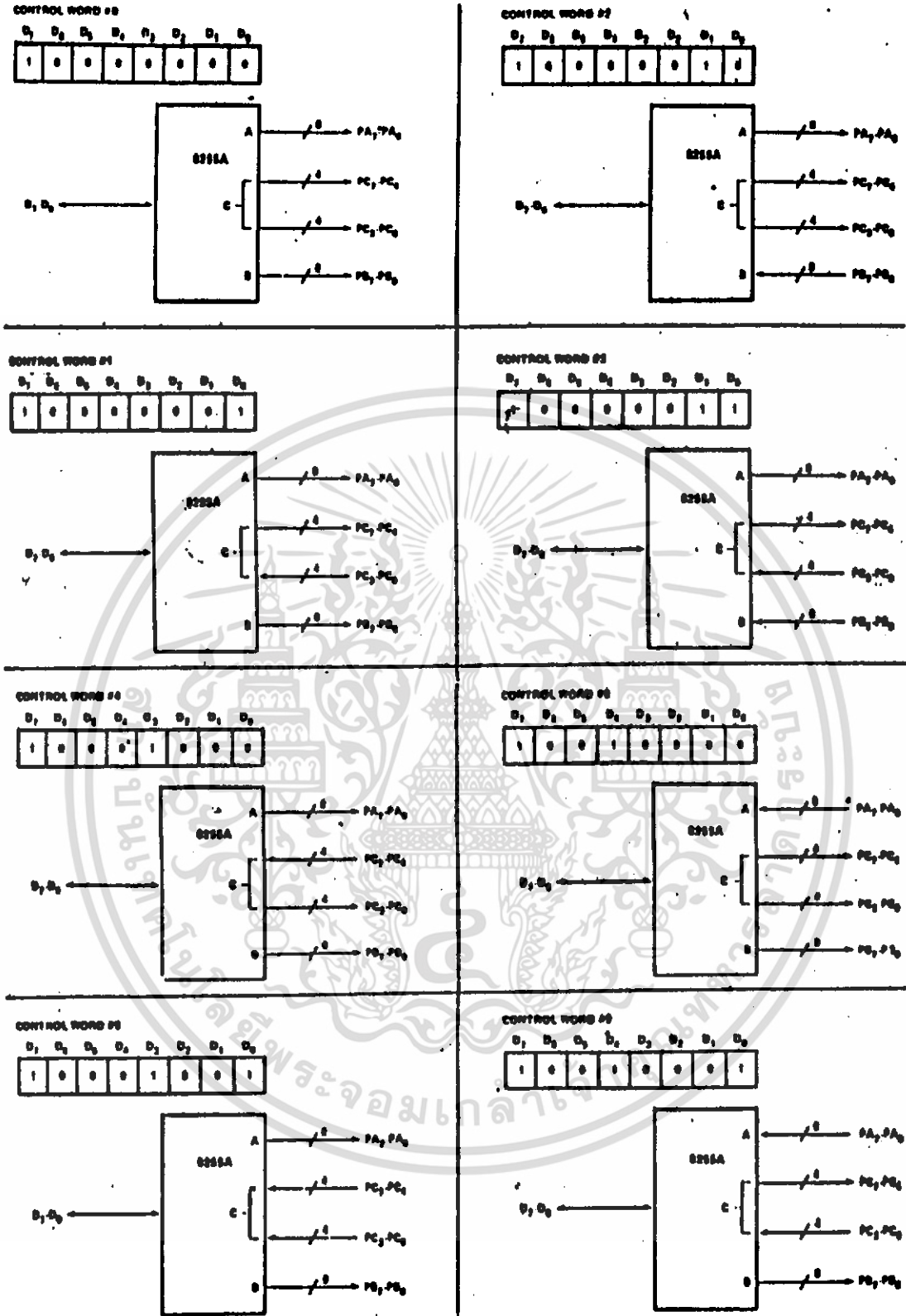
รูปที่ 4.6 แสดงความหมายและบิตต่างๆของรหัสควบคุม

A		B		GROUP A			GROUP B		
D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	PORT A	PORT C (UPPER)	#	PORT B	PORT C (LOWER)	
0	0	0	0	OUTPUT	OUTPUT	0	OUTPUT	OUTPUT	
0	0	0	1	OUTPUT	OUTPUT	1	OUTPUT	INPUT	
0	0	1	0	OUTPUT	OUTPUT	2	INPUT	OUTPUT	
0	0	1	1	OUTPUT	OUTPUT	3	INPUT	INPUT	
0	1	0	0	OUTPUT	INPUT	4	OUTPUT	OUTPUT	
0	1	0	1	OUTPUT	INPUT	5	OUTPUT	INPUT	
0	1	1	0	OUTPUT	INPUT	6	INPUT	OUTPUT	
0	1	1	1	OUTPUT	INPUT	7	INPUT	INPUT	
1	0	0	0	INPUT	OUTPUT	8	OUTPUT	OUTPUT	
1	0	0	1	INPUT	OUTPUT	9	OUTPUT	INPUT	
1	0	1	0	INPUT	OUTPUT	10	INPUT	OUTPUT	
1	0	1	1	INPUT	OUTPUT	11	INPUT	INPUT	
1	1	0	0	INPUT	INPUT	12	OUTPUT	OUTPUT	
1	1	0	1	INPUT	INPUT	13	OUTPUT	INPUT	
1	1	1	0	INPUT	INPUT	14	INPUT	OUTPUT	
1	1	1	1	INPUT	INPUT	15	INPUT	INPUT	

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงสัญญาณแต่ละ PORT

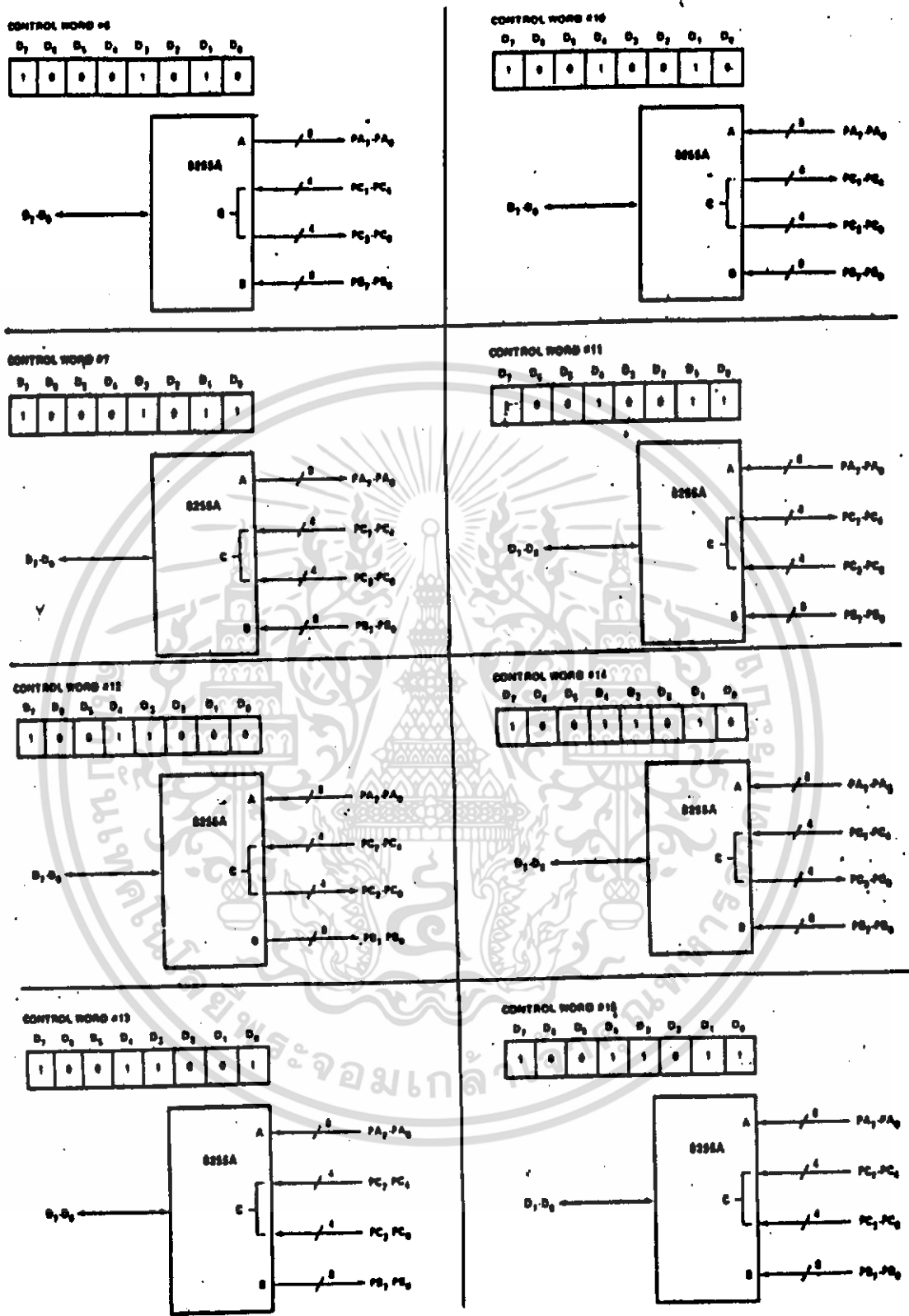
**1. โหมด 0**

โหมด 0 เป็นโหมดที่กำหนดให้ พอร์ตทุกพอร์ต บนตัว 8255 เป็นพอร์ตอินพุต เอาต์พุตแบบพื้นฐาน รูปแบบความเป็นไปได้จึงมีทั้งสิ้น 16 รูปแบบตามลักษณะของพอร์ต A,B,C, บนและ C ต่าง ลักษณะควบคุมแต่ละรหัสควบคุมแต่ละแบบ



รูปที่ 4.7 แสดงลักษณะการใช้งานของ MODE 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

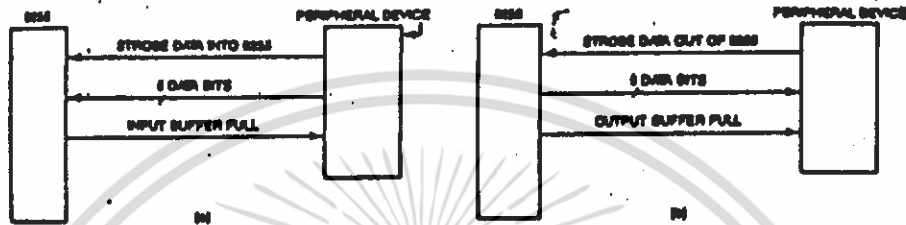


รูป 4.8 แสดงลักษณะการใช้งานของ MODE 0 (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โหมด 1

การทำงานของ 8255 ในโหมด 1 เป็นโหมดที่ทำให้อินพุต-เอาต์พุต มีการตรวจสอบสัญญาณ (HANDSHAKING) โดยใช้อินพุต-เอาต์พุตของพอร์ต A และ B เป็นหลักและใช้พอร์ต C บน เป็นสัญญาณ handshake ของพอร์ต A ส่วนพอร์ต C ล่าง เป็นสัญญาณ handshake ของพอร์ต B



รูปที่ 4.9 โครงสร้างของการจัดสัญญาณ HANDSHAKE

MODE 1

พ.ร.	IN PUT	OUT PUT
PC0	INTR B	INTR B
PC1	IBF B	OBF B
PC2	STB B	ACK B
PC3	INTR A	INTR A
PC4	STB A	I/O
PC5	IBF A	I/O
PC6	I/O	ACK A
PC7	I/O	OBF A

ตารางที่ 4.3 หน้าที่ต่าง ๆ ของพอร์ต C เป็นสัญญาณ handshake

เมื่อ 8255 ทำงานแนวความคิดของการใช้ อินพุต-เอาต์พุตแบบ handshake ก็เพื่อให้มีการชิงโครโนซ์ ระหว่างอุปกรณ์ภายนอกที่ทำงานได้ช้า กับการทำงานของคอมพิวเตอร์ที่ทำงานได้เร็ว เช่นเครื่องพิมพ์ ทำงานได้ช้าเมื่อคอมพิวเตอร์ส่งตัวอักษรตัวแรกมาพิมพ์เครื่องพิมพ์รับตัวอักษรและกำลังจะพิมพ์ คอมพิวเตอร์ก็ส่งตัวที่ 2 และตัวที่ 3 ตามมา ทำให้การประมวลผลของอุปกรณ์เครื่องพิมพ์ทำงานไม่ทัน อาจทำให้ข้อมูลเสียหาย ดังนั้นเครื่องพิมพ์จึงส่งสัญญาณบอกคอมพิวเตอร์ว่า อย่าเพิ่งส่งมาเพราะยังไม่พร้อมรับ

ลักษณะของการรับส่งข้อมูล อินพุต-เอาต์พุต แบบมี handshake แสดงได้ดังรูปที่ 4.7 และ PA0 - PA7 เป็นอินพุตโดยมีพอร์ต C เป็นสัญญาณ handshake ดังแผนผังในรูปที่ 4.8

เมื่อ โปรแกรม 8255 เป็นโหมด 1 แล้วตัว 8255 จะให้พอร์ต C เป็นสัญญาณควบคุม โดยแต่ละบิตของพอร์ต เป็นไปตามที่กำหนดไว้แล้วดังตารางที่ 4.3

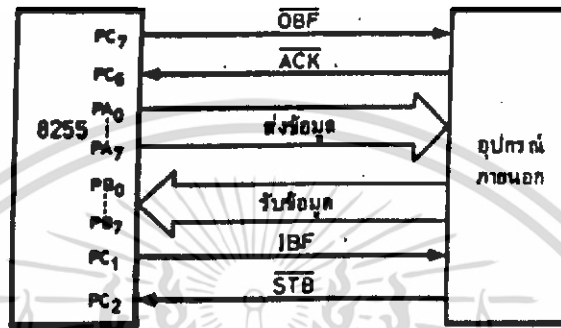
โดยปกติ 8255 ยังให้สัญญาณอินเตอร์รัพต์ไปบอก CPU ด้วยสัญญาณทางไฟฟ้าได้ ดังรูปที่ 4.9 สังเกตว่าการทำงานของ 8255 เกี่ยวกับสัญญาณ RD และ WR ซึ่งจะทำให้สัญญาณควบคุมเปลี่ยนแปลงไป

การตรวจสอบสัญญาณซึ่งกันและกันนี้ เป็นวิธีการรับส่งที่มีประสิทธิภาพ เช่น ในกรณีอินพุต เมื่ออุปกรณ์ภายนอกต้องการส่งข้อมูลให้ CPU ก็ส่งข้อมูลแบบขนานเข้ามาพร้อมทั้งสโตรบ (STB) บอกรหัส 8255 ตัว 8255 จะนำข้อมูลนั้นไปเก็บไว้ในรีจิสเตอร์ภายในก่อนแล้วส่งสัญญาณตอบบอกว่าบัฟเฟอร์ยังเต็มอยู่นะ (IBF) อย่าเพิ่งส่งมาอีก ครั้นเมื่อ CPU อ่านข้อความจากรีจิสเตอร์ไปแล้ว ส่วนของสัญญาณบัฟเฟอร์อินพุต (IBF) ก็จะบอกว่าว่างแล้วส่งมาได้ อุปกรณ์ภายนอกก็จะส่งมาให้อีก

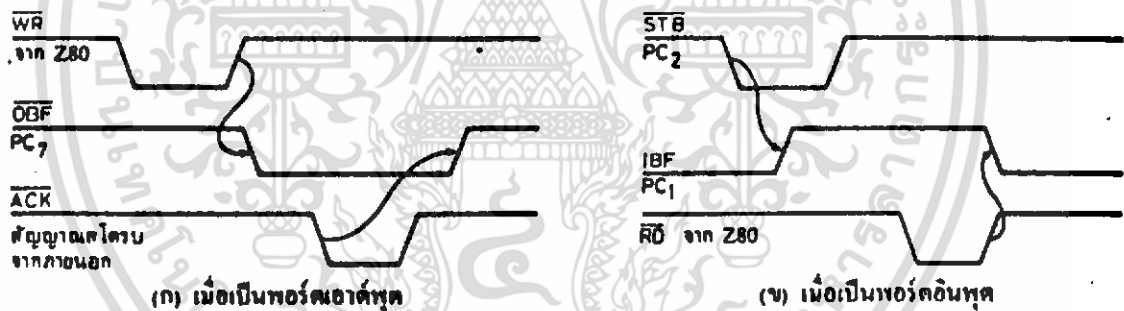
ทำนองเดียวกันสำหรับพอร์ตเอาต์พุต เมื่อ CPU ส่งข้อมูลออกมาหาพอร์ตเอาต์พุตให้กับ 8255 ตัว 8255 ก็จะรับไว้ในรีจิสเตอร์ภายใน พร้อมทั้งส่งสัญญาณออกไปบอกอุปกรณ์ภายนอกว่าเอาต์พุตบัฟเฟอร์ของฉันทันทีมีข้อมูลอยู่ใน (OBF) มาอ่านเอาไปสิ อุปกรณ์ภายนอกเมื่อทราบ และพร้อมจะอ่านก็จะส่งสัญญาณตอบรับ (ACK) พร้อมกับอ่านข้อมูลไป โดยสัญญาณ ACK จะมีความหมายว่า ฉันท่านข้อมูลของเธอไปแล้วนะ ตัว 8255 ก็จะตอบกลับว่า บัฟเฟอร์ฉันทันว่างแล้ว เธอรอก่อนนะจะมีข้อมูลใหม่ส่งมาให้

ในกรณีที่โปรแกรมโหมด 1 นี้ เราจะให้รหัสควบคุมเป็น 101 (I/O) 01 (I/O) 0 ในส่วน (I/O) หมายถึงถ้าเป็นอินพุตก็เป็น "1" เอาต์พุตก็เป็น "0" โดย I/O ตัวแรกเป็นของพอร์ต A ตัวที่ 2 พอร์ต B เช่น ถ้าต้องการให้พอร์ต A เป็นเอาต์พุต และพอร์ต B เป็นอินพุต เราจะใช้รหัสควบคุมเป็น 10100110 หรือ AGH

หากจะพิจารณาการทำงานของ CPU จะเห็นว่า ทำอย่างไรจึงเขียนหรืออ่านพอร์ตได้ ถูกต้อง วิธีง่ายวิธีหนึ่งคือ CPU จะคอยตรวจสอบสัญญาณของ 8255 เช่น กรณีเอาต์พุต CPU จะคอยอ่านพอร์ต C แล้วตรวจสอบบิต 7 (OBF) หลังจากที่ส่งข้อมูลไปแล้ว ถ้าบิต 7 ยังเป็น "0" แสดงว่ายังไม่ได้รับการสโตรบ แต่ถ้าเป็น "1" แล้วแสดงว่าอุปกรณ์ภายนอกรับข้อมูลไปแล้ว สำหรับกรณีอินพุตคอยตรวจสอบจากสัญญาณ IBF ได้เช่นกันว่า มีข้อมูลใหม่เข้ามา หรือก็คือ ตรวจสอบบิต PC1 ของพอร์ต C



รูปที่ 4.10 แสดงการต่อ 8255 ในโหมด 1



รูปที่ 4.11 แสดงแผนผังเวลาการรับ/ส่งข้อมูลแบบ handshake

สรุปโหมด 1

- (1) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่ม A และกลุ่ม B
- (2) แต่ละกลุ่มประกอบด้วย DATA PORT 8 BIT และ BIT HAND SHAKING
- (3) สำหรับ 8 BIT DATA จะเป็นได้ทั้ง INPUT/OUTPUT แบบ LATCH ได้ทั้ง 2 กรณี

(4) ใช้ 4 BIT เป็น CONTROL, STATUS ของ DATA 8 BIT

สัญญาณควบคุมในกรณีอินพุต (INPUT SIGNAL CONTROL DEFINITION)

- STB (STROBE INPUT) เป็นขาสัญญาณอินพุต ซึ่งเมื่อเป็น "LOW" ก็ได้แสดงว่าข้อมูลได้ถูกถ่ายเข้าไปใน LATCH เอาไว้
- IBF (INPUT BUFFER FULL F/F) เป็นขาเอาต์พุต เมื่อเป็น "HIGH" ก็แสดงว่าข้อมูลได้ถูกถ่ายเข้าไปใน INPUT แล้วโดยที่ IBF จะถูกเซ็ตที่ขาตงของสัญญาณ STB (FALLING EDGE OF RD INPUT) และถูกรีเซ็ตโดยสัญญาณขาขึ้นของสัญญาณ RD (RISING EDGE OF RD UNIT)
- INTR (INTERRUPT REQUEST) เป็นสัญญาณเอาต์พุต ซึ่งใช้ INTERRUPT CPU เมื่ออุปกรณ์ I/O ต้องการขอทำการ INTERRUPT กับ CPU ขา INTR จะถูกเซ็ตโดยสัญญาณขาขึ้นของ STB ถ้า IBF เป็น "1" และ INTR เป็น "1" และ INFR จะถูกรีเซ็ตโดยสัญญาณขาลงของสัญญาณ RD ซึ่งแสดงว่า CPU ยอมรับการ INTERRUPT แล้ว

- INTE A ถูกควบคุมด้วย BIT SET/RESET ของ PORT C4

- INTE B ถูกควบคุมด้วย BIT SET/RESET ของ PORT C2

สัญญาณควบคุมในกรณีเอาต์พุต (OUTPUT SIGNAL CONTROL DEFINITION)

- OBF (OUTPUT BUFFER FULL F/F) เป็นขาสัญญาณเอาต์พุต จะเป็น "LOW" เพื่อแสดงว่าให้มีการ WRITE ข้อมูลออกมาที่พอร์ตที่กำหนดของ CPU มา ยัง 8255 ได้ OBF F/F จะเซ็ตเป็น "LOW" โดย RISING EDGE ของ WR INPUT SIGNAL

- ACK (ACKNOWLEDGE INPUT) เป็นสัญญาณอินพุตจะเป็น "LOW" เพื่อแสดงว่าข้อมูลที่พอร์ต A หรือพอร์ต B ของ 8255 ได้ถูกรับไปแล้วซึ่งเป็นสัญญาณตอบรับจากอุปกรณ์ภายนอกที่พอร์ต

- INTR (INTERRUPT REQUEST) เป็นสัญญาณเอาต์พุตซึ่งจะเป็น "HIGH" เพื่อ INTERRUPT CPU เมื่ออุปกรณ์เอาต์พุตได้รับข้อมูลจาก CPU แล้ว ขา INTR จะเซ็ตที่ RISING EDGE ของ ACK ถ้า OBF เป็น "HIGH" INTE จะรีเซ็ตที่ FALLING EDGE ของสัญญาณ WR

### 3. โหมด 2

8255 ยังมีโหมดการทำงานอีกหนึ่งโหมด คือ โหมด 2 ซึ่งทำได้เฉพาะพอร์ต A ในโหมดนี้ 8255 จะใช้พอร์ต A ทำหน้าที่เป็นพอร์ตแบบสองทิศทางคือ สามารถเป็นได้ทั้งอินพุตเอาต์พุต โดยโครงสร้างของพอร์ต A ทั้งอินพุต มี handshake ทั้งคู่ ส่วนพอร์ต ที่ใช้จะทำหน้าที่เป็นสัญญาณตรวจสอบแต่ละขา

สังเกตว่า เมื่อโปรแกรมพอร์ต A เป็นโหมด 2 แล้ว พอร์ต B จะต้องโปรแกรมเป็น โหมด 0 หรือโหมด 1 ก็ได้ ซึ่งการทำงานได้แยกอิสระอีก ในการใช้งานพอร์ตแบบ 2 ทิศทางนี้มีใช้ได้กับงานบางประเภท เช่น ใช้ในการรับส่งข้อมูลของพอร์ตมาตรฐานบางประเภท เช่น IEEE 488 หรือใช้เชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์ในการรับส่งข้อมูลสลับกัน ไปกลับ

### สรุปโหมด 2 BASIC FUNCTION DEFINITIONS

- (1) ใช้ GROUP A เพียง GROUP เดียว
- (2) มี 8 BIT PORT ใช้งานเพียงพอร์ตเดียวเป็น BI-DIRECTION BUS PORT (PORT A) และมีพอร์ตสำหรับควบคุมอีก 5 BIT คือ พอร์ต C
- (3) ทั้งอินพุตและเอาต์พุตเป็นแบบ LATCH SIGNAL ได้
- (4) มีบิตสำหรับควบคุม 5 BIT (พอร์ต C ใช้สำหรับ CONTROL และ STATUS) สำหรับ 8 BIT BI-DIRECTION BUS PORT (PORT A)

### สัญญาณควบคุมในกรณี MODE 2 BI-DIRECTION BUS I/O CONTROL SIGNAL DEFINITION

INTR (INTERRUPT REQUEST) หรือขาสัญญาณ OUTPUT "HIGH" เมื่อต้องการ INTERRUPT CPU ทั้งการทำงานเป็นอินพุตและเอาต์พุต กรณีทำงานเป็น OUT PUT

- OBF (OUTPUT BUFFER FULL) OUTPUT SIGNAL "LOW" เมื่อขานี้เป็น LOW แสดงว่าขณะนี้ 8255 ได้รับข้อมูลมาจากพอร์ต A แล้ว

- ACK (ACKNOWLEDGE) INPUT SIGNAL จะเป็น "LOW" เพื่อบอกให้รู้ว่าขณะนี้ ได้มีข้อมูลมาอยู่ที่พอร์ต A แล้ว พร้อมทั้งจะส่งข้อมูลออกไปทางพอร์ต A และจะเซ็ตเอาต์พุตเป็นสภาวะ "HIGH IMPEDANCE" เมื่อเป็น "HIGH"

- INTE 1 (THE INTERRUPT F/F ASSOCIATED WITH OBF) เป็นฟลิปฟล็อปภายใน ซึ่งจะสร้างสัญญาณ INTR A โดยทำงานร่วมกับขา OBF ซึ่งสามารถเซ็ตหรือรีเซ็ตได้ที่ PC6

### ในกรณี INPUT OPERATION

- STB (STOBE INPUT) สัญญาณอินพุตเป็น "LOW" เพื่อมีการ LATCH ข้อมูลเอาไว้ใน INPUT LATCH

- IBF (INPUT BUFFER FULL F/F) เป็นขาสัญญาณเอาต์พุต จะเป็น HIGH เพื่อแสดงให้รู้ว่าได้กระทำการโหลดข้อมูลไว้ใน INPUT LATCH เรียบร้อย

- INT2 (THE INTERRUPT F/F ASSOCIATED WITH IBF) เป็นฟลิปฟลอปภายใน ซึ่ง จะสร้างสัญญาณ INT A โดยสามารถเซ็ตหรือรีเซ็ตที่ขา PC4

- INTR (INTERRUPPT REQUEST) เป็นขาสัญญาณเอาต์พุต จะเป็น HIGH เมื่อต้องการ ทำการ INTERRUPT กับ CPU

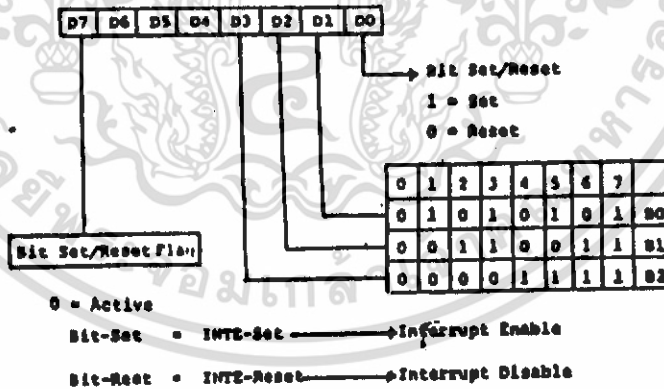
**การเซ็ต/รีเซ็ตบิต**

บิตทั้งสามของพอร์ต C สามารถที่จะเซ็ตหรือรีเซ็ตได้โดย CONTROL WORD ที่ส่งมา จาก CPU เพื่อทำการควบคุมให้พอร์ต C ทำตาม CONTROL WORK ที่ส่งมาพอร์ต C จะใช้ เป็นฟังก์ชัน การควบคุม การอินเตอร์รัพต์ (STATUS/CONTROL INTERRUPT CONTROL FUNCTION)

ในการทำงานของโหมด 1 หรือ 2 สัญญาณควบคุมสามารถส่งผ่าน INTERRUPT REQUEST เข้าไปยัง CPU โดยสัญญาณนี้โดยพอร์ต C เพื่อไปทำการ INHIBITED หรือ ENABLED โดยการเซ็ต หรือรีเซ็ตขา INTE F/F ของ CPU โดยสัญญาณ BIT SET/ RESET ของพอร์ต C

(BIT SET) ตอบสนองการอินเตอร์รัพต์ (INTERRUPT ENABLE)

(BIT RESET) ไม่ตอบสนองการอินเตอร์รัพต์ (INTERRUPT DISABLE)



รูปที่ 4.12 แสดงการ SET,RESET

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. IC MT 8870

โครงสร้างภายในของ MT 8870 จะประกอบไปด้วยวงจรกรองความถี่ และวงจรถอดรหัส ฟังก์ชันทางดิจิทัล

$F_{row}$	$F_{non}$	NO	TOE	$Q_4$	$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$
697	1209	1	H	0	0	0	1
697	1336	2	H	0	0	1	0
697	1477	3	H	0	0	1	1
770	1209	4	H	0	1	0	0
770	1336	5	H	0	1	0	1
770	1477	6	H	0	1	1	0
852	1209	7	H	0	1	1	1
852	1336	8	H	1	0	0	0
852	1477	9	H	1	0	0	1
941	1336	0	H	1	0	1	0
941	1209	•	H	1	0	1	1
941	1477	7	H	1	1	0	0
697	1633	A	H	1	1	0	1
770	1633	B	H	1	1	1	0
852	1633	C	H	1	1	1	1
941	1633	D	H	0	0	0	0
-	-	ANY	L	Z	Z	Z	Z

รูปที่ 4.13 แสดงค่าที่ถอดรหัสได้จากความถี่ต่าง ๆ

### ภาคกรองสัญญาณความถี่

ในส่วนนี้จะแยกสัญญาณ DTMF ที่เข้ามาเป็นสองกลุ่มความถี่คือช่วงความถี่สูง และช่วงความถี่ต่ำจากนั้นจะส่งความถี่ที่กรองสัญญาณแล้วเข้าภาคถอดรหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ภาคถอดรหัส

ความถี่ DTMF ที่ถูกกรองเรียบรื้อแล้วจะผ่านเข้าวงจรถอดรหัสความถี่ออกเป็นเลข โดย ใช้เทคนิคการนับแบบดิจิตอล และมีการตรวจสอบความถี่ที่เข้ามาว่าเป็นความถี่มาตรฐาน DTMF หรือไม่เพื่อป้องกันความถี่อื่นเข้ามาผสม เมื่อตรวจสอบว่าความถี่ที่เข้ามานั้นถูกต้อง สัญญาณที่ขา EST (early steering) ก็จะแอกทีฟสำหรับค่าที่ถอดรหัสได้จากความถี่ต่าง ๆ นั้น

### ภาคตรวจสอบสัญญาณ

ก่อนที่จะมีการถอดรหัสความถี่ออกไปที่เอาต์พุต จะมีการตรวจสอบช่วงความถี่ที่เข้ามาว่า มีระยะเวลาตามที่กำหนดหรือไม่ โดยสังเกตจากระยะเวลาของการกดปุ่มโทรศัพท์ซึ่งต้องกด ปุ่มให้มีความถี่ออกมาเป็นช่วงพอสมควรมิฉะนั้นวงจรส่วนนี้จะไม่รับ โดยถือว่าสัญญาณนั้น ไม่ถูกต้อง

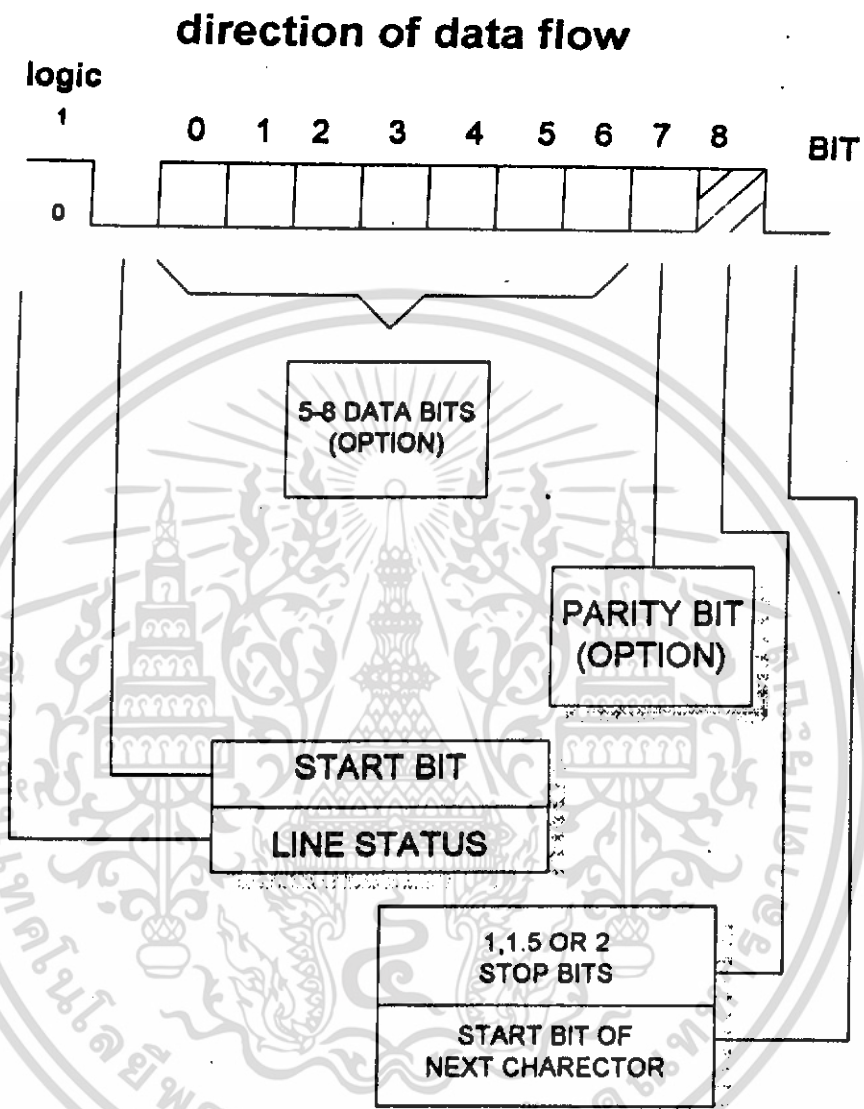


รูปที่ 4.14 แสดงรายละเอียดของ MT 8870

### พื้นฐานเกี่ยวกับการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม

#### การสื่อสารแบบอนุกรม

คอมพิวเตอร์ทำงานโดยการวิ่งของอิเล็กตรอนิกส์ ดังนั้นการส่งข้อมูลออกจากคอมพิวเตอร์ หรือรับเข้าสู่คอมพิวเตอร์ จะต้องอยู่ในรูปของอิเล็กตรอนิกส์พัลส์ การที่จะส่งข้อมูลติดต่อกัน แบบขนาน คือส่งไปพร้อมกัน 8 บิต จะต้องมิวจรไฟฟ้าต่อกันถึง 8 วงจร ก็อย่างน้อยต้องมี สายการติดต่อกถึง 9 เส้น(เป็นสัญญาณอ้างอิง 1 เส้น) ถ้าหากเป็นการส่งที่มีระยะทางไกลๆก็จะ ทำให้มีการสิ้นเปลืองในการเชื่อมต่อวงจรทั้ง 8 อีกทั้งเครือข่ายการสื่อสารที่มีอยู่(ระบบโทร ศัพท์)ก็เป็นแค่วงจรเดียว ทำให้การสื่อสารแบบขนานไม่เหมาะสำหรับการสื่อสารระยะไกลๆ แทนที่เราจะใช้วงจรทางไฟฟ้า 8 วงจร ถ้าเราทยอยส่งออกไปทีละบิตเราก็จะใช้แค่วงจรเดียว ทำให้ลดความสิ้นเปลืองในการเชื่อมต่อวงจรลง การสื่อสารแบบนี้เรียกว่าแบบอนุกรม สมมติว่าเราแทนข้อมูลที่เป็น 1 ด้วยสัญญาณไฟฟ้าที่สูง 5 โวลต์ และข้อมูล 0 ด้วย สัญญาณไฟฟ้าอักษร A ซึ่งมีรหัส ASCII เป็น 01000001 ก็จะมีรูปร่างดังในรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 direction of data flow



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งในการนำไปใช้

ปัญหาทางฝ่ายรับจะรู้ได้ว่า 0 หรือ 1 ติดต่อกันกี่ตัว เพราะไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณ ช่วงนั้น ปัญหานี้แก้ไขได้โดยการกำหนดระยะห่างระหว่างพัลส์ที่จะส่งให้เป็นที่ตกลงกันทั้งฝ่ายรับและฝ่ายส่งนั่นคือกำหนดความเร็วในการรับส่งข้อมูลนั่นเอง เพื่อความถูกต้องของข้อมูลที่ ได้รับ เช่นเป็น 2,4,8,16,32 หรือ 64 เท้า

ความเร็วของการส่งสัญญาณจึงมีหน่วยเป็น Bit Per Second หรือ BPS บางครั้งท่าน อาจจะสับสนกับคำว่า Baud Rate ความจริงแล้ว Baud คืออัตราการเปลี่ยนของสัญญาณใน 1 วินาที ซึ่งในทางดิจิทัลแล้วสัญญาณมีได้แค่สองระดับ การเปลี่ยนแปลงของสัญญาณ 1 ครั้ง ให้ข้อมูลได้ 1 บิต ดังนั้น Baud Rate จึงมีค่าเท่ากับ Bit Rate แต่ถ้าเราเข้ารหัสดิจิทัลโดย แทนด้วยสัญญาณทางไฟฟ้า เช่น ถ้าเราให้สัญญาณทางไฟฟ้าที่มีความสูง 4 ระดับ ใน 1 ระดับ ของสัญญาณไฟฟ้าจึงแทนด้วยเลขฐานสอง 2 บิต นั่นคือ การเปลี่ยนแปลงของสัญญาณทาง ไฟฟ้า 1 ครั้งจะให้ข้อมูล 2 บิต ในกรณีเช่นนี้ Bit Rate จะมีค่าเป็น 2 เท้า ของ Baud Rate

จากสัญญาณที่รับมาได้ การส่งแบบ Asynchronous นั้น แต่ละ "อักขระ" ที่ส่งออกไป นั้นไม่จำเป็นต้องต่อเนื่อง และช่วงเวลาระหว่างอักขระไม่กำหนดแน่นอนแต่สัญญาณที่ส่งออกไปนั้นมีตัวบอก จุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของอักขระบวกเข้าไปด้วย ซึ่งเรียกว่าบิตเริ่ม(Start Bit) และบิตหยุด (Stop Bit) เพื่อบอกฝ่ายรับทราบถึงขอบเขตของการแยกอักขระได้ ตามข้อตกลงมาตรฐานของสมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (EIA) กำหนดมาตรฐาน RS-232C เกี่ยวกับสัญญาณที่ใช้ในการส่งไว้เป็นที่เข้าใจและนำไปใช้เข้ากันได้ดังนี้

- ข้อมูลที่เป็น 1 ให้แทนด้วย -15 V
- ข้อมูลที่เป็น 0 ให้แทนด้วย +15 V
- บิตเริ่ม (Start Bit) เริ่มต้นเมื่อสัญญาณเปลี่ยนจากสูง (+15V) ไปต่ำ (-15V)
- บิตหยุด (Stop Bit) บอกว่าสิ้นสุดขอบเขตของข้อมูลแล้ว โดยจะมีสัญญาณแบบ

High เป็นระยะเวลา 1 ช่วงนาฬิกา (clock) หรือ 1 1/2 ช่วงนาฬิกา

ลักษณะของข้อมูลที่ส่งแบบอนุกรมจึงมีหน้าตาดังรูปที่ 4.15

ดังนั้นการกำหนดพารามิเตอร์ สำหรับการสื่อสารข้อมูลแบบ Asynchronous จึงต้องประกอบด้วย

1. ความเร็วของการส่งข้อมูล (Baud)
2. ขนาดของข้อมูลที่รวมเป็น 1 อักขระ (Data)
3. ชนิดของการตรงงสอบ (Parity)
4. ความยาวของบิตหยุด (Stop Bit)

สำหรับการรับส่งแบบอนุกรมแบบ Synchronous นั้น แตกต่างจาก Asynchronous ตรงที่ไม่มีทั้งบิตเริ่มและบิตหยุด อักขระทุกอักขระที่ส่งจะต้องส่งกันมาอย่างต่อเนื่องจนครบจำนวนที่ตกลงกันเอาไว้ จะหยุดพักชั่วขณะกลางคันไม่ได้ การกำหนดขอบเขตของอักขระ ขึ้นอยู่กับข้อตกลงเกี่ยวกับการรับส่งข้อมูลที่เรียกกันว่า โปรโตคอล (Protocol)

โปรโตคอล คือข้อตกลงหรือกฎเกณฑ์ที่จะต้องปฏิบัติระหว่างฝ่ายรับและฝ่ายส่งในเรื่องต่อไปนี้

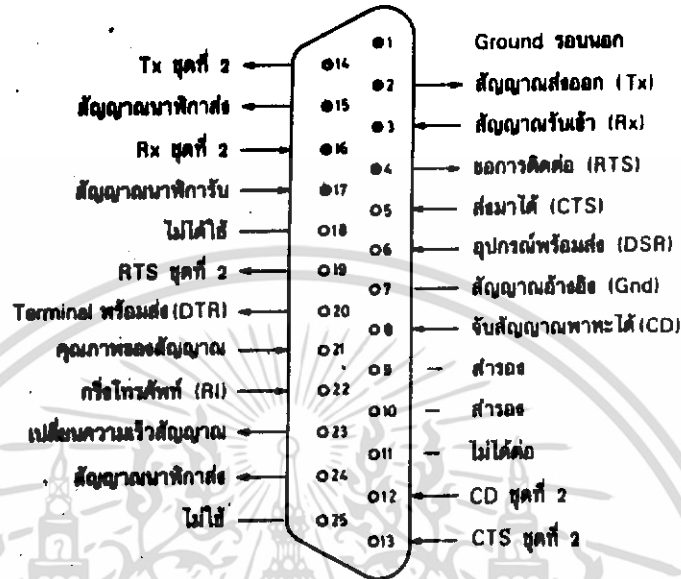
1. ขอบเขตของอักขระ
2. การตรวจสอบข้อผิดพลาดและการตอบสนองข้อผิดพลาด
3. ลำดับของข้อมูลที่ส่ง
4. การส่งข้อมูลที่เหมือนกับอักขระควบคุม
5. การควบคุมการรับส่งในสาย ใครจะส่งก่อน-หลังใคร
6. กรณีพิเศษ เช่น กรณีไม่มีข้อมูลจะส่งควรจะทำอะไร
7. เวลาที่ต้องรอการตอบสนองจะต้องตกลงส่งใหม่กี่หน กรณีไม่มีการตอบสนอง
8. การเริ่มการติดต่อ

มีการกำหนดปรโตคอลขึ้นมาใช้กับการสื่อสารแบบอนุกรมหลายแบบ เช่น Bisync, HDLC, SDLC เป็นต้น ลักษณะที่สำคัญของโปรโตคอลเหล่านี้ก็คือ จะต้องมียักขระพิเศษนำหน้าก่อนการส่งซึ่งเรียกว่า Sync ซึ่งมีรูปแบบของพัลส์ 0 และ 1 รูปแบบหนึ่งที่แน่นอน เพื่อให้ฝ่ายรับได้รู้ว่าขอบเขตของอักขระมีดังนี้ ฝ่ายรับจะต้องพยายามหารูปแบบของข้อมูลที่ เป็น Sync ให้ได้ข้อมูลที่ตามมาก็แยกเอาเองทีละ 8 (ฝ่ายส่งจะหยุดชั่วขณะไม่ได้) จนกว่าจะครบจำนวนที่ตกลงกันเองไว้หรือจนกว่าจะมีอักขระพิเศษบอกว่าหมดข้อมูลแล้ว

ถ้าหากข้อมูลมีหน้าตาเหมือนกัน Sync หรืออักขระที่ใช้ในการควบคุมขึ้นมา โปรโตคอลแต่ละชนิดมีวิธีแก้ปัญหานี้ไม่เหมือนกัน ถ้าเป็น Bisync ให้เพิ่มอักขระพิเศษที่เรียกว่า DLE (Data Link Escape) เข้าไป เพื่อบอกให้ฝ่ายรับรู้ว่า อักขระที่ตามมาเป็นข้อมูลไม่ใช่ อักขระที่ใช้ในการควบคุม สำหรับ HDLC กำหนดข้อมูลที่แน่นอนไปแล้วว่าจะส่งก็อักขระ ฝ่ายรับจะได้เตรียมตัวได้ถูกต้องว่าช่วงไหนเป็นข้อมูลจริงๆ

### อินเทอร์เฟซ RS-232C

อินเทอร์เฟซ RS-232 จะใช้ข้อต่อแบบ DB-25 (D-type 25 pin connector) เป็นมาตรฐาน โดยลักษณะการต่อคังแสดงในรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 แสดงการต่อของ RS-232C

ระดับสัญญาณที่ใช้ใน RS-232C จะเป็นแบบสัญญาณโวลต์สองระดับ (bipolar voltage signal) ระดับสัญญาณต่าง ๆ เมื่อเทียบกับ ground จะต้องไม่เกิน 25 โวลต์ และเมื่อเกิดการลัดวงจรระหว่างขาต่าง ๆ จะต้องไม่เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์ใด ๆ ที่ต่ออยู่กับ RS-232C รวมทั้งตัวมันเองด้วย

สัญญาณลอจิกเอาต์พุต "0" เมื่อผ่าน RS-232C จะมีระดับโวลต์ตกอยู่ในช่วง +5 ถึง +15 โวลต์และลอจิก "1" จะมีระดับแรงดันอยู่ในช่วง -5 ถึง -15 โวลต์ ส่วนตัวรับสัญญาณอินพุตลอจิก "0" จะมีค่าในช่วง +3 ถึง +15 โวลต์ และสัญญาณอินพุตลอจิก "1" จะมีค่าในช่วง -3 ถึง -15 โวลต์ สำหรับโวลต์ตกในช่วง +3 โวลต์จะไม่มีมีความหมายใด ๆ

#### สัญญาณลักษณะต่าง ๆ ที่ใช้ใน RS-232C

Transmit Data (TD) เป็นสัญญาณที่ส่งออกจาก DTE ไปยังตัวอุปกรณ์ภายนอกเมื่อไม่มีสัญญาณส่งออกสถานะภาพของลอจิกที่ขานี้จะมีค่าเท่ากับ 1 หรือเทียบเท่ากับบิตสิ้นสุด

Receive Data (RD) เป็นขาที่รับสัญญาณเข้าไปยัง DTE เมื่อไม่มีสัญญาณรับเข้ามา ขานี้จะมีสถานะภาพทางลอจิก เป็น "1"

Request To Send (RTS) ใช้สำหรับส่งสัญญาณไปยังตัวอุปกรณ์ เป็นการเรียกร้องที่จะส่งสัญญาณมาทางขา 2 สัญญาณนี้จะใช้คู่กับ CTS อุปกรณ์รับหากได้รับสัญญาณ RTS จะตรวจสอบด้วยตัวเองว่าพร้อมที่จะรับสัญญาณหรือยัง หากพร้อมที่จะรับจะส่งสัญญาณออกไปที่สาย CTS

Clear To Send (CTS) เมื่อสัญญาณนี้อยู่ในสถานะ OFF (negative voltage หรือลอจิก "1") หมายความว่าอุปกรณ์รับกำลังบอกว่า พร้อมที่จะรับข้อมูลแล้ว

Data Set Ready (DSR) เมื่อสัญญาณสายนี้อยู่ในสถานะ ON (หรือลอจิก "0") เป็นการบอกอุปกรณ์ฝ่ายส่งว่าโมเด็มต่อกับสายโทรศัพท์เรียบร้อยแล้ว และพร้อมที่จะส่งได้แล้ว

Signal Ground (SG) ทำหน้าที่เป็นระดับแรงดันอ้างอิงสำหรับทุก ๆ สายของสัญญาณ จะมีแรงดันเป็น "0" เมื่อเทียบกับสัญญาณตัวอื่น

Carrier Detect (CD) โมเด็มจะส่งสัญญาณที่อยู่ในสถานะออน (ลอจิก "0") ไปบอกโมโครคอมพิวเตอร์ เมื่อได้รับสัญญาณโมเด็มของอีกฝ่ายหนึ่ง แล้วไฟ LED จะอยู่บนหน้าปัดของโมเด็มเอง

Data Terminal Ready (DTR) คอมพิวเตอร์เปิดสัญญาณนี้ให้ออน (ลอจิก "0") เมื่อพร้อมที่จะติดต่อกับโมเด็ม โมเด็มส่วนมากจะไม่รายงานสถานะภาพของตัวเอง (CD, DSR, CTS) ให้คอมพิวเตอร์รู้หากคอมพิวเตอร์ไม่เกิดสัญญาณ DTR

#### ความสามารถของเครื่องและโปรแกรม

การใช้งานของเครื่องบันทึกและคิดเงินโทรศัพท์ (TRBS) ความสามารถของเครื่องเมื่อผู้ใช้สิ้นสุดการใช้งาน เครื่องบันทึกและคิดเงินโทรศัพท์ (TRBS) จะส่งข้อมูลมาให้เครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ต ทำการเก็บข้อมูลลงไฟล์ , แสดงข้อมูลที่ Printer และแสดงผลที่หน้าจอ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้แก่

- หมายเลขเครื่องที่โทร
- วัน/เดือน/ปี
- เวลาเริ่มต้นที่โทร
- เวลาที่ใช้ในการโทร
- หมายเลขที่โทรออก
- จังหวัดที่โทรไป
- ค่าบริการ

ข้อมูลที่เก็บลงไฟล์จะทำการจัดเก็บข้อมูลของแต่ละวันเอาไว้คนละไฟล์ ซึ่งในไฟล์จะมีข้อมูลที่เพิ่มเติมจากข้อมูลที่ Print ออกทาง Printer ดังนี้คือ

- จำนวนการใช้ในแต่ละวัน

- ลักษณะการรวมกันแต่ละส่วน

การเซตเครื่อง

เริ่มเซตหมายเลขเครื่องโดยกดปุ่ม  $\left[ \text{PAGE} \right]$  ที่หน้าปัดของเครื่องโทรทัศน์แต่ละเครื่อง จากนั้นก็เริ่มทำงาน

- เซตเบอร์เครื่อง

กด \* - 2 2 4 3 3 3 3 - ทางหู

การเซตที่ PC

หลังจาก RUN โปรแกรม TRBS แล้วโปรแกรมจะให้เริ่มเซตอุปกรณ์ที่ใช้ต่อร่วมกับเครื่อง PC โดยเซต PRINTER ว่าต่อหรือไม่ ต่อ PORT ที่ COM 1 หรือ COM2 และอัตราค่าบริการที่ใช้ Tel. ในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด เมื่อเสร็จแล้วเครื่องก็จะทำงานได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ต่างหาก  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกสิ่งนี้เพื่อขาย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รูปแบบการพิมพ์

LINE_NO.	D:M:Y	TIME	USE	DISTANCE	OG_NO.	CHARG(฿)
5276542	23:10:94	20:0:18	0:1:16	BANGKOK	4878743	3
5276543	23:10:94	20:1:57	0:3:17	BANGKOK	5869653	3
5276544	23:10:94	21:3:12	0:4:23	TRAD	039511947	30

พิมพ์ทันทีที่วางสาย

LINE_NO.	D:M:Y	TIME	USE	DISTANCE	OG_NO.	CHARG(฿)
5276542	23:10:94	20:0:18	0:1:16	BANGKOK	4878743	3
5276543	23:10:94	20:1:57	0:3:17	BANGKOK	5869653	3
5276544	23:10:94	21:3:12	0:4:23	TRAD	039511947	30
LINE_NO.5276542						
used calls : 1						
total cost : 3.00						
LINE_NO.5276543						
used calls : 1						
total cost : 3.00						
LINE_NO.5276544						
used calls : 1						
total cost : 30.00						

พิมพ์จากไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลและวิจารณ์

ในการทำโครงงานนี้ ทางผู้จัดทำได้ทำการทดลอง และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้โครงงานนี้สามารถทำงานได้ ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่ ปัญหาเกิดจากระบบกราวด์ระหว่างสัญญาณอนาล็อก และสัญญาณดิจิทัลอันเนื่องมาจากใช้กราวด์เดียวกัน ทำให้เกิดการรบกวนกันระหว่างสัญญาณดิจิทัลและสัญญาณอนาล็อก การแก้ปัญหาคือ แยกกราวด์ของอนาล็อกออกจากกราวด์ของดิจิทัลโดยใช้อุปกรณ์ ออปโทคัปเปิลเลอร์ (opto - Coupler) และกราวด์ของ Supply ที่ป้อนให้กับวงจรเรกการยกหู-วางหู ก็ต้องแยกออกจากกันโดยอิสระ เพื่อที่จะสามารถทำการ detect การยกหู-วางหูได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เอกสารอ้างอิง

- Robert C. Hutchison, Steven B. Just " Programming using the C language"
- น.ต. รัชชัย เลื่อนฉวี "เทคโนโลยีโทรศัพท์" สำนักพิมพ์บัณฑิตการพิมพ์, 2527
- ยืน ภู่วรรณ "Z80 กับ 8255" เซมิคอนดักเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ หน้า 226-237 ฉบับ

กันยายน 2530

- Data manual mitel -cmos MT8870C/MT8870C-1 integrated DTMF receiver
- SE567 ; Signatic analog data manual,specification,september 1987,page 18-21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก. โปรแกรมควบคุมการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

10 REM *****PORT.BAS*****
20 PA=OF800H : PB=OF801H : PC=OF802H : PP=OF803H
30 QA=OFC00H : QB=OFC01H : QC=OFC02H : QP=OFC03H
40 XBY(PP)=09BH : XBY(QP)=09BH
50 PORT1=PORT1.AND.0BFH : REM RST\<="0"
60 PORT1=PORT1.OR.02H : REM SCLK="1"
70 COMBYTE=18H : DATBYTE=19H : REM INTERNAL RAM
80 PA=OF800H : PB=OF801H : PC=OF802H : PP=OF803H
90 Y1=0 : N1=0 : XX=08500H : YY=08600H : ZZ=08700H
91 B11=8610H : C11=8710H : F11=8510H
100 X12=0 : X22=0 : X32=0 : N=0 : M=0 : SRTC=8570H
102 P=0 : M1=0 : P1=0 : SAV=0
120 STD1=0 : STD2=0 : STD3=0
122 AN1=8550H : AN2=8650H : AN3=8750H
140 REM
150 Y=XBY(PB) : REM HOOK
160 Z=XBY(PC) : REM STD
165 IF XX>=08501H THEN GOTO 900
176 IF YY>=08601H THEN GOTO 1000
180 IF ZZ>=08701H THEN GOTO 1100
190 REM
210 Z1=Z.XOR.Y1
220 Z11=Z1.AND.Y.AND.Z
228 REM
230 IF Z11=1.OR.Z11=3.OR.Z11=5.OR.Z11=7 THEN GOTO 600
240 IF Z11=2.OR.Z11=3.OR.Z11=6.OR.Z11=7 THEN GOTO 700
250 IF Z11=4.OR.Z11=5.OR.Z11=6.OR.Z11=7 THEN GOTO 800
260 Y1=Z
340 GOTO 140
350 END
360 REM-----*
600 REM*****SAVE DIGIT*****
605 REM-----NUMBER[1]-----*
607 IF N=1 THEN 640
610 XBY(XX)=XBY(QA)
611 IF XBY(XX)=10 THEN XBY(XX)=0
612 SN1=XBY(8500H)
614 IF SN1=11 THEN 9000
616 IF SN1=12 THEN 10000
630 XX=XX+1
640 Y1=Z
650 GOTO 240
660 REM-----NUMBER[2]-----*
700 IF M=1 THEN 730
701 XBY(YY)=XBY(QB)
702 IF XBY(YY)=10 THEN XBY(YY)=0
703 SN2=XBY(YY)
704 IF SN2=11 THEN 12500
720 YY=YY+1
730 Y1=Z
740 GOTO 250
800 REM-----NUMBER[3]-----*
801 IF P=1 THEN 830
802 XBY(ZZ)=XBY(QC)
803 IF XBY(ZZ)=10 THEN XBY(ZZ)=0
804 SN3=XBY(ZZ)
805 IF SN3=11 THEN 13000
820 ZZ=ZZ+1
830 Y1=Z
840 GOTO 260
850 REM*****CHECK RBT*****
900 XU=XBY(PA) : REM RBT[1]

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 ไม่ว่ากรณิใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

810 XU=NOT(XU)
930 XU2=XU.AND.Y
935 IF N=1 THEN 950
940 IF XU2=1.OR.XU2=3.OR.XU2=5.OR.XU2=7 THEN 3500
950 REM
955 SH1=Y
956 IF SH1=0.OR.SH1=2.OR.SH1=4.OR.SH1=6 THEN 3520
960 GOTO 176
1000 XV=XBY(PA) : REM RBT[2]
1010 XV=NOT(XV)
1025 XV2=XV.AND.Y
1027 IF M=1 THEN 1040
1030 IF XV2=2.OR.XV2=3.OR.XV2=6.OR.XV2=7 THEN 4000
1040 REM
1042 SH2=Y
1044 IF SH2=0.OR.SH2=1.OR.SH2=4.OR.SH2=5 THEN 4020
1050 GOTO 180
1100 XW=XBY(PA) : REM RBT[3]
1110 XW=NOT(XW)
1130 XW2=XW.AND.Y
1135 IF P=1 THEN 1150
1140 IF XW2=4.OR.XW2=5.OR.XW2=6.OR.XW2=7 THEN 4500
1150 REM
1152 SH3=Y
1154 IF SH3=0.OR.SH3=1.OR.SH3=2.OR.SH3=3 THEN 4520
1160 GOTO 210
1170 REM*****
1180 REM* READ TIME *
1185 REM*****
1190 REM*****
1200 REM* NUMBER[1] *
1210 REM*****
3500 N=1
3510 IF N=1 THEN 3530
3520 IF N<>1 THEN 5000
3530 N1=N1+1
3540 REM*****
3550 REM REAL TIME CLOCK *
3560 REM*****
3570 REM
3580 REM SECOND CHANGE CHECK
3590 DBY(COMBYTE)=81H : REM READ SECOND
3600 CALL 403AH
3610 X1=DBY(DATBYTE) : XBY(F11)=X1 : F11=F11+1
3620 DBY(COMBYTE)=83H : REM READ MINUTE
3630 CALL 403AH
3640 X2=DBY(DATBYTE) : XBY(F11)=X2 : F11=F11+1
3642 DBY(COMBYTE)=85H : REM READ HOUR
3644 CALL 403AH
3650 X3=DBY(DATBYTE) : XBY(F11)=X3 : F11=F11+1
3660 DBY(COMBYTE)=87H : REM READ DATE
3670 CALL 403AH
3680 X4=DBY(DATBYTE) : XBY(F11)=X4 : F11=F11+1
3690 DBY(COMBYTE)=89H : REM READ MONTH
3700 CALL 403AH
3710 X5=DBY(DATBYTE) : XBY(F11)=X5 : F11=F11+1
3720 DBY(COMBYTE)=8BH : REM READ DAY
3730 CALL 403AH
3740 X6=DBY(DATBYTE) : XBY(F11)=X6 : F11=F11+1
3750 DBY(COMBYTE)=8DH : REM READ YEAR
3760 CALL 403AH
3770 X7=DBY(DATBYTE) : XBY(F11)=X7 : F11=F11+1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

3780 IF N1>=2 THEN 13800
3790 GOTO 178
3880 REM*****
3890 REM          NUMBER[2]          *
3900 REM*****
4000 M=1
4010 IF M=1 THEN 4030
4020 IF M<>1 THEN 5200
4030 M1=M1+1
4040 REM
4050 REM *****
4060 REM *          REAL TIME CLOCK          *
4070 REM *****
4080 REM SECOND CHANGE CHECK
4090 DBY(COMBYTE)=81H : REM READ SECOND
4100 CALL 403AH
4110 Q1=DBY(DATBYTE) : XBY(B11)=Q1 : B11=B11+1
4120 DBY(COMBYTE)=83H : REM READ MINUTE
4130 CALL 403AH
4140 Q2=DBY(DATBYTE) : XBY(B11)=Q2 : B11=B11+1
4142 DBY(COMBYTE)=85H : REM READ HOUR
4144 CALL 403AH
4150 Q3=DBY(DATBYTE) : XBY(B11)=Q3 : B11=B11+1
4160 DBY(COMBYTE)=87H : REM READ DATE
4170 CALL 403AH
4180 Q4=DBY(DATBYTE) : XBY(B11)=Q4 : B11=B11+1
4190 DBY(COMBYTE)=89H : REM READ MONTH
4200 CALL 403AH
4210 Q5=DBY(DATBYTE) : XBY(B11)=Q5 : B11=B11+1
4220 DBY(COMBYTE)=8BH : REM READ DAY
4230 CALL 403AH
4240 Q6=DBY(DATBYTE) : XBY(B11)=Q6 : B11=B11+1
4250 DBY(COMBYTE)=8DH : REM READ YEAR
4260 CALL 403AH
4270 Q7=DBY(DATBYTE) : XBY(B11)=Q7 : B11=B11+1
4300 IF M1>=2 THEN 15500
4310 GOTO 180
4330 REM*****
4340 REM          NUMBER[3]          *
4350 REM*****
4500 P=1
4510 IF P=1 THEN 4530
4520 IF P<>1 THEN 5400
4530 P1=P1+1
4540 REM *****
4560 REM *          REAL TIME CLOCK          *
4570 REM *****
4580 REM SECOND CHANGE CHECK
4590 DBY(COMBYTE)=81H : REM READ SECOND
4600 CALL 403AH
4610 Z1=DBY(DATBYTE) : XBY(C11)=Z1 : C11=C11+1
4620 DBY(COMBYTE)=83H : REM READ MINUTE
4630 CALL 403AH
4640 Z2=DBY(DATBYTE) : XBY(C11)=Z2 : C11=C11+1
4642 DBY(COMBYTE)=85H : REM READ HOUR
4644 CALL 403AH
4650 Z3=DBY(DATBYTE) : XBY(C11)=Z3 : C11=C11+1
4660 DBY(COMBYTE)=87H : REM READ DATE
4670 CALL 403AH

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

4680 Z4=DBY(
4680 Z4=DBY(DATBYTE) : XBY(C11)=Z4 : C11=C11+1
4690 DBY(COMBYTE)=89H : REM READ MONTH
4700 CALL 403AH
4710 Z5=DBY(DATBYTE) : XBY(C11)=Z5 : C11=C11+1
4720 DBY(COMBYTE)=8BH : REM READ DAY
4730 CALL 403AH
4740 Z6=DBY(DATBYTE) : XBY(C11)=Z6 : C11=C11+1
4750 DBY(COMBYTE)=8DH : REM READ YEAR
4760 CALL 403AH
4770 Z7=DBY(DATBYTE) : XBY(C11)=Z7 : C11=C11+1
4790 IF P1>=2 THEN 18000
4800 GOTO 190
5000 REM*****SET_INIT*****
5040 XX=8500H : N1=0 : STD1=0 : X12=0
5050 F11=8510H : AN1=8550H : SRTC=8570H : N=0 : AS=0
5060 GOTO 176
5200 REM*****
5240 YY=8600H : B11=8610H : AN2=8650H : M1=0 : AJ=0
5250 STD2=0 : X22=0 : M=0
5260 GOTO 180
5400 REM*****
5440 ZZ=8700H : C11=8710H : AN3=8750H : P1=0 : AK=0
5450 STD3=0 : X32=0 : P=0
5460 GOTO 190
7210 REM*****
7220 REM SET NUMBER[1] *
7230 REM*****
9000 HOOK1=XBY(PB)
9010 STD12=XBY(PC)
9020 STD11=STD12.XOR.STD1
9030 HOOK11=STD11.AND.STD12.AND.HOOK1
9040 IF HOOK11=1 THEN GOSUB 9500
9050 IF HOOK1=0.OR.HOOK1=2.OR.HOOK1=4.OR.HOOK1=8 THEN 9100
9060 STD1=STD12
9070 GOTO 9000
9100 Z=0 : Y1=0
9110 GOTO 5000
9500 AAN=XBY(QA)
9505 IF AAN=10 THEN AAN=0
9510 IF AAN=11.OR.AAN=12 THEN RETURN
9515 XBY(AN1)=AAN
9520 AN1=AN1+1
9530 RETURN
9540 REM*****
9550 REM SET RTC *
9560 REM*****
10000 REM
10010 HOOK1=XBY(PB)
10020 STD12=XBY(PC)
10030 STD11=STD12.XOR.SAV
10040 HOOK11=STD11.AND.STD12.AND.HOOK1
10050 IF HOOK11=1 THEN GOSUB 10500
10060 IF HOOK1=0.OR.HOOK1=2.OR.HOOK1=4.OR.HOOK1=6 THEN 12000
10070 SAV=STD12
10080 GOTO 10000
10500 REM-----SUBROUTINE SET TIME-----
10510 RTC=XBY(QA)
10520 IF RTC=10 THEN RTC=0
10530 D=D+1
10540 IF D=1 THEN 11000
10550 D=0 : D1=D1+1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

10560 RTC=RTC1+RTC
10570 XBY(SRTC)=RTC
10580 SRTC=SRTC+1
10590 RETURN
11000 IF RTC=12 THEN GOSUB 11100
11010 RTC1=RTC*16
11020 RETURN
11100 D=0 : RETURN
12000 REM
12010 REM
12020 REM-----SET TIME SUBROUTINE-----
12030 REM SET HOUR=0 , MIN=0 , SEC=0
12040 REM
12050 DBY(COMBYTE)=8EH : REM WRITE PROTECTION "OFF"
12060 DBY(DATBYTE)=00H : CALL 4000H
12070 DBY(COMBYTE)=80H : REM WRITE SEC AND CLR CHFLAG
12080 DBY(DATBYTE)=XBY(8570H) : CALL 4000H
12090 DBY(COMBYTE)=82H : REM WRITE MINUTE
12100 DBY(DATBYTE)=XBY(8571H) : CALL 4000H
12110 DBY(COMBYTE)=84H : REM WRITE HOUR
12120 DBY(DATBYTE)=XBY(8572H) : CALL 4000H
12130 DBY(COMBYTE)=86H : REM WRITE DATE
12140 DBY(DATBYTE)=XBY(8573H) : CALL 4000H
12150 DBY(COMBYTE)=88H : REM WRITE MONTH
12160 DBY(DATBYTE)=XBY(8574H) : CALL 4000H
12170 DBY(COMBYTE)=8AH : REM WRITE DAY
12180 DBY(DATBYTE)=XBY(8575H) : CALL 4000H
12190 DBY(COMBYTE)=8CH : REM WRITE YEAR
12200 DBY(DATBYTE)=XBY(8576H) : CALL 4000H
12210 DBY(COMBYTE)=8EH : REM WRITE PROTECTION "ON"
12220 DBY(DATBYTE)=80H : CALL 4000H
12225 XX=8500H : SAV=STD12 : SRTC=8570H : Y1=0
12230 Z=0 : GOTO 5000
12500 REM*****
12510 REM          SET NUMBER[2]          *
12520 REM*****
12530 HOOK2=XBY(PB)
12540 STD21=XBY(PC)
12550 STD22=STD21.XOR.STD2
12560 HOOK22=STD22.AND.STD21.AND.HOOK2
12570 IF HOOK22=2 THEN GOSUB 12700
12580 IF HOOK2=0.OR.HOOK2=1.OR.HOOK2=4.OR.HOOK2=5 THEN 12650
12590 STD2=STD21
12600 GOTO 12530
12650 Z=0 : Y1=0
12660 GOTO 5200
12700 BBN=XBY(QB)
12710 IF BBN=10 THEN BBN=0
12720 IF BBN=11.OR.BBN=12 THEN RETURN
12730 XBY(AN2)=BBN
12740 AN2=AN2+1
12750 RETURN
13000 REM*****
13010 REM          SET NUMBER[3]          *
13020 REM*****
13030 HOOK3=XBY(PB)
13040 STD31=XBY(PC)
13050 STD33=STD31.XOR.STD3
13060 HOOK33=STD33.AND.STD31.AND.HOOK3
13070 IF HOOK33=4 THEN GOSUB 13500
13080 IF HOOK3=0.OR.HOOK3=1.OR.HOOK3=2.OR.HOOK3=3 THEN 13200
13090 STD3=STD31

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นโดยศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและระบบสารสนเทศเพื่อใช้ในการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

13100 GOTO 13020
13200 Z=0 : Y1=0
13210 GOTO 5400
13500 CCN=XBY(QC)
13510 IF CCN=10 THEN CCN=0
13520 IF CCN=11.OR.CCN=12 THEN RETURN
13530 XBY(AN3)=CCN
13540 AN3=AN3+1
13550 RETURN
13600 REM*****SEND TO PC*****
14000 REM*****SEND_NUMBER_SUB[1]*****
14010 PRINT "a",
14015 PRINT XBY(8550H),
14020 PRINT XBY(8551H),
14030 PRINT XBY(8552H),
14040 PRINT XBY(8553H),
14050 PRINT XBY(8554H),
14060 PRINT XBY(8555H),
14070 PRINT XBY(8556H),:PRINT ".",
14080 REM*****SEND_TEL_NUMBER[1]*****
14090 A=8500H
14100 FOR I=A TO XX-1
14110 PRINT XBY(I),
14120 AS=AS+1
14130 NEXT I
14180 PRINT".",
14190 REM*****SEND_TIME[1]*****
14200 PHO. XBY(8510H),
14210 PHO. XBY(8511H),
14230 PHO. XBY(8512H),
14240 PHO. XBY(8513H),
14250 PHO. XBY(8514H),
14260 PHO. XBY(8515H),
14270 PHO. XBY(8516H),
14280 PHO. XBY(8517H),
14290 PHO. XBY(8518H),
14300 PHO. XBY(8519H),:PRINT ".",:PRINT "b",
14400 GOTO 5000

15500 REM*****SEND_NUMBER_SUB[2]*****
15560 PRINT "a",:PRINT XBY(8650H),
15570 PRINT XBY(8651H),
15580 PRINT XBY(8652H),
15590 PRINT XBY(8653H),
15600 PRINT XBY(8654H),
15610 PRINT XBY(8655H),
15620 PRINT XBY(8656H),:PRINT".",
15630 REM*****SEND_TEL_NUMBER[2]*****
15640 B=8600H
15650 FOR JB=B TO YY-1
15670 AJ=AJ+1
15680 PRINT XBY(JB),
15690 NEXT JB
15700 PRINT".",
15740 REM*****SEND_TIME[2]*****
15750 PHO. XBY(8610H),
15760 PHO. XBY(8611H),
15770 PHO. XBY(8612H),
15780 PHO. XBY(8613H),
15790 PHO. XBY(8614H),
15800 PHO. XBY(8615H),
15810 PHO. XBY(8616H),

```

```
15820 PHO. XBY(8617H),
15830 PHO. XBY(8618H),
15840 PHO. XBY(8619H),:PRINT".",:PRINT "b",
15850 GOTO 5200
```

```
18000 REM*****SEND_NUMBER_SUB[3]*****
18060 PRINT "a",
18065 PRINT XBY(8750H),
18070 PRINT XBY(8751H),
18080 PRINT XBY(8752H),
18090 PRINT XBY(8753H),
18100 PRINT XBY(8754H),
18110 PRINT XBY(8755H),
18120 PRINT XBY(8756H),:PRINT".",
18130 REM*****SEND_TEL_NUMBER[3]*****
18140 C=8700H
18150 FOR JC=C TO ZZ-1
18170 AK=AK+1
18190 PRINT XBY(JC),
18200 NEXT JC
18210 PRINT".",
18250 REM*****SEND_TIME[3]*****
18260 PHO. XBY(8710H),
18270 PHO. XBY(8711H),
18280 PHO. XBY(8712H),
18290 PHO. XBY(8713H),
18300 PHO. XBY(8714H),
18310 PHO. XBY(8715H),
18320 PHO. XBY(8716H),
18330 PHO. XBY(8717H),
18340 PHO. XBY(8718H),
18350 PHO. XBY(8719H),:PRINT".",:PRINT "b",
18360 GOTO 5400
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        ORG 4000H ;STARTING ADDR FO ASSEMBLY
; P1.4 = I/O DATA
; P1.6 = RST\
; P1.7 = SCLK

```

```

;*****BYTEWR SUB.*****
; IN = 18H COMMAND
;      = 19H DATA
; REG = A,B,R6,R7

```

```

BYTEWR:  SETB   RSO      ;SELCT REG BANK-3
         SETB   RS1
         MOV    R6,18H   ;COMMAND BYTE
         MOV    R7,19H   ;DATA BYTE
         CLR    P1.4     ;COMMAND BYTE "WRITE"
         LCALL  DELAY
         SETB   P1.6     ;RST\="1"
         LCALL  DELAY
         MOV    B,#8     ;SEND COMMAND
         CLR    C

```

```

BYTEWR1: MOV    A,R6
         RRC    A
         MOV    R6,A
         MOV    P1.4,C
         LCALL  SCLKRW
         DJNZ   B,BYTEWR1

```

```

         MOV    B,#8     ;SEND DATA BYTE
         CLR    C
BYTEWR2: MOV    A,R7
         RRC    A
         MOV    R7,A
         MOV    P1.4,C
         LCALL  SCLKRW
         DJNZ   B,BYTEWR2
         CLR    P1.6     ;RST\="0"
         LCALL  DELAY
         CLR    RSO      ;SELECT REG BANK-0
         CLR    RS1
         RET

```

```

;*****BYTERD SUB.*****

```

```

BYTERD:  SETB   RSO      ;SELCT REG BANK-3
         SETB   RS1
         MOV    R6,18H   ;COMMAND BYTE
         SETB   P1.4     ;COMMAND BYTE "READ"
         LCALL  DELAY
         SETB   P1.6     ;RST\="1"
         LCALL  DELAY
         MOV    B,#8     ;SEND COMMAND
         CLR    C

```

```

BYTERD1: MOV    A,R6
         RRC    A
         MOV    R6,A
         MOV    P1.4,C
         LCALL  SCLKCOM
         DJNZ   B,BYTERD1
         MOV    B,#8     ;RECEIVE DATA BYTE
         MOV    R7,#0    ;CLEAR DATA BUFFER

```

```

BYTERD2: LCALL  SCLKRW
         MOV    A,R7

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่...  
 ไม่ว่ากรณที่...  
 ห้ามมิให้...  
 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MOV    C,P1.4    ;READ SERIAL DATA
RRC    A
MOV    R7,A
DJNZ   B,BYTERD2
CLR    P1.6      ;RST\="0"
LCALL  DELAY
MOV    19H,R7    ;DATA BYTE
CLR    RSO       ;SELECT REG BANK-0
CLR    RS1
RET

```

;\*\*\*\*\*SCLKCOM SUB.\*\*\*\*\*

```

SCLKCOM: CLR    P1.5
          LCALL  DELAY
          SETB   P1.5
          LCALL  DELAY
          RET

```

;\*\*\*\*\*SCLKRW SUB.\*\*\*\*\*

```

SCLKRW: SETB   P1.5
          LCALL  DELAY
          CLR    P1.5
          LCALL  DELAY
          RET

```

;\*\*\*\*\*DELAY SUB.\*\*\*\*\*

```

DELAY:  MOV    R1,#5
          DJNZ  R1,$
          RET
          END

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

/* -----serial.h----- */
/*
 * Serial Port Definition
 */

extern SERIALPORT;
extern char *nextserialin, *nextserialout;
/* -----serial prototype-----*/
void initserialport(void);
int readserial(void);
int writeserial(void);
void clear_serial_queue(void);
void restore_serialint(void);

/* -----serial macros-----*/
#define serialstat() (inp(LINESTATUS))
#define input_char_ready() (nextserialin!=nextserialout)
#define XON 17
#define XOFF 19

/* -----serial port address-----*/
/* -8250 UART base port address : COM1 = 3f8, COM2 = 2f8 -*/
#define INTIDENT (BASE+2) /* interrupt ident'n */
#define LINECTL (BASE+3) /* line control */
#define MODEMCTL (BASE+4) /* modem control */
#define LINESTATUS (BASE+5) /* line status */
#define MODEMSTATUS (BASE+6) /* modem status */

/*-----serial interrupt values-----*/
#define IRQ (4-(SERIALPORT-1)) /* 0-7 = IRQ0-IRQ7 */
#define SERIALINT (12-(SERIALPORT-1)) /* interrupt vector */
#define PIC01 0x21 /* 8259 Programmable Interrupt Controller*/
#define PIC00 0x20 /* " " " " */
#define EOI 0x20 /* End of Interrupt command */
#define TIMER 0x1c /* PC timer interrupt vector */

/*----- line status register values-----*/
#define XMIT_DATA_READY 0x20

/*----- line status register values -----*/

#define DTR 1
#define RTS 2
#define OUT2 8

/*----- ASCII serial control characters -----*/
#define SOH 1
#define EOT 4
#define ACK 6
#define NAK 0x15
#define CAN 0x18

/* ----- interrupt enable register signals -----*/
#define DATAREADY 1

/* -----serial input interrupte buffer -----*/
#define SERIALBUFFERSIZE 1024
#define SAFETYLEVEL (SERIALBUFFERSIZE/4)
#define THRESHOLD (SAFETYLEVEL*3)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
/******  
file name : proj.h
```

```
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
```

```
*****/  
extern char x[40],sub[40],str[40];  
extern char ch,*xpt,*spt,*ptr;  
extern int i,j,tim,k;  
extern int cp[20],value;  
extern int ent1,ent2,ent3,gl;  
extern float period;  
extern char *b;  
extern FILE *fp;  
extern int x1,x2;  
extern int count1, count2, count3;  
extern float total_cost2, total_cost3, total_cost4;  
extern int n,m,p;  
extern char dt1[10],*dt;  
extern int *ptt;  
extern int price1;
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
File name : title.c  
programmer: SUTTIPONG WATTANAKUL
```

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

```
*****/  
#include <graphics.h>  
#include <stdio.h>  
#include <stdlib.h>  
#include <conio.h>  
#include <dos.h>  
#include <stdarg.h>  
#include <ctype.h>  
#include <dos.h>  
#include <alloc.h>  
#include <string.h>
```

```
void Initialize(void);  
void opengragh(void);  
void bbx0(int sx,int sy,int ex,int ey,  
         int c_tl,int c_br,int c_mid);  
void bbx1(int sx,int sy,int ex,int ey,  
         int c_tl,int c_br,int c_mid);  
writetext(int sx,int sy,int color,char font,  
         int direct,int size,char *text);
```

```
title()  
{
```

```
    int x1,x2,i,j;  
    Initialize();  
    opengragh();  
    bbx0(0,0,639,479,11,11,9);  
    bbx1(50,25,590,170,15,8,7);  
    setttextstyle(1,0,4);  
    setecolor(0);  
    outtextxy(260,35,"|| TRBS ||");  
    writetext(110,80,6,1,0,3,"(Telephone recoder &  
        billing system)");  
    writetext(145,120,6,1,0,1,"King Mongkut's  
        Institute of Technology");  
    writetext(260,150,6,1,0,1,"Ladkrabang");  
    bbx1(50,200,590,300,15,8,7);  
    writetext(160,210,4,1,0,1,"Mr. Nut Sumrejwanishya  
        No.35.103137");  
    writetext(160,240,4,1,0,1,"Mr. Pongsanti Yodpeera  
        No.35.103147");  
    writetext(160,270,4,1,0,1,"Mr. Suttipong Wattanakul  
        No.35.103168");  
    bbx1(50,410,590,470,15,8,7);  
    writetext(130,420,5,4,0,1,  
        "Department of Industrial Telecommunicom Technology");  
    writetext(200,440,5,4,0,1,"Faculty of Engineering");  
    bbx1(155,320,450,390,15,8,7);  
    for(;;){  
        writetext(197,335,4,1,0,4,"Press any key");  
        delay(850);  
        bbx1(155,320,450,390,15,8,7);  
        delay(1000);  
        if(kbhit())break;  
    }  
    writetext(197,335,4,1,0,4,"Press any key");  
    sound(1000);  
    delay(200);  
    nosound();  
    getch();  
    closegraph();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

delay(500);
}

/* FUNCTION */

void Initialize(void)
{
int GraphDriver=DETECT,GraphMode,ErrorCode=0;
initgraph(&GraphDriver,&GraphMode," ");
ErrorCode=graphresult();
if(ErrorCode != grOk)
{
printf(" Graphics System Error:%s\n",
grapherrormsg(ErrorCode));
exit(1);
}
}

void bbx0(int sx,int sy,int ex,int ey,int c_tl,int c_br,int c_mid)
{
setfillstyle(1,c_mid);
bar(sx,sy,ex,ey);
setfillstyle(1,c_tl);
bar(sx,sy,sx,ey);
bar(sx,sy,ex,sy);
setfillstyle(1,c_br);
bar(sx,ey,ex,ey);
bar(ex,sy,ex,ey);
setcolor(0);
}

void bbx1(int sx,int sy,int ex,int ey,int c_tl,int c_br,int c_mid)
{
setfillstyle(1,c_mid);
bar(sx,sy,ex,ey);
setfillstyle(1,c_tl);
bar(sx,sy,sx+1,ey);
bar(sx,sy,ex,sy+1);
setfillstyle(1,c_br);
bar(sx+1,ey-1,ex,ey);
bar(ex-1,sy+1,ex,ey);
setcolor(0);
}

writetext(int sx,int sy,int color,char font,int direct,int size,char *t)
{
settextstyle(font,direct,size);
setcolor(color);
outtextxy(sx,sy,t);
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

/*****
file name : SCOLL.C
programmer : SUTTI PONG WATTANAKUL

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
*****/
#define UP 6
#define DOWN 7
#include "stdio.h"
#include "conio.h"
#include "dos.h"
void read_cursor();
void scoll_window();
scoll()
{
    char x,y;
    char ch;
    register int i;
    read_cursor(&x,&y);
    if(x==24 && y==0){
        scoll_window(4,0,24,80,1,UP);
        scoll_window(4,0,23,80,1,DOWN);
        scoll_window(0,0,4,80,1,DOWN);
    }

void read_cursor(x,y)
char *x,*y;
{
    union REGS r;
    r.h.ah=3;
    r.h.bh=0;
    int86(0x10,&r,&r);
    *y=r.h.dl;
    *x=r.h.dh;
}
void scoll_window(startx,starty,endx,endy,line,select)
char startx,starty;
char endx,endy;
char line;
int select;
{
    union REGS r;
    if(select==6)r.h.ah=6;
    else r.h.ah=7;
    r.h.al=line;
    r.h.ch=startx;
    r.h.cl=starty;
    r.h.dh=endx;
    r.h.dl=endy;
    r.h.bh=0;
    int86(0x10,&r,&r);
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
/******  
file name : TRBS-1.C  
programmer: SUTTIPONG WATTANAKUL
```

```
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
*****/
```

```
#include <stdio.h>  
#include <conio.h>  
#include <stdlib.h>  
#include <dos.h>
```

```
#include "proj.h"  
#include "prbl.h"  
#include "serial.h"  
#include "timer.h"
```

```
#define FREE 0  
#define TRUE 1  
#define FALSE 0
```

```
char x[40],sub[40],str[40];  
char ch,*xpt,*spt,*ptr;  
int *ptt;  
int i,j,tim,k,dell=0;  
int cp[20],value,time1;  
int cnt1,cnt2,cnt3,g1;  
int price,price1;  
int port;  
float period;  
FILE *fp;  
float total_cost2, total_cost3, total_cost4;  
int x1,x2;  
int n,m,p;  
int count1,count2,count3;  
char dt1[10],*dt;  
char printer;  
struct array1{  
    char cm1[10];  
    char cm2[10];  
    char cm3[10];  
}data;  
struct code {  
    char array1[10];  
    char array2[10];  
    char array3[10];  
    char array4[10];  
}g;
```

```
static char serial_buffer[SERIALBUFFERSIZE];  
char *nextserialin = serial_buffer;  
char *nextserialout = serial_buffer;  
int buffer_count;
```

```
int SERIALPORT    = 1;    /* COM1 or COM2          */  
int PARITY        = 0;    /* 0 = none, 1 = odd, 2 = even */  
int STOPBITS     = 2;    /* 1 or 2              */  
int WORDLEN      = 8;    /* 7 or 8              */  
int BAUD         = 9600; /* 110,150,300,600,1200,2400 */  
int TIMEOUT      = 10;   /* number of seconds to time out */  
int xonxoff_enabled = TRUE;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารของงานวิจัยที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

static int XON_input_pending;
static int XON_output_pending;

/* -----serial port initialization parameter byte -----*/
static union {
    struct {
        unsigned wordlen : 2;
        unsigned stopbits : 1;
        unsigned parity : 3;
        unsigned brk : 1;
        unsigned divlatch : 1;
    } serial_initial_bits;
    char serial_initial_char;
} initserial;

static void (interrupt far *oldserialint)(void);
static void interrupt far newserialint(void);

main()
{
    FILE *fp;
    int i,c;

    int x1a,x2a,y1a,y2a;
    char *tpp,tp[40];

    title();
    clrscr();
    gotoxy(38,3);
    printf("MENU [1]");
    gotoxy(18,8);
    printf("ENTER RATE OF BANGKOK");
    gotoxy(25,24);
    printf("TELEPHONE RECODER & BILLING SYSTEM");
    x1a = 20; y1a = 11; x2a = 37; y2a = 15;
    frame(x1a,y1a,x2a,y2a);
    gotoxy(44,8);
    printf("ENTER RATE OF PROVINCE");
    x1a = 45; y1a = 11; x2a = 62; y2a = 15;
    frame(x1a,y1a,x2a,y2a);
    x1a = 21; y1a = 20; x2a = 35; y2a = 22;
    frame(x1a,y1a,x2a,y2a);
    x1a = 46; y1a = 20; x2a = 60; y2a = 22;
    frame(x1a,y1a,x2a,y2a);
    gotoxy(48,18);
    printf("PORT COM 1?2 ");
    gotoxy(50,21);
    printf("1?2 ->");
    gotoxy(21,18);
    printf("PRINTER CONNECT ?");
    gotoxy(25,21);
    printf("y/n -> ");
    gotoxy(31,21);
    printer = getchar();
    gotoxy(56,21);
    scanf("%d",&port);
    gotoxy(28,13);
    scanf("%d",&price);
    gotoxy(53,13);
    scanf("%d",&price1);
    dt=dt1;
    xpt=x;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ptr=str;
spt=sub;
tpp=tp;
n=0, m=0, p=0;
clrscr();

intercept_timer(NULL);
initserialport();
clear_serial_queue();
printf("\n");
if(printer == 'y')
{
fprintf(stdprn, "-----\n");
fprintf(stdprn, " %-12s%-10s%-10s", "LINE_NO.", "D:M:Y", "TIME");
fprintf(stdprn, " %-12s%-15s%-10s%s\n", "USE", "DISTANCE", "OG_NO.");
fprintf(stdprn, "-----\n");
}
printf("-----\n");
printf(" %-12s%-10s%-10s", "LINE_NO.", "D:M:Y", "TIME");
printf(" %-12s%-15s%-10s%s\n", "USE", "DISTANCE", "OG_NO.", "CHARG(&)");
printf("-----\n");
while (1)
{
i=0;
dell++;
if (dell >= 90)
{
scoll();
printf(" Out of memory\n");
if( dell == 2000)
{
scoll();
system("del *.dbf");
printf("Clear Data\n");
dell=0;
}
}
for(;;)
{
if (bioskey(1))
{
if ((c = getch()) == 0x1b)
{
fp=fopen(dt, "a");
fprintf(fp, "%s", "LINE_NO.");
for(i=0;g.array2[i];++i)
fprintf(fp, "%c", g.array2[i]);
fprintf(fp, "\n");
fprintf(fp, "used calls : %d\n", count1);
fprintf(fp, "total cost : %.2f\n", total_cost2);

fprintf(fp, "%s", "LINE_NO.");
for(i=0; i<g.array3[i]; ++i)
fprintf(fp, "%c", g.array3[i]);
fprintf(fp, "\n");
fprintf(fp, "used calls : %d\n", count2);
fprintf(fp, "total cost : %.2f\n", total_cost3);

fprintf(fp, "%s", "LINE_NO.");
for(i=0; i<g.array4[i]; ++i)
fprintf(fp, "%c", g.array4[i]);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        fprintf(fp, "\n");
        fprintf(fp, "used calls : %d\n", count3);
        fprintf(fp, "total cost : %.2f\n", total_cost4);
        fclose(fp);
        restore_timer();
        initserialport();
        restore_serialint();
        clear_serial_queue();
        exit(1);
    }
}
if (input_char_ready())
{
    c = readserial();
    /* putchar(c);
    */
    if (c == 'H' || c == 'a' || c == '.')
    {
        tpp[i] = c;
        i++;
    }
    else if (c >= '0' && c <= '9')
    {
        tpp[i] = c;
        i++;
    }
    else if (c == 'b')
    {
        tpp[i] = '\0';
        break;
    }
}
}
scoll();
cnt1=0, cnt2=0; cnt3=0;
xpt[1] = '\0';
spt[1] = '\0';
/* ----- */
ch = tp[0];
if (ch == 'a')
{
    i=1;
    for(;;)
    {
        ch = tp[i];
        if(ch == '.')
        {
            spt[cnt2] = '\0';    /*----- out_going -----*/
            i++;
            break;
        }
        else if(ch >= '0' && ch <= '9')
        {
            spt[cnt2] = ch;
            cnt2 = cnt2+1;
        }
    }
    i++;
}
for(;;)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

{
ch = tp[i];
if(ch >= '0' && ch <= '9')
{
ptr[cnt3] = ch;
cnt3 = cnt3+1;
}
else if(ch == '.')
{
i++;
break;
}
i++;
}
for(;;)
{
ch= tp[i];
if(ch == '.' || ch == 'b')
{
xpt[cnt1]=ch;
xpt[cnt1+1] = '\0';
i++;
break ;
}
/* time */
else if(ch >= '0' && ch <= '9')
{
xpt[cnt1] = ch;
cnt1 = cnt1+1;
}
i++;
}
}
else
{
printf("Communication Error\n");
break;
}
}
/* ----- */
k=0;
for(j=0;xpt[j];++j)
{
if(xpt[j]==46) break;
else if(xpt[j]==72){ }
else if(xpt[j]>=48 && xpt[j]<=57)
{
value=(xpt[j]-48)*10;
j=j+1;
cp[k]=(xpt[j]-48)+value;
k=k+1;
if(cp[k]<0 && cp[k]>59) break;
}
else
{
break;
}
}
for(i=0;i<=2;++i)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

if(ptr[0]==49)
{
    if(ptr[1]==51 || ptr[1]==57)
        in_line(fp,sub,str,FREE,cp,cnt2,cnt3);
    else if(ptr[1]==50)
    {
        switch(ptr[2])
        {
            case '3':
                in_line(fp,sub,str,FREE,cp,cnt2,cnt3);
                break;
            case '5':
                in_line(fp,sub,str,price,cp,cnt2,cnt3);
                break;
        }
    }
    else if(ptr[1]==56)
    {
        switch(ptr[2])
        {
            case '1':
                in_line(fp,sub,str,price,cp,cnt2,cnt3);
                break;
            case '2':
                in_line(fp,sub,str,price,cp,cnt2,cnt3);
                break;
            case '3':
                in_line(fp,sub,str,FREE,cp,cnt2,cnt3);
                break;
            case '4':
                in_line(fp,sub,str,price,cp,cnt2,cnt3);
                break;
            case '9':
                in_line(fp,sub,str,FREE,cp,cnt2,cnt3);
                break;
        }
    }
    else if(ptr[1]==48 || ptr[1]==53 || ptr[1]==54)
        in_line(fp,sub,str,price,cp,cnt2,cnt3);
    else if(ptr[1]==55)
    {
        in_line(fp,sub,str,FREE,cp,cnt2,cnt3);
    }
    else
    {
        in_line(fp,sub,str,price,cp,cnt2,cnt3);
    }
}
else
{

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ญาติเห็นใบเซประเบียบข้อนี้ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    }
else
{
    error(fp,sub,str,cp, cnt2, cnt3);
}
checkcost();
}
}

/* FUNCTIONS */
foreign(FILE *fp,char *sp,char *rt,int *cp,int cnt2,int cnt3)
{
    int static i,j;
    cost=0;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",sp[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","FOREIGN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",rt[j]);
printf("%-4s","");
printf("%s\n","");
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",sp[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","FOREIGN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",rt[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%s\n","");
fclose(fp);
if(printer == 'y')
{
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",sp[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","FOREIGN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",rt[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"%s\n","");
}
}

/* FUNCTIONS */
mobile(FILE *fp,char *sp,char *rt,int *cp,int cnt2,int cnt3)
{
    int static i,j;
    cost = 0;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",sp[i]);
printf("%-3s","");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

printf("%d:%d:%-5d",cp[3],op[4],op[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-16s","MOBILE");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",rt[j]);
printf("%-4s","");
printf("%s\n","");
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",sp[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-16s","MOBILE");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",rt[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%s\n","");
fclose(fp);
if(printer == 'y')
{
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",sp[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-16s","MOBILE");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",rt[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"%s\n","");
}
}

/* FUNCTION4 */
error(FILE *fp,char *sp,char *rt,int *cp,int cnt2,int cnt3)
{
    int static i,j;
    cost = 0;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",sp[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","ERROR");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",rt[j]);
printf("%-6s","");
printf("%s\n","ERROR");
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",sp[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","ERROR");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",rt[j]);
fprintf(fp,"%-6s","");
}
}

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fprintf(fp,"%s\n","ERROR");
fclose(fp);
if (printer == 'y')
{
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",sp[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","ERROR");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",rt[j]);
fprintf(stdprn,"%-6s","");
fprintf(stdprn,"%s\n","ERROR");
}
}

/* FUNCTION3 */
in_line(FILE *fp
,char *sp,char *rt,int price,int *cp,int cnt2,int cnt3)
{
    int static i,j;
    cost=price;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",sp[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-17s","BANGKOK");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",rt[j]);
if(rt[0] == '1')
{
    printf("%-8s","");
}
else
{
    printf("%-4s","");
}
printf("%d\n",price);
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",sp[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-17s","BANGKOK");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",rt[j]);
if(rt[0] == '1')
{
    fprintf(fp,"%-8s","");
}
else
{
    fprintf(fp,"%-4s","");
}
}
printf(fp,"%d\n",price);
fclose(fp);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if(printer == 'y' )
{
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",sp[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-17s","BANGKOK");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",rt[j]);
    if(rt[0] == '1')
    {
        fprintf(stdprn,"%-8s","");
    }
    else
    {
        fprintf(stdprn,"%-4s","");
    }
}
fprintf(stdprn,"%d\n",price);
}
}

```

```

/* FUNCTION2 */
go_line(char *b)
{
if(b[0]==48){
    if(b[1]==48){
        if(b[2]==49)
            return 1;
        else{
            return 0;}
    }
    else if(b[1]==49)
        return 2;
    else if(b[1]>=51 && b[1]<=53)
        return 3;
    else if(b[1]==55)
        return 3;}
}

```

```

else{ return 4;}
}

```

```

/* FUNCTION 1 */
order(int *apt)
{
    if(apt[2]>=6 && apt[2]<18)
        return 1;

    else if(apt[2]>=18 && apt[2]<22)
        return 2;

    else if(apt[2]>=22 && apt[2]<24)
        return 3;

    else if(apt[2]>=0 && apt[2]<6)
        return 3;
}

```

เอกสารนี้ / \* -----chkfile----- \*/  
 checkfile(FILE \*fp)  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

extern float cost;
extern float total_cost2;
extern float total_cost3;
extern float total_cost4;

for(i=0;i<cnt2;++i) {
g.array1[i] = spt[i];
if (g.array1[i] == '.') {
g.array1[i] = '\0';
break;
}
}
g.array1[i] = '\0';
data.cm1[0]=xpt[6];
data.cm1[1]=xpt[7];
data.cm1[2]=xpt[8];
data.cm1[3]=xpt[9];
data.cm1[4]='\0';
strcat(data.cm1, ".dbf");
if(stremp(dt,data.cm1)==0) {
fp=fopen(dt,"a");
}
else{
if (dt1[4] == '.') {
fp=fopen(dt,"a");
fprintf(fp,"%s","LINE_NO.");
for(i=0;g.array2[i];++i)
fprintf(fp,"%c",g.array2[i]);
fprintf(fp,"\n");
fprintf(fp,"used calls : %d\n",count1);
fprintf(fp,"total cost : %.2f\n",total_cost2);

fprintf(fp,"%s","LINE_NO.");
for(i=0;i<g.array3[i];++i)
fprintf(fp,"%c",g.array3[i]);
fprintf(fp,"\n");
fprintf(fp,"used calls : %d\n",count2);
fprintf(fp,"total cost : %.2f\n",total_cost3);

fprintf(fp,"%s","LINE_NO.");
for(i=0;i<g.array4[i];++i)
fprintf(fp,"%c",g.array4[i]);
fprintf(fp,"\n");
fprintf(fp,"used calls : %d\n",count3);
fprintf(fp,"total cost : %.2f\n",total_cost4);
fclose(fp);
total_cost2=0;count1=0;
total_cost3=0;count2=0;
total_cost4=0;count3=0;
}
strcpy(data.cm2,data.cm1);
data.cm2[4]='\0';
strcat(data.cm2, ".dbf");
strcpy(dt1,data.cm2);
dt1[10] = '\0';
if((fp = fopen(data.cm2,"w"))==NULL) {
printf("Error in opening file\n");
restore_timer();
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        clear_serial_queue();
        exit(1);
    }
    fprintf(fp, "-----\n");
    fprintf(fp, "%-12s%-10s%-10s", "LINE_NO.", "D:M:Y", "TIME");
    fprintf(fp, "%-12s%-15s%-10s%s\n", "USE", "DISTANCE", "OG_NO.");
    fprintf(fp, "-----\n");
    fclose(fp);
}
}

```

```

checkcost()
{

```

```

extern float cost;
extern float total_cost2;
extern float total_cost3;
extern float total_cost4;

```

```

    if(strcmp(g.array2,g.array1)==0) {
        g.array2[7] = '\0';
        count1 = count1+1;
        total_cost2 = total_cost2+cost;
    }
    else if(strcmp(g.array3,g.array1)==0) {
        g.array3[7] = '\0';
        count2 = count2+1;
        total_cost3 = total_cost3+cost;
    }
    else if(strcmp(g.array4,g.array1)==0) {
        g.array4[7] = '\0';
        count3 = count3+1;
        total_cost4 = total_cost4+cost;
    }
    else{
        if(n==0) {
            strcpy(g.array2,g.array1);
            count1 = count1+1;
            total_cost2 = total_cost2+cost;
            n=1;
        }
        else if(m==0) {
            strcpy(g.array3,g.array1);
            count2 = count2+1;
            total_cost3 = total_cost3+cost;
            m=1;
        }
        else if(p==0) {
            strcpy(g.array4,g.array1);
            count3 = count3+1;
            total_cost4 = total_cost4+cost;
            p=1;
        }
    }
}
}

```

```

frame(int x1a,int y1a,int x2a,int y2a)
{

```

```

    static int i;
    gotoxy(x1a,y1a);
    putchar(218);

```

เอกสารนี้เป็นของทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

for(i=1;i<=x2a-x1a-1;++i)
putch(196);
putch(191);
for(i=1;i<=y2a-y1a;++i)
{
    gotoxy(x1a,y1a+i);
    putch(179);
    gotoxy(x2a,y1a+i);
    putch(179);
}
gotoxy(x1a,y2a);
putch(192);
for(i=1;i<=x2a-x1a-1;++i)
putch(196);
putch(217);
}
/* -----serial -----*/
/* Serial Port Communications Functions*/
/*----- initialize the serial port -----*/
void initserialport(void)
{
    initserial.serial_initial_bits.parity =
        PARITY == 2 ? 3 : PARITY;
    initserial.serial_initial_bits.stopbits = STOPBITS-1;
    initserial.serial_initial_bits.wordlen = WORDLEN-5;
    initserial.serial_initial_bits.brk = 0;
    initserial.serial_initial_bits.divlatch = 1;
    outp(LINECTL, initserial.serial_initial_char);
    outp(DIVLSB, (char) ((115200L/BAUD) & 255));
    outp(DIVMSB, (char) ((115200L/BAUD) >> 8));
    initserial.serial_initial_bits.divlatch = 0;
    outp(LINECTL, initserial.serial_initial_char);

/* ----- attach to the serial interrupt vector -----*/
if (oldserialint == NULL)
    oldserialint = getvect(SERIALINT);
setvect(SERIALINT, newserialint);
outp(MODEMCTL, (inp(MODEMCTL) | DTR | RTS | OUT2));
outp(PIC01, (inp(PIC01) & SERIALIRQ));
outp(INTENABLE, DATAREADY);
outp(PIC00, EOI);
/* -----flush existing serial interrupt -----*/
inp(RXDATA);
inp(INTIDENT);
inp(LINESTATUS);
inp(MODEMSTATUS);
}
/* ----- restore the serial interrupt vector -----*/
void restore_serialint(void)
{
    if (oldserialint)
        setvect(SERIALINT, oldserialint);
}

/* ----- clear the serial input buffer -----*/
void clear_serial_queue(void)
{
    nextserialin = nextserialout = serial_buffer;
    buffer_count = 0;
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

/* ----- serial input interrupt service routine -----*/
static void interrupt far newserialint(void)
{
    int c;
    outp(PIC00,EOI);
    if (nextserialin == serial_buffer+SERIALBUFFERSIZE)
        nextserialin = serial_buffer;
    c = inp(RXDATA);
    if (xonxoff_enabled)
        if (c == XOFF)
            XON_input_pending = 1;
        else if (c == XON)
            XON_input_pending = 0;
    if (!xonxoff_enabled || (c != XON && c != XOFF)) {
        *nextserialin++ = (char) c;
        buffer_count++;
    }
    if (xonxoff_enabled && !XON_output_pending &&
        buffer_count > THRESHOLD) {
        while ((inp(LINESTATUS) & XMIT_DATA_READY) == 0)
            ;
        outp(TXDATA, XOFF);
        XON_output_pending = 1;
    }
}

/* ----- read a character from the input buffer -----*/
int readserial(void)
{
    set_timer(TIMEOUT);
    while (!input_char_ready())
        if (timed_out())
            return FALSE;
    if (nextserialout == serial_buffer+SERIALBUFFERSIZE)
        nextserialout = serial_buffer;
    --buffer_count;
    if (XON_output_pending && buffer_count < SAFETYLEVEL) {
        XON_output_pending = 0;
        writeserial(XON);
    }
    return *nextserialout++;
}

/* ----- write a character to the serial port -----*/
int writeserial(int c)
{
    while (XON_input_pending)
        ;
    set_timer(TIMEOUT);
    while ((inp(LINESTATUS) & XMIT_DATA_READY) == 0)
        if (timed_out())
            return FALSE;
    outp(TXDATA, c);
    return TRUE;
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
/******
```

```
file name : TRBS-2.C
```

```
programmer: SUTTIPONG WATTANAKUL
```

```
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
```

```
*****/
```

```
#define FREE 0
```

```
#define PRICE 3
```

```
#include"stdio.h"
```

```
#include"conio.h"
```

```
#include"proj.h"
```

```
float cost;
```

```
province(char *spt,char *s1) /*function*/
```

```
{
```

```
if(s1[0]!=48){}
```

```
else if(s1[1]==51){
```

```
if(s1[2]==50){
```

```
switch(s1[3]){
```

```
case '2':
```

```
cost = ((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
```

```
cost = cost+pricel;
```

```
for(i=0;i<cnt2;++i)
```

```
printf("%c",spt[i]);
```

```
printf("%-3s","");
```

```
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
```

```
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
```

```
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
```

```
printf("%-15s","RATCHABURI");
```

```
for(j=0;j<cnt3;++j)
```

```
printf("%c",s1[j]);
```

```
printf("%-3s","");
```

```
printf("%.2f\n",cost);
```

```
break;
```

```
case '3':
```

```
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
```

```
cost = cost+pricel;
```

```
for(i=0;i<cnt2;++i)
```

```
printf("%c",spt[i]);
```

```
printf("%-3s","");
```

```
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
```

```
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
```

```
printf("%d:%d:%-7d",cp[9],cp[8],cp[7]);
```

```
printf("%-15s","RATCHABURI");
```

```
for(j=0;j<cnt3;++j)
```

```
printf("%c",s1[j]);
```

```
printf("%-3s","");
```

```
printf("%.2f\n",cost);
```

```
break;
```

```
case '4':
```

```
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
```

```
cost = cost+pricel;
```

```
for(i=0;i<cnt2;++i)
```

```
printf("%c",spt[i]);
```

```
printf("%-3s","");
```

```
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
```

```
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
```

```
printf("%d:%d:%-7d",cp[9],cp[8],cp[7]);
```

```
printf("%-15s","PATCHABURI");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อผู้เผยแพร่เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-3s", "");
printf("%f.2f\n",cost);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-17s", "PRACHUAPKRIRIKHUN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-3s", "");
printf("%.2f\n",cost);
    break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-17s", "PRACHUAPKRIRIKHUN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n",cost);
break; }
}
else if(s1[2]==52){
    switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*3;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "NAKHONPRATOM");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-3s", "");
printf("%.2f\n",cost);
    break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*3;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "NAKHONPRATOM");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา  
 ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-3s", "");
printf("%.2f\n",cost);
        break;
case '4':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*3;
cost = cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "SAMUTSAKHON");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-3s", "");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "KANCHANABURI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
cost = cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "KANCHANABURI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '7':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost = cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "SAMUTSONGKHRUM");
        for(j=0;j<cnt3;++j)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n",cost);
break;}
}
else if(s1[2]==53){
switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "AYUTTAYA");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-5s", "");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "AYUTTAYA");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-5s", "");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "SUPANBURI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "ANGTHONG");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารราชการของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ  
 ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;}
}
else if(s1[2]==54){
switch(s1[3]){
case`2`:
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","SARABURI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case`3`:
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","SARABURI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case`4`:
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","LOPBURI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-5s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case`5`:
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);

```

เอกสารนี้เป็น

ไม่ว่ากรณีใดๆ พงษ์สิน อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้



```

printf("%-15s", "SINGBURI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;}
}
    else if(s1[2]==55){
switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "PRACHINBURI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-3s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "NAKHONNAYOK");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-3s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;}
}
    else if(s1[2]==56){
switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s", "CHONBURI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c", spt[i]);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายใน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[8]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "CHONBURI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "CHONBURI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "CHAVHOENSAO");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-13s", "RAYONG");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;}
}

```

```

    else if(s1[2]==57){

```

```

switch(s1[3]){

```

```

    case '3':

```

```

        cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ cost = cost+pricel; ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```

        for(i=0; i<cnt2; ++i)

```

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","CHANTABURI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-3s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","CHANTABURI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-3s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-13s","TRAD");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;}
}
}
else if(s1[1]==52){
if(s1[2]==50){
switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","UDONTANI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '3':

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารงานวิจัยสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost = cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","UDONTANI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
    break;
case '4':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost = cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","HNONGKAI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost = cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-16s","NAKHONPATOM");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-3s","");
printf("%.2f\n",cost);
    break;
case '6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost = cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","MUKDAHAN");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '7':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        printf("%c",spt[i]);
    printf("%-3s","");
    printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    printf("%-15s","KHONKHAN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        printf("%c",s1[j]);
    printf("%-4s","");
    printf("%.2f\n",cost);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        printf("%c",spt[i]);
    printf("%-3s","");
    printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    printf("%-15s","ROIAT");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        printf("%c",s1[j]);
    printf("%-4s","");
    printf("%.2f\n",cost);
    break;
case '7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        printf("%c",spt[i]);
    printf("%-3s","");
    printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    printf("%-17s","MAHASARAKHAM");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        printf("%c",s1[j]);
    printf("%-2s","");
    printf("%.2f\n",cost);
break;
case '8':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost = cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        printf("%c",spt[i]);
    printf("%-3s","");
    printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    printf("%-15s","KALASIN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        printf("%c",s1[j]);
    printf("%-4s","");
    printf("%.2f\n",cost);
break;}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 else if(s1[2]==52){

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-18s","NAKHONRATCHASIMA");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-2s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-18s","NAKHONRATCHASIMA");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-2s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '4':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-18s","NAKHONRATCHASIMA");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-2s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost = cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","SURIN");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '6':

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost = cost+price1;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        printf("%c",spt[i]);
    printf("%-3s","");
    printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    printf("%-17s","UBONRATCHATANI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        printf("%c",s1[j]);
    printf("%-3s","");
    printf("%.2f\n",cost);
break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost = cost+price1;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        printf("%c",spt[i]);
    printf("%-3s","");
    printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    printf("%-15s","SRISAKET");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        printf("%c",s1[j]);
    printf("%-4s","");
    printf("%.2f\n",cost);
break;
case '7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost = cost+price1;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        printf("%c",spt[i]);
    printf("%-3s","");
    printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    printf("%-15s","YASOTHON");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        printf("%c",s1[j]);
    printf("%-4s","");
    printf("%.2f\n",cost);
break;}
}
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
/******  
file name : TRBS-3.C  
programmer: SUTTIPONG WATTANAKUL
```

```
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
*****/  
#define FREE 0  
#define PRICE 3
```

```
#include <stdio.h>  
#include <conio.h>  
#include "proj.h"  
#include "prbl.h"
```

```
provincel(char *spt,char *s1) /*function*/  
{
```

```
    if(s1[0]!=48){}  
    if(s1[1]==53){  
        if(s1[2]==51){  
            switch(s1[3]){  
            case '2':  
                cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;  
                cost=cost+pricel;  
                for(i=0;i<cnt2;++i)  
                    printf("%c",spt[i]);  
                printf("%-3s", "");  
                printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
                printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
                printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
                printf("%-15s","CHIENGMAI");  
                for(j=0;j<cnt3;++j)  
                    printf("%c",s1[j]);  
                printf("%-4s", "");  
                printf("%.2f\n",cost);  
                break;  
            case '3':  
                cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;  
                cost=cost+pricel;  
                for(i=0;i<cnt2;++i)  
                    printf("%c",spt[i]);  
                printf("%-3s", "");  
                printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
                printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
                printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
                printf("%-15s","CHIENGMAI");  
                for(j=0;j<cnt3;++j)  
                    printf("%c",s1[j]);  
                printf("%-4s", "");  
                printf("%.2f\n",cost);  
                break;  
            case '5':  
                cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;  
                cost=cost+pricel;  
                for(i=0;i<cnt2;++i)  
                    printf("%c",spt[i]);  
                printf("%-3s", "");  
                printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
                printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
                printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
                printf("%-15s","LAMPHUN");
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","PHAYAO");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
    break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-14s","PHREA");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","PHREA");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
    break;
case '7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","NAN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;}
}
    else if(s1[2]==53){
    switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้เผยแพร่หรือใช้เพื่อการพาณิชย์โดยไม่ขออนุญาต  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "PHITSANULOK");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "PHITSANULOK");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
    break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "UTTARADIT");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "TAK");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-5s", "");
printf("%.2f\n", cost);
    break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารราชการ  
 ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[8]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "CHAINAT");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "UTHAITANI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
    break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "PHICHET");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;
case '7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "PHETCHABUN");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
printf("%c", s1[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;}
}
}
else if(s1[1]==55){
    if(s1[2]==51){
        switch(s1[3]){

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","YALA");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-3s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-4s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","PATTANI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '4':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","PATTANI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","NARATHIWAT");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","NARATHIWAT");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-3s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;}
}
else if(s1[2]==52){
switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-4s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","SONGKHLA");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-4s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","SONGKHLA");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '4':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","SONGKHLA");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '5':

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","SONGKHLA");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","PATTALUNG");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '7':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","SATUN");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;}
}
else if(s1[2]==53){
switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","TRUNG");
for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
    printf("%c",spt[i]);
    printf("%-3s","");
    printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    printf("%-18s","NAKHONSITHUMMARAT");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
    printf("%c",s1[j]);
    printf("%-4s","");
    printf("%.2f\n",cost);
    break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
    printf("%c",spt[i]);
    printf("%-3s","");
    printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    printf("%-18s","NAKHONSITHUMMARAT");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
    printf("%c",s1[j]);
    printf("%-4s","");
    printf("%.2f\n",cost);
    break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
    printf("%c",spt[i]);
    printf("%-3s","");
    printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    printf("%-18s","NAKHONSITHUMMARAT");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
    printf("%c",s1[j]);
    printf("%-4s","");
    printf("%.2f\n",cost);
    break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
    printf("%c",spt[i]);
    printf("%-3s","");
    printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    printf("%-15s","KHABI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
    printf("%c",s1[j]);
    printf("%-4s","");
    printf("%.2f\n",cost);
    break;
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่าการมีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

else if(s1[2]==54){
    switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","PHUKET");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '3':
    cost=((cp[8]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","PHUKET");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","PHANGGA");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);
printf("%-4s","");
printf("%.2f\n",cost);
break;}
}
else if(s1[2]==55){
    switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c",spt[i]);
printf("%-3s","");
printf("%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
printf("%-15s","SURATTANI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c",s1[j]);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "SURATTANI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c", sl[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
    break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "SURATTANI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c", sl[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "CHUMPHON");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c", sl[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);
    break;
case '8':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
printf("%c", spt[i]);
printf("%-3s", "");
printf("%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
printf("%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
printf("%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
printf("%-15s", "RANONG");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
printf("%c", sl[j]);
printf("%-4s", "");
printf("%.2f\n", cost);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
break;}  
}  
}  
}
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
/******  
file name : TRBS-4.C  
programmer: SUTTIPONG WATTANAKUL
```

```
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
*****/
```

```
#include "stdio.h"  
#include "conio.h"  
#include "proj.h"  
province2(FILE *fp, char *spt, char *s1) /*function*/  
{  
    float cost;  
    if(s1[0]!=48){}  
    else if(s1[1]==51){  
        if(s1[2]==50){  
            switch(s1[3]){  
            case '2':  
                cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;  
                cost=cost+pricel;  
                for(i=0;i<cnt2;++i)  
                    fprintf(fp,"%c",spt[i]);  
                fprintf(fp,"%-3s","");  
                fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
                fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
                fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
                fprintf(fp,"%-15s","RATCHABURI");  
                for(j=0;j<cnt3;++j)  
                    fprintf(fp,"%c",s1[j]);  
                fprintf(fp,"%-3s","");  
                fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);  
                fclose(fp);  
                break;  
            case '3':  
                cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;  
                cost=cost+pricel;  
                for(i=0;i<cnt2;++i)  
                    fprintf(fp,"%c",spt[i]);  
                fprintf(fp,"%-3s","");  
                fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
                fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
                fprintf(fp,"%d:%d:%-7d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
                fprintf(fp,"%-15s","RATCHABURI");  
                for(j=0;j<cnt3;++j)  
                    fprintf(fp,"%c",s1[j]);  
                fprintf(fp,"%-3s","");  
                fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);  
                fclose(fp);  
                break;  
            case '4':  
                cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;  
                cost=cost+pricel;  
                for(i=0;i<cnt2;++i)  
                    fprintf(fp,"%c",spt[i]);  
                fprintf(fp,"%-3s","");  
                fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
                fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
                fprintf(fp,"%d:%d:%-7d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
                fprintf(fp,"%-15s","PATCHABURI");  
                for(j=0;j<cnt3;++j)  
                    fprintf(fp,"%c",s1[j]);  
                fprintf(fp,"%-3s","");  
                fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);  
                fclose(fp);  
                break;  
            }  
        }  
    }  
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    fprintf(fp, "%f.2\n", cost);
    fclose(fp);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-17s", "PRACHUAPKRIRIKHUN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-17s", "PRACHUAPKRIRIKHUN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
break; }
}
else if(s1[2]==52){
    switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*3;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "NAKHONPRATOM");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*3;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(fp, "%-15s", "NAKHONPRATOM");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*3;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "SAMUTSAKHON");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "KANCHANABURI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "KANCHANABURI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case '7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        fprintf(fp,"%c",spt[i]);
    fprintf(fp,"%-3s","");
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(fp,"%-15s","ANGTHONG");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        fprintf(fp,"%c",s1[j]);
    fprintf(fp,"%-4s","");
    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
    fclose(fp);
    break;}
}
else if(s1[2]==54){
switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        fprintf(fp,"%c",spt[i]);
    fprintf(fp,"%-3s","");
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(fp,"%-15s","SARABURI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        fprintf(fp,"%c",s1[j]);
    fprintf(fp,"%-4s","");
    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
    fclose(fp);
    break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        fprintf(fp,"%c",spt[i]);
    fprintf(fp,"%-3s","");
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(fp,"%-15s","SARABURI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        fprintf(fp,"%c",s1[j]);
    fprintf(fp,"%-4s","");
    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
    fclose(fp);
    break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        fprintf(fp,"%c",spt[i]);
    fprintf(fp,"%-3s","");
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);

```

```

fprintf(fp, "%-15s", "LOPBURI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-5s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case `5` :
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "SINGBURI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;}
}
else if(s1[2]==55){
switch(s1[3]){
case `2` :
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "PRACHINBURI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case `3` :
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "NAKHONNAYOK");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;}
}
}

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","CHONBURI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","CHONBURI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","CHONBURI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","CHAVHOENSAO");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");

```

```

fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
fclose(fp);
break;
case '6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
cost=cost+pricel;
for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(fp, "%c", spt[i]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(fp, "%-13s", "RAYONG");
for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(fp, "%c", s1[j]);
fprintf(fp, "%-4s", "");
fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
fclose(fp);
break;}
}
else if(s1[2]==57){
switch(s1[3]){
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;
for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(fp, "%c", spt[i]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(fp, "%-15s", "CHANTABURI");
for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(fp, "%c", s1[j]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
fclose(fp);
break;
case '4':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;
for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(fp, "%c", spt[i]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(fp, "%-15s", "CHANTABURI");
for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(fp, "%c", s1[j]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
fclose(fp);
break;
case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;
for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(fp, "%c", spt[i]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);

```



```

break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
            fprintf(fp,"%c",spt[i]);
            fprintf(fp,"%-3s","");
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
            fprintf(fp,"%-16s","NAKHONPATOM");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
                    fprintf(fp,"%-3s","");
                    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
                    fclose(fp);
                    break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
            fprintf(fp,"%c",spt[i]);
            fprintf(fp,"%-3s","");
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
            fprintf(fp,"%-15s","MUKDAHAN");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
                    fprintf(fp,"%-4s","");
                    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
                    fclose(fp);
                    break;
case '7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
            fprintf(fp,"%c",spt[i]);
            fprintf(fp,"%-3s","");
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
            fprintf(fp,"%-15s","SAKHONNAKHON");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
                    fprintf(fp,"%-4s","");
                    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
                    fclose(fp);
                    break;
case '8':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
            fprintf(fp,"%c",spt[i]);
            fprintf(fp,"%-3s","");
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
            fprintf(fp,"%-12s","LOEL");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(fp,"%c",s1[j]);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    fprintf(fp,"%-4s","");
    fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
    fclose(fp);
break;}
}
    else if(s1[2]==51){
        switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp,"%c",spt[i]);
    fprintf(fp,"%-3s","");
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(fp,"%-15s","KHONKHAN");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
    fprintf(fp,"%-4s","");
    fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
    fclose(fp);
break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp,"%c",spt[i]);
    fprintf(fp,"%-3s","");
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(fp,"%-15s","KHONKHAN");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
    fprintf(fp,"%-4s","");
    fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
    fclose(fp);
    break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp,"%c",spt[i]);
    fprintf(fp,"%-3s","");
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(fp,"%-15s","KHONKHAN");
        fbr(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
    fprintf(fp,"%-4s","");
    fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
    fclose(fp);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp,"%c",spt[i]);
    fprintf(fp,"%-3s","");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ พงษ์สนธิ์ อักษรวิทย์กุล และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(fp, "%-15s", "ROIAT");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(fp, "%c", s1[j]);
fprintf(fp, "%-4s", "");
fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
fclose(fp);
    break;
case '7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(fp, "%c", spt[i]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(fp, "%-17s", "MAHASARAKHAM");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(fp, "%c", s1[j]);
fprintf(fp, "%-2s", "");
fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
fclose(fp);
break;
case '8':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(fp, "%c", spt[i]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(fp, "%-15s", "KALASIN");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(fp, "%c", s1[j]);
fprintf(fp, "%-4s", "");
fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
fclose(fp);
break;}
}
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
/******  
file name : TRBS-5.C  
programmer: SUTTIPONG WATTANAKUL
```

```
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
*****/
```

```
#define FREE 0  
#define PRICE 3
```

```
#include"stdio.h"  
#include"conio.h"  
#include"proj.h"
```

```
province3(FILE *fp,char *spt,char *s1) /*function*/
```

```
{  
float cost;  
if(s1[0]!=48){}  
if (s1[1]==52){  
if(s1[2]==52){  
switch(s1[3]){  
case '2':  
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;  
cost=cost+pricel;  
for(i=0;i<cnt2;++i)  
fprintf(fp,"%c",spt[i]);  
fprintf(fp,"%-3s","");  
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
fprintf(fp,"%-18s","NAKHONRATCHASIMA");  
for(j=0;j<cnt3;++j)  
fprintf(fp,"%c",s1[j]);  
fprintf(fp,"%-2s","");  
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);  
fclose(fp);  
break;  
case '3':  
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;  
cost=cost+pricel;  
for(i=0;i<cnt2;++i)  
fprintf(fp,"%c",spt[i]);  
fprintf(fp,"%-3s","");  
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
fprintf(fp,"%-18s","NAKHONRATCHASIMA");  
for(j=0;j<cnt3;++j)  
fprintf(fp,"%c",s1[j]);  
fprintf(fp,"%-2s","");  
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);  
fclose(fp);  
break;  
case '4':  
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;  
cost=cost+pricel;  
for(i=0;i<cnt2;++i)  
fprintf(fp,"%c",spt[i]);  
fprintf(fp,"%-3s","");  
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
fprintf(fp,"%-18s","NAKHONRATCHASIMA");  
for(j=0;j<cnt3;++j)
```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ขอสงวนสิทธิ์ในสิ่งพิมพ์ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-2s","");
fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","SURIN");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","BURIRUM");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '8':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","CHAIYAPHOM");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
fclose(fp);
break;}
}
else if(s1[2]==53){
switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");

```

```

fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(fp, "%-17s", "UBONRATCHATANI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
fclose(fp);
break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(fp, "%-17s", "UBONRATCHATANI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
fclose(fp);
    break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(fp, "%-17s", "UBONRATCHATANI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
fclose(fp);
break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);
fprintf(fp, "%-3s", "");
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(fp, "%-15s", "SRISAKET");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
fprintf(fp, "%-4s", "");
fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
fclose(fp);
    break;
case '7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","YASOTHON");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
fclose(fp);
break;}
}
}
else if(s1[1]==53){
    if(s1[2]==51){
        switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","CHIENGMAI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","CHIENGMAI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","LAMPHUN");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);

```

```

fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","MAEHONGSON");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
case '7':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","CHIENGRAI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break; }
}
else if(s1[2]==52){
switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","LUMPANG");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '4':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);

```

```

fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(fp, "%-15s", "PHAYAO");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-14s", "PHREA");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "PHREA");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case '7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
        fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "NAN");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
        fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
break;}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 case '2': ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

cost=((cp[8]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","PHITSANULOK");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","PHITSANULOK");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '4':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","UTTARADIT");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","TAK");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-5s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fclose(fp);
break;
case '6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","SUKHOTHAI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '7':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","KAMPHANPHAT");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
fclose(fp);
break;}
}
else if(s1[2]==54){
switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","NAKHONSAWAN");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"% .2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยและพัฒนาของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    fprintf(fp,"%-15s","NAKHONSAWAN");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
    fprintf(fp,"%-4s","");
    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
    fclose(fp);
    break;
case `4` :
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp,"%c",spt[i]);
    fprintf(fp,"%-3s","");
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(fp,"%-15s","CHAINAT");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
    fprintf(fp,"%-4s","");
    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
    fclose(fp);
break;
case `5` :
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp,"%c",spt[i]);
    fprintf(fp,"%-3s","");
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(fp,"%-15s","UTHAITANI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
    fprintf(fp,"%-4s","");
    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
    fclose(fp);
    break;
case `6` :
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp,"%c",spt[i]);
    fprintf(fp,"%-3s","");
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(fp,"%-15s","PHICHET");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
    fprintf(fp,"%-4s","");
    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
    fclose(fp);
break;
case `7` :
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp,"%c",spt[i]);
    fprintf(fp,"%-3s","");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลับ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

fclose(fp);
break;
case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","NARATHIWAT");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","NARATHIWAT");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-3s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break;}
}
else if(s1[2]==52){
switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s","SONGKHLA");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break;
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(fp,"%c",spt[i]);
fprintf(fp,"%-4s","");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);

```

```

    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "SONGKHLA");
        for(j=0; j<cnt3; ++j)
            fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0; i<cnt2; ++i)
            fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "SONGKHLA");
        for(j=0; j<cnt3; ++j)
            fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0; i<cnt2; ++i)
            fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "SONGKHLA");
        for(j=0; j<cnt3; ++j)
            fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0; i<cnt2; ++i)
            fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "PATTALUNG");
        for(j=0; j<cnt3; ++j)
            fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case '7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0; i<cnt2; ++i)
            fprintf(fp, "%c", spt[i]);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fprintf(fp,"%-3s", "");
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(fp,"%-15s", "SATUN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(fp,"%c",s1[j]);
fprintf(fp,"%-4s", "");
fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
fclose(fp);
break;}
}
}

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-18s", "NAKHONSITHUMMARAT");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
    break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "KHABI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
break;}
}

    else if(s1[2]==54){
    switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
    fprintf(fp, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
    fprintf(fp, "%-15s", "PHUKET");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
    fprintf(fp, "%c", s1[j]);
    fprintf(fp, "%-4s", "");
    fprintf(fp, "%.2f\n", cost);
    fclose(fp);
break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
    fprintf(fp, "%c", spt[i]);
    fprintf(fp, "%-3s", "");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



```

case `4` :
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
            fprintf(fp,"%c",spt[i]);
            fprintf(fp,"%-3s","");
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
            fprintf(fp,"%-15s","SURATTANI");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
                    fprintf(fp,"%-4s","");
                    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
            fclose(fp);
break;
case `5` :
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
            fprintf(fp,"%c",spt[i]);
            fprintf(fp,"%-3s","");
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
            fprintf(fp,"%-15s","CHUMPHON");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
                    fprintf(fp,"%-4s","");
                    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
            fclose(fp);
            break;
case `8` :
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
            fprintf(fp,"%c",spt[i]);
            fprintf(fp,"%-3s","");
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
            fprintf(fp,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
            fprintf(fp,"%-15s","RANONG");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(fp,"%c",s1[j]);
                    fprintf(fp,"%-4s","");
                    fprintf(fp,"%-.2f\n",cost);
            fclose(fp);
break;}
}
}
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
/*
file name : TRBS-7.C
programmer: SUTTIPONG WATTANAKUL
*/
```

```
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
*****/
```

```
#include "stdio.h"
#include "conio.h"
#include "proj.h"
province5(char *spt, char *s1) /*function*/
{
    float cost;

    if(s1[0]!=48){}
    else if(s1[1]==51){
        if(s1[2]==50){
            switch(s1[3]){
                case '2':
                    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
                    cost=cost+pricel;
                    for(i=0;i<cnt2;++i)
                        fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
                    fprintf(stdprn,"%-3s","");
                    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
                    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
                    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
                    fprintf(stdprn,"%-15s","RATCHABURI");
                    for(j=0;j<cnt3;++j)
                        fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
                    fprintf(stdprn,"%-3s","");
                    fprintf(stdprn,"%-.2f\n",cost);
                    break;
                case '3':
                    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
                    cost=cost+pricel;
                    for(i=0;i<cnt2;++i)
                        fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
                    fprintf(stdprn,"%-3s","");
                    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
                    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
                    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-7d",cp[9],cp[8],cp[7]);
                    fprintf(stdprn,"%-15s","RATCHABURI");
                    for(j=0;j<cnt3;++j)
                        fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
                    fprintf(stdprn,"%-3s","");
                    fprintf(stdprn,"%-.2f\n",cost);
                    break;
                case '4':
                    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
                    cost=cost+pricel;
                    for(i=0;i<cnt2;++i)
                        fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
                    fprintf(stdprn,"%-3s","");
                    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
                    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
                    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-7d",cp[9],cp[8],cp[7]);
                    fprintf(stdprn,"%-15s","PATCHABURI");
                    for(j=0;j<cnt3;++j)
                        fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
                    fprintf(stdprn,"%-3s","");
                    fprintf(stdprn,"%-.2f\n",cost);
                    break;
            }
        }
    }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางสถาบันฯ

ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    fprintf(stdprn,"%f.2\n",cost);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-17s","PRACHUAPKRIRIKHUN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%f.2\n",cost);
break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-17s","PRACHUAPKRIRIKHUN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"%f.2\n",cost);
break; }
}
else if(s1[2]==52){
    switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*3;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","NAKHONPRATOM");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%f.2\n",cost);
    break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*3;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","NAKHONPRATOM");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

```

    fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
    break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*3;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
            fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
            fprintf(stdprn, "%-3s", "");
            fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
            fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
            fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
            fprintf(stdprn, "%-15s", "SAMUTSAKHON");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
                    fprintf(stdprn, "%-3s", "");
                    fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
            fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
            fprintf(stdprn, "%-3s", "");
            fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
            fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
            fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
            fprintf(stdprn, "%-15s", "KANCHANABURI");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
                    fprintf(stdprn, "%-4s", "");
                    fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
            fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
            fprintf(stdprn, "%-3s", "");
            fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
            fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
            fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
            fprintf(stdprn, "%-15s", "KANCHANABURI");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
                    fprintf(stdprn, "%-4s", "");
                    fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break;
case '7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
            fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
            fprintf(stdprn, "%-3s", "");
            fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
            fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
            fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
            fprintf(stdprn, "%-15s", "SAMUTSONGKHRUM");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
                    fprintf(stdprn, "%-4s", "");
                    fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break;
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

}
else if(s1[2]==53){
switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","AYUTTAYA");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-5s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","AYUTTAYA");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-5s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;
case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","SUPANBURI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;
case '6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","ANGTHONG");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูล และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

break;}
}
else if(s1[2]==54){
switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","SARABURI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"%-.2f\n",cost);
break;
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","SARABURI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"%-.2f\n",cost);
break;
case '4':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","LOPBURI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-5s","");
fprintf(stdprn,"%-.2f\n",cost);
break;
case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","SINGBURI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);

```

```

fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;}
}
else if(s1[2]==55){
switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","PRACHINBURI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","NAKHONNAYOK");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;}
}
else if(s1[2]==56){
switch(s1[3]){
case '2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","CHONBURI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;
case '3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
cost=cost+pricel;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-15s", "CHONBURI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
fprintf(stdprn, "%-4s", "");
fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-15s", "CHONBURI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
fprintf(stdprn, "%-4s", "");
fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*6;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-15s", "CHAVHOENSAO");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
fprintf(stdprn, "%-4s", "");
fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*9;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-13s", "RAYONG");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
fprintf(stdprn, "%-4s", "");
fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break;}
}

```

```

    else if(s1[2]==57){

```

```

switch(s1[3]){

```

```

case '3':

```

```

    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;

```

```

    cost=cost+pricel;

```

```

    for(i=0; i<cnt2; ++i)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-15s", "CHANTABURI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-15s", "CHANTABURI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-13s", "TRAD");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
fprintf(stdprn, "%-4s", "");
fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break;}
}
}
else if(s1[1]==52){
if(s1[2]==50){
switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-15s", "UDONTANI");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
fprintf(stdprn, "%-4s", "");
fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break;

```

```

case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
    fprintf(stdprn,"%-3s","");
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(stdprn,"%-15s","UDONTANI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
    fprintf(stdprn,"%-4s","");
    fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
    break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
    fprintf(stdprn,"%-3s","");
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(stdprn,"%-15s","HNONGKAI");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
    fprintf(stdprn,"%-4s","");
    fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
    break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
    fprintf(stdprn,"%-3s","");
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(stdprn,"%-16s","NAKHONPATOM");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
    fprintf(stdprn,"%-3s","");
    fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
    break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
    fprintf(stdprn,"%-3s","");
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(stdprn,"%-15s","MUKDAHAN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
    fprintf(stdprn,"%-4s","");
    fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
    break;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

case '7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
    fprintf(stdprn,"%-3s","");
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(stdprn,"%-15s","SAKHONNAKHON");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
    fprintf(stdprn,"%-4s","");
    fprintf(stdprn,"%-.2f\n",cost);
break;
case '8':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
        fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
    fprintf(stdprn,"%-3s","");
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
    fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
    fprintf(stdprn,"%-12s","LOEL");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
        fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
    fprintf(stdprn,"%-4s","");
    fprintf(stdprn,"%-.2f\n",cost);
break;
}
}
}
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
/******  
file name : TRBS-9.C  
programmer: SUTTIPONG WATTANAKUL  
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang  
*****  
#include "stdio.h"  
#include "conio.h"  
#include "proj.h"  
province7(char *spt, char *s1) /*function*/  
{  
float cost;  
if(s1[0]!='48'){  
else if  
if(s1[1]!='55){  
if(s1[2]!='53){  
switch(s1[3]){  
case '2':  
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;  
cost=cost+price1;  
for(i=0;i<cnt2;++i)  
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);  
fprintf(stdprn,"%-3s","");  
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
fprintf(stdprn,"%-15s","TRUNG");  
for(j=0;j<cnt3;++j)  
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);  
fprintf(stdprn,"%-4s","");  
fprintf(stdprn,"%-2f\n",cost);  
break;  
case '3':  
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;  
cost=cost+price1;  
for(i=0;i<cnt2;++i)  
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);  
fprintf(stdprn,"%-3s","");  
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
fprintf(stdprn,"%-18s","NAKHONSITHUMMARAT");  
for(j=0;j<cnt3;++j)  
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);  
fprintf(stdprn,"%-4s","");  
fprintf(stdprn,"%-2f\n",cost);  
break;  
case '4':  
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;  
cost=cost+price1;  
for(i=0;i<cnt2;++i)  
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);  
fprintf(stdprn,"%-3s","");  
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
fprintf(stdprn,"%-18s","NAKHONSITHUMMARAT");  
for(j=0;j<cnt3;++j)  
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);  
fprintf(stdprn,"%-4s","");  
fprintf(stdprn,"%-2f\n",cost);  
break;  
case '5':  
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;  
cost=cost+price1;  
for(i=0;i<cnt2;++i)  
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);  
fprintf(stdprn,"%-3s","");  
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);  
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);  
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[9],cp[8],cp[7]);  
fprintf(stdprn,"%-18s","NAKHONSITHUMMARAT");  
for(j=0;j<cnt3;++j)  
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);  
fprintf(stdprn,"%-4s","");  
fprintf(stdprn,"%-2f\n",cost);  
break;  
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ถ้าท่านมีข้อสงสัยใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งท่านมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;  
cost=cost+price1;
```

```

        for(i=0;i<cnt2;++i)
        fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
        fprintf(stdprn,"%-3s","");
        fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
        fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
        fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[9],cp[8],cp[7]);
        fprintf(stdprn,"%-18s","NAKHONSITHUMMARAT");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
        fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
        fprintf(stdprn,"%-4s","");
        fprintf(stdprn,"%f\n",cost);
        break;
case '6':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+price1;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
        fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
        fprintf(stdprn,"%-3s","");
        fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
        fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
        fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
        fprintf(stdprn,"%-15s","KHABI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
        fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
        fprintf(stdprn,"%-4s","");
        fprintf(stdprn,"%f\n",cost);
        break;
    }

    else if(s1[2]==54){
        switch(s1[3]){
case '2':
            cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
            cost=cost+price1;
                for(i=0;i<cnt2;++i)
                fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
                fprintf(stdprn,"%-3s","");
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
                fprintf(stdprn,"%-15s","PHUKET");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
                fprintf(stdprn,"%-4s","");
                fprintf(stdprn,"%f\n",cost);
            break;
case '3':
            cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
            cost=cost+price1;
                for(i=0;i<cnt2;++i)
                fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
                fprintf(stdprn,"%-3s","");
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
                fprintf(stdprn,"%-15s","PHUKET");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
                fprintf(stdprn,"%-4s","");
                fprintf(stdprn,"%f\n",cost);
            break;
case '4':
            cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
            cost=cost+price1;
                for(i=0;i<cnt2;++i)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้สันทัดสนต้องรับผิดชอบต่อการใช้งานเอกสารนี้ และถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","PHANGGA");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"%-.2f\n",cost);
break;}
}
    else if(s1[2]==55){
        switch(s1[3]){
case '2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+price1;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","SURATTANI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"%-.2f\n",cost);
break;
case '3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+price1;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","SURATTANI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"%-.2f\n",cost);
break;
case '4':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*18;
    cost=cost+price1;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","SURATTANI");
        for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"%-.2f\n",cost);
break;
case '5':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+price1;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รวมคู่มือสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ข้อมูลไปยังบุคคล และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","CHUMPHON");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
    break;
case '8':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
cost=cost+pricel;
    for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","RANONG");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;}
)
}
}
}

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
file name : TRBS-7.C
programmer: SUTTIPONG WATTANAKUL
```

```
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
*****/
```

```
#include "stdio.h"
#include "conio.h"
#include "proj.h"
province51(char *spt,char *s1) /*function*/
{
    float cost;

    if(s1[1]==51){
        if(s1[2]==51){
            switch(s1[3]){
            case '2':
                cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
                for(i=0;i<cnt2;++i)
                    fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
                fprintf(stdprn,"%-3s","");
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
                fprintf(stdprn,"%-15s","KHONKHAN");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
                fprintf(stdprn,"%-4s","");
                fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
                break;
            case '3':
                cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
                cost=cost+pricel;
                for(i=0;i<cnt2;++i)
                    fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
                fprintf(stdprn,"%-3s","");
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
                fprintf(stdprn,"%-15s","KHONKHAN");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
                fprintf(stdprn,"%-4s","");
                fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
                break;
            case '4':
                cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
                cost=cost+pricel;
                for(i=0;i<cnt2;++i)
                    fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
                fprintf(stdprn,"%-3s","");
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
                fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
                fprintf(stdprn,"%-15s","KHONKHAN");
                for(j=0;j<cnt3;++j)
                    fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
                fprintf(stdprn,"%-4s","");
                fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
                break;
            case '5':
                cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
                cost=cost+pricel;
                for(i=0;i<cnt2;++i)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่มีการเผยแพร่เอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","ROIAT");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
    break;
case'7':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-17s","MAHASARAKHAM");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-2s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;
case'8':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","KALASIN");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;}
}
else if(s1[2]==52){
    switch(s1[3]){
case'2':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-18s","NAKHONRATCHASIMA");
    for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-2s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;
case'3':
    cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
    cost=cost+pricel;
        for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-18s", "NAKHONRATCHASIMA");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
fprintf(stdprn, "%-2s", "");
fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break:

```

```

case '4':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;

```

```

    for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-18s", "NAKHONRATCHASIMA");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
fprintf(stdprn, "%-2s", "");
fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break:

```

```

case '5':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;

```

```

    for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-15s", "SURIN");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
fprintf(stdprn, "%-4s", "");
fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break:

```

```

case '6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;

```

```

    for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-15s", "BURIRUM");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)
fprintf(stdprn, "%c", s1[j]);
fprintf(stdprn, "%-4s", "");
fprintf(stdprn, "%.2f\n", cost);
break:

```

```

case '8':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*12;
cost=cost+pricel;

```

```

    for(i=0; i<cnt2; ++i)
fprintf(stdprn, "%c", spt[i]);
fprintf(stdprn, "%-3s", "");
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[3], cp[4], cp[6]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-5d", cp[2], cp[1], cp[0]);
fprintf(stdprn, "%d:%d:%-8d", cp[9], cp[8], cp[7]);
fprintf(stdprn, "%-15s", "CHAIYAPHOM");
    for(j=0; j<cnt3; ++j)

```

```

    fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
    fprintf(stdprn,"%-4s","");
    fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break:
}
else if(s1[2]==53){
switch(s1[3]){
case'2':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
cost=cost+price1;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-17s","UBONRATCHATANI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;
case'3':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
cost=cost+price1;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-17s","UBONRATCHATANI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;
case'4':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
cost=cost+price1;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-17s","UBONRATCHATANI");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"% .2f\n",cost);
break;
case'6':
cost=((cp[9]*60)+(cp[8]+1))*period*15;
cost=cost+price1;
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c",spt[i]);
fprintf(stdprn,"%-3s","");
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[3],cp[4],cp[6]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d",cp[2],cp[1],cp[0]);
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d",cp[9],cp[8],cp[7]);
fprintf(stdprn,"%-15s","SRISAKET");
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c",s1[j]);
fprintf(stdprn,"%-4s","");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้เฉพาะภายในเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ (for(i=0;i<cnt3;++j)) นี้อา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

printf(stdprn,"% .2f\n".cost):
break:
case 7:
cost=(cp[9]*60)+(cp[8]+1)*period*15:
cost=cost+price1:
for(i=0;i<cnt2;++i)
fprintf(stdprn,"%c".spt[i]):
fprintf(stdprn,"%-3s".""):
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d".cp[3].cp[4].cp[6]):
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-5d".cp[2].cp[1].cp[0]):
fprintf(stdprn,"%d:%d:%-8d".cp[9].cp[8].cp[7]):
fprintf(stdprn,"%-15s"."YASOTHON"):
for(j=0;j<cnt3;++j)
fprintf(stdprn,"%c".sl[j]):
fprintf(stdprn,"%-4s".""):
fprintf(stdprn,"% .2f\n".cost):
break:}
}
}

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข. ข้อมูลของอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# TONE DECODER/PHASE LOCKED LOOP 567

## FEATURES

- WIDE FREQUENCY RANGE (.01Hz TO 500kHz)
- HIGH STABILITY OF CENTER FREQUENCY
- INDEPENDENTLY CONTROLLABLE BANDWIDTH (0 TO 14 PERCENT)
- HIGH OUT-BAND SIGNAL AND NOISE REJECTION
- LOGIC-COMPATIBLE OUTPUT WITH 100mA CURRENT SINKING CAPABILITY
- INHERENT IMMUNITY TO FALSE SIGNALS
- FREQUENCY ADJUSTMENT OVER A 20 TO 1 RANGE WITH AN EXTERNAL RESISTOR

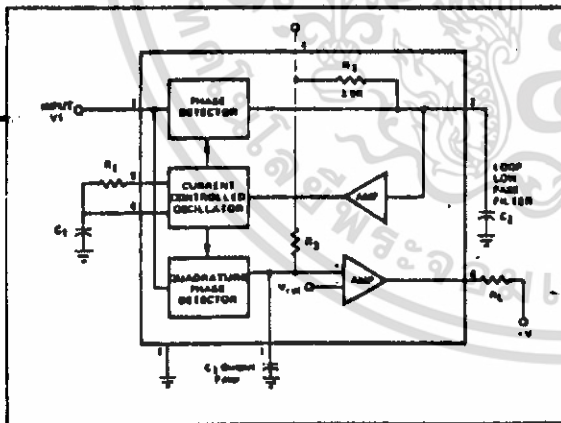
## APPLICATIONS

- TOUCH TONE® DECODING
- CARRIER CURRENT REMOTE CONTROLS
- ULTRASONIC CONTROLS (REMOTE TV, ETC.)
- COMMUNICATIONS PAGING
- FREQUENCY MONITORING AND CONTROL
- WIRELESS INTERCOM
- PRECISION OSCILLATOR

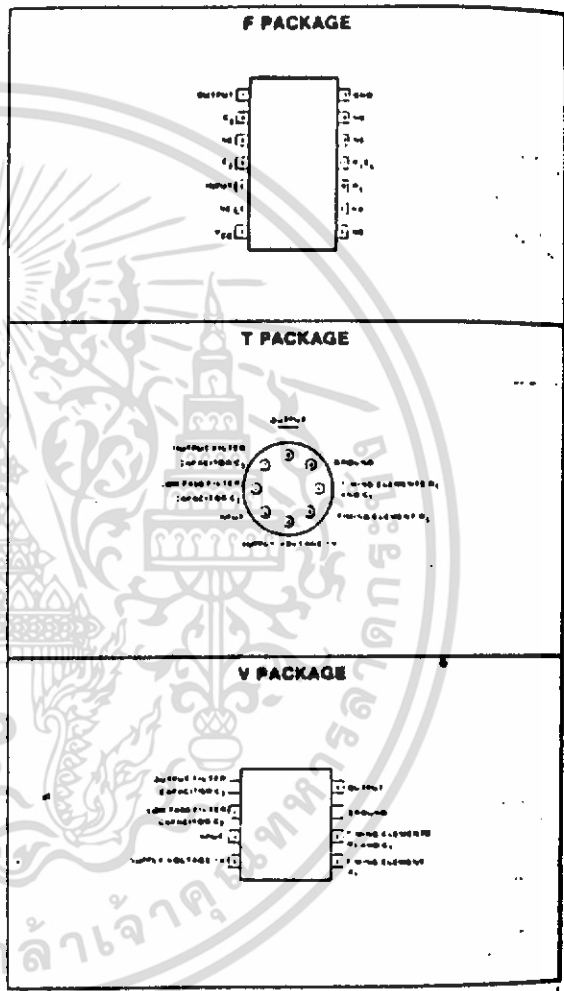
## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Operating Temperature	0°C to 70°C NE567 -55°C to 125°C SE567
Operating Voltage	10V
Positive Voltage at Input	0.5V above Supply Voltage
Negative Voltage at Input	-10 VDC (Pin 4)
Output Voltage (collector of output transistor)	15 VDC
Storage Temperature	-55°C to 150°C
Power Dissipation	300mW

## BLOCK DIAGRAM



## PIN CONFIGURATION



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# TONE DECODER/PHASE LOCKED LOOP

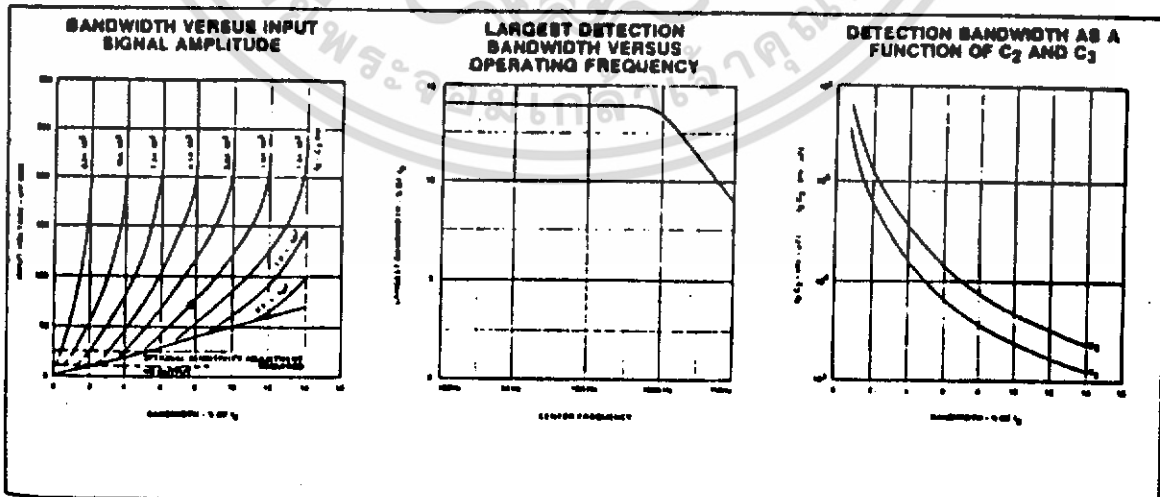
567

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (V+ = 5.0 Vols, TA = 25°C unless noted)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	SE567			NE567			UNITS
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
<b>CENTER FREQUENCY (NOTE 1)</b> Highest Center Frequency (f <sub>0</sub> ) Center Frequency Stability (Note 2) Center Frequency Shift with Supply Voltage	-55 to 125°C 0 to 70°C f <sub>0</sub> = 100KHz	100	500 35±140 35±60 0.5	1	100	500 35±140 35±60 0.7	2	kHz ppmv°C %V
<b>DETECTION BANDWIDTH</b> Largest Detection Bandwidth Largest Detection Bandwidth Skew Largest Detection Bandwidth— Variation with Temperature Largest Detection Bandwidth— Variation with Supply Voltage	f <sub>0</sub> = 100KHz V <sub>I</sub> = 300mVrms V <sub>I</sub> = 300mVrms	12	14 1 ±0.1 -2	16 2	10	14 2 ±0.1 ±2	18 3	% of f <sub>0</sub> % of f <sub>0</sub> %V
<b>INPUT</b> Input Resistance Smallest Detectable Input Voltage (V <sub>I</sub> ) Largest No-Output Input Voltage Greatest Simultaneous Outband Signal to Inband Signal Ratio Minimum Input Signal to Wideband Noise Ratio	I <sub>L</sub> = 100mA, f <sub>i</sub> = f <sub>0</sub> I <sub>L</sub> = 100mA, f <sub>i</sub> = f <sub>0</sub> B <sub>n</sub> = 140KHz	10	20 20 15 -8 -8	25	10	20 20 15 -6 -6	25	KΩ mV rms mV rms dB dB
<b>OUTPUT</b> Fastest On-Off Cycling Rate "1" Output Leakage Current "0" Output Voltage Output Fall Time (Note 3) Output Rise Time (Note 3)	I <sub>L</sub> = 30mA I <sub>L</sub> = 100mA R <sub>L</sub> = 50Ω R <sub>L</sub> = 50Ω		f <sub>0</sub> /20 0.01 0.2 0.6 30 150	25 0.4 1.0		f <sub>0</sub> /20 0.01 0.2 0.6 30 150	25 1.0	μA V ns ns
<b>GENERAL</b> Operating Voltage Range Supply Current Quiescent Supply Current—Activated Quiescent Power Dissipation	R <sub>L</sub> = 20KΩ	4.75	6 11 30	9.0 8 13	4.75	7 12 35	9.0 10 15	V mA mA mW

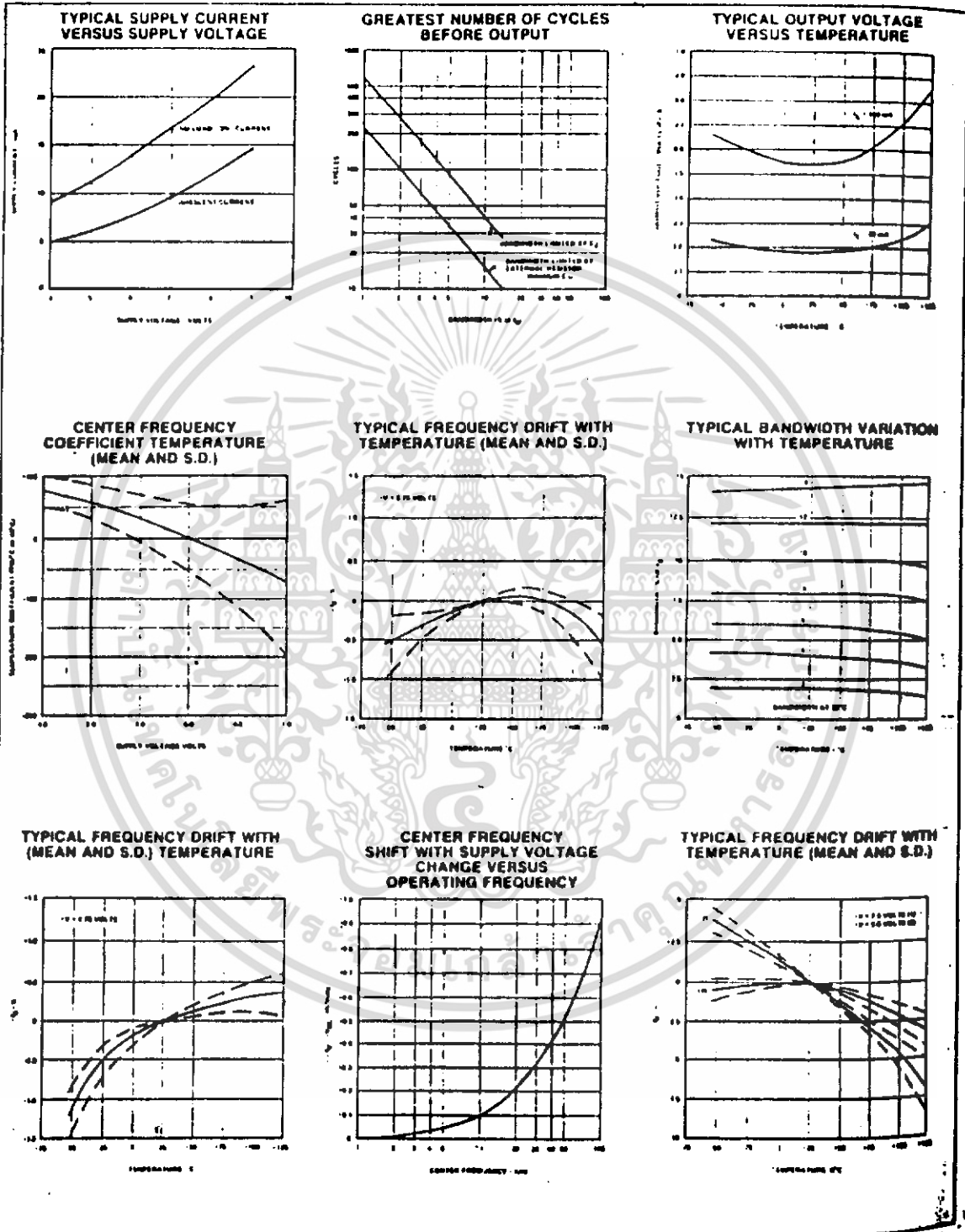
- NOTES:  
 1. Frequency determining resistor R<sub>1</sub> should be between 1 and 20KΩ  
 2. Applicable over 4.75 to 5.75 volts. See graphs for more detailed information.  
 3. Pin 4 to Pin 1 feedback R<sub>2</sub> network selected to minimize pulsing during turn-on and turn-off.

## TYPICAL CHARACTERISTIC CURVES



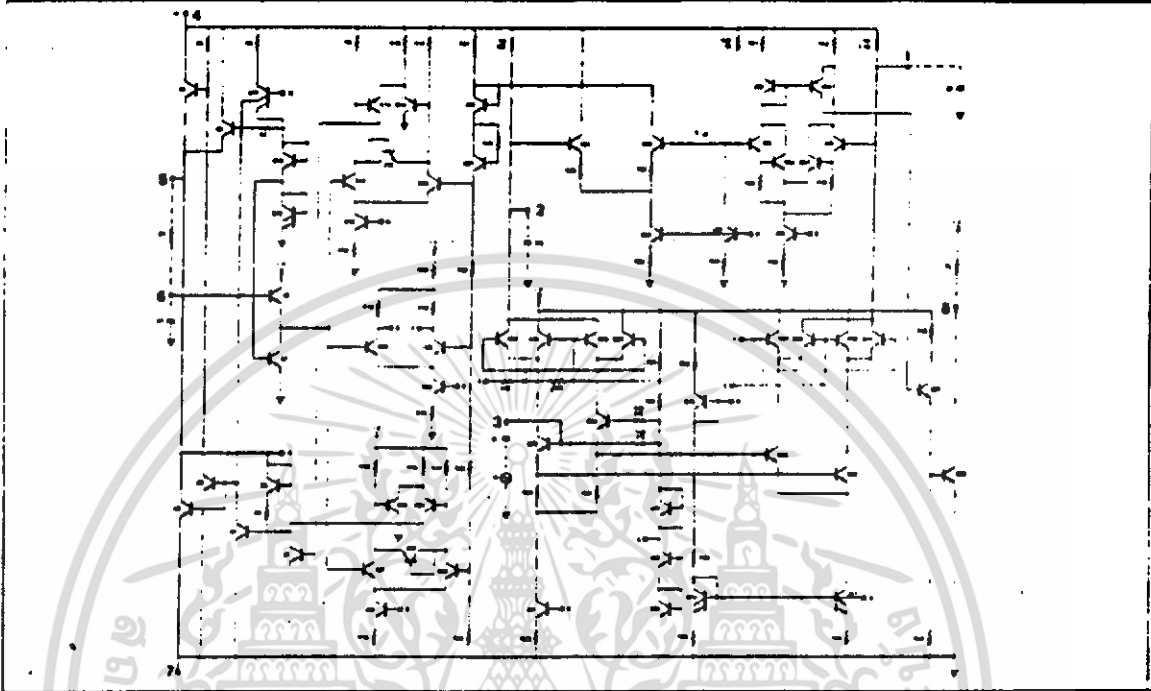
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TYPICAL CHARACTERISTIC CURVES (CONT'D)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**SCHEMATIC DIAGRAM**



**DESIGN FORMULAS**

$$f_0 = \frac{1.1}{R_1 C_1}$$

$$BW = 1070 \frac{V_1}{f_0 C_2} \text{ in \% of } f_0, V_{IN} \geq 200\text{mV (RMS)}$$

Where  
 V<sub>1</sub> = Input Voltage (Volts RMS)  
 C<sub>2</sub> = Low-Pass Filter Capacitor (μF)

**PHASE LOCKED LOOP TERMINOLOGY**  
**CENTER FREQUENCY (f<sub>0</sub>)**

The free-running frequency of the current controlled oscillator (CCO) in the absence of an input signal.

**DETECTION BANDWIDTH (BW)**

The frequency range, centered about f<sub>0</sub>, within which an input signal above the threshold voltage (typically 20mV rms) will cause a logical zero state on the output. The detection bandwidth corresponds to the loop capture range.

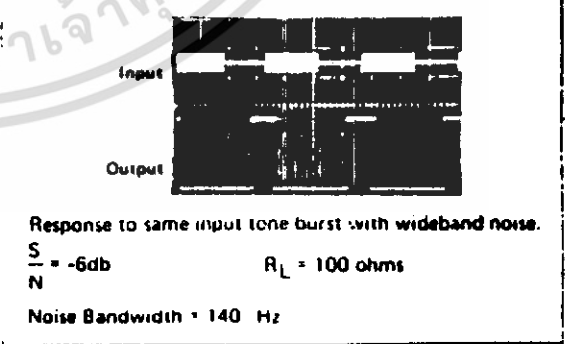
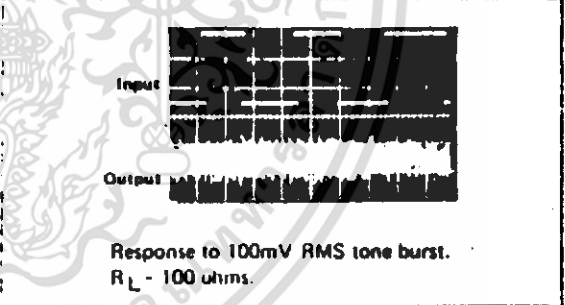
**LARGEST DETECTION BANDWIDTH**

The largest frequency range within which an input signal above the threshold voltage will cause a logical zero state on the output. The maximum detection bandwidth corresponds to the loop lock range.

**DETECTION BAND SKEW**

A measure of how well the largest detection band is centered about the center frequency, f<sub>0</sub>. The skew is defined as (f<sub>max</sub> - f<sub>min</sub>) / f<sub>0</sub> where f<sub>max</sub> and f<sub>min</sub> are the frequencies corresponding to the edges of the detection band. The skew can be reduced to zero if necessary by means of an optional centering adjustment.

**TYPICAL RESPONSE**



**OPERATING INSTRUCTIONS**

Figure 1 shows a typical connection diagram for the 567. For most applications, the following three-step procedure will be sufficient for choosing the external components  $R_1$ ,  $C_1$ ,  $C_2$  and  $C_3$ .

1. Select  $R_1$  and  $C_1$  for the desired center frequency. For best temperature stability,  $R_1$  should be between 2K and 20K ohm, and the  $R_1C_1$  product should have sufficient stability over the projected temperature range to meet the necessary requirements.
2. Select the low pass capacitor,  $C_2$ , by referring to the Bandwidth versus Input Signal Amplitude graph. If the input amplitude variation is known, the appropriate value of  $I_0C_2$  necessary to give the desired bandwidth may be found. Conversely, an area of operation may be selected on this graph and the input level and  $C_2$  may be adjusted accordingly. For example, constant bandwidth operation requires that input amplitude be above 200m Vrms. The bandwidth, as noted on the graph, is then controlled solely by the  $I_0C_2$  product ( $f_0$  (Hz),  $C_2$  ( $\mu$ F)).
3. The value of  $C_3$  is generally non-critical.  $C_3$  sets the band edge of a low pass filter which attenuates frequencies outside the detection band to eliminate spurious outputs. If  $C_3$  is too small, frequencies just outside the detection band will switch the output stage on and off at the beat frequency, or the output may pulse on and off during the turn-on transient. If  $C_3$  is too large, turn-on and turn-off of the output stage will be delayed until the voltage on  $C_3$  passes the threshold voltage. (Such delay may be desirable to avoid spurious outputs due to transient frequencies.) A typical minimum value for  $C_3$  is  $2C_2$ .

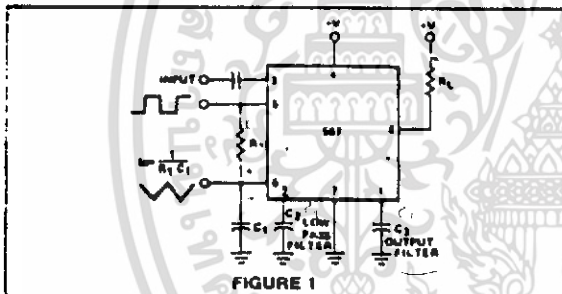


FIGURE 1

**AVAILABLE OUTPUTS (Figure 2)**

The primary output is the uncommitted output transistor collector, pin 6. When an in-band input signal is present, this transistor saturates, its collector voltage being less than 1.0 volt (typically 0.6V) at full output current (100mA). The voltage at pin 2 is the phase detector output, a linear function of frequency, over the range of 0.95 to 1.05  $f_0$ , with a slope of about 20mV/% frequency deviation. The average voltage at pin 1 is, during lock, a function of the in-band input amplitude in accordance with the transfer characteristic given. Pin 5 is the controlled oscillator square wave output of magnitude  $(V+ - 2Vbe) \approx (V+ - 1.4V)$  having a dc average of  $V+/2$ . A 1K $\Omega$  load may be driven from pin 5. Pin 8 is an exponential triangle of 1 volt peak-to-peak with an average dc level of  $V+/2$ . Only high impedance loads may be connected to pin 8 without affecting the CCO duty cycle or temperature stability.

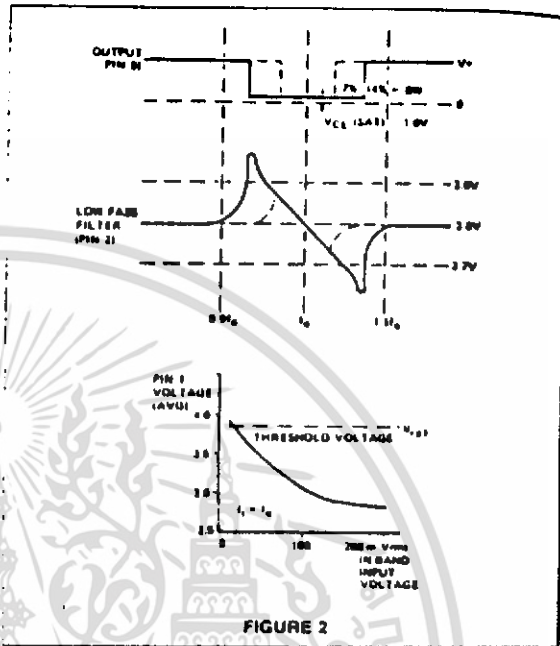


FIGURE 2

**OPERATING PRECAUTIONS**

A brief review of the following precautions will help the user attain the high level of performance of which the 567 is capable.

1. Operation in the high input level mode (above 200mV) will free the user from bandwidth variations due to changes in the in-band signal amplitude. The input stage is now limiting, however, so that out-band signals or high noise levels can cause an apparent bandwidth reduction as the in-band signal is suppressed. Also, the limiting action will create in-band components from sub-harmonic signals, so the 567 becomes sensitive to signals at  $f_0/3$ ,  $f_0/5$ , etc.
2. The 567 will lock onto signals near  $(2n + 1)f_0$ , and will give an output for signals near  $(4n - 1)f_0$  where  $n=0, 1, 2$ , etc. Thus, signals at  $3f_0$  and  $9f_0$  can cause an unwanted output. If such signals are anticipated, they should be attenuated before reaching the 567 input.
3. Maximum immunity from noise and out-band signals is afforded in the low input level (Below 200mVrms) and reduced bandwidth operating mode. However, decreased loop damping causes the worst-case lock-up time to increase, as shown by the Greatest Number of Cycles Before Output vs. Bandwidth graph.
4. Due to the high switching speeds (20ns) associated with 567 operation, care should be taken in lead routing. Lead lengths should be kept to a minimum. The power supply should be adequately bypassed close to the 567 with an 0.01 $\mu$ F or greater capacitor; grounding paths should be carefully chosen to avoid ground loops and unwanted voltage variations. Another factor which must be considered is the effect of load energy drawn on the power supply. For example, an incandescent lamp typically draws 10 times rated current at turn-on. This can cause supply voltage fluctuations which could, for example, shift the detection band of narrow-band systems sufficiently to cause momentary loss of lock. The result is a low-frequency oscillation into and out of lock. Such effects can be prevented by supplying heavy load currents from a separate supply, or increasing the supply filter capacitor.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## SPEED OF OPERATION

Minimum lock-up time is related to the natural frequency of the loop. The lower it is, the longer becomes the turn-on transient. Thus, maximum operating speed is obtained when  $C_2$  is at a minimum. When the signal is first applied, the phase may be such as to initially drive the controlled oscillator away from the incoming frequency rather than toward it. Under this condition, which is of course unpredictable, the lock-up is transient is at its worst and the theoretical minimum lock-up time is not achievable. We must simply wait for the transient to die out.

The following expressions give the values of  $C_2$  and  $C_3$  which allow highest operating speeds for various band center frequencies. The minimum rate at which digital information may be detected without information loss due to the turn-on transient or output chatter is about 10 cycles per bit, corresponding to an information transfer rate of  $10^4/10$  baud.

$$C_2 = \frac{130}{f_0} \mu F$$

$$C_3 = \frac{260}{f_0} \mu F$$

In cases where turn-off time can be sacrificed to achieve fast turn-on, the optional sensitivity adjustment circuit can be used to move the quiescent  $C_3$  voltage lower (closer to the threshold voltage). However, sensitivity to beat frequencies, noise and extraneous signals will be increased.

## OPTIONAL CONTROLS

The 567 has been designed so that, for most applications, no external adjustments are required. Certain applications, however, will be greatly facilitated if full advantage is taken of the added control possibilities available through the use of additional external components. In the diagrams given, typical values are suggested where applicable. For best results resistors used, except where noted, should have the same temperature coefficient. Ideally, silicon diodes would be low-resistivity types, such as forward-biased transistor base-emitter junctions. However, ordinary low-voltage diodes should be adequate for most applications.

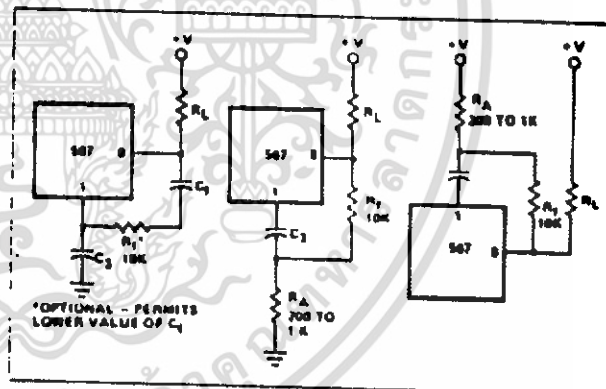
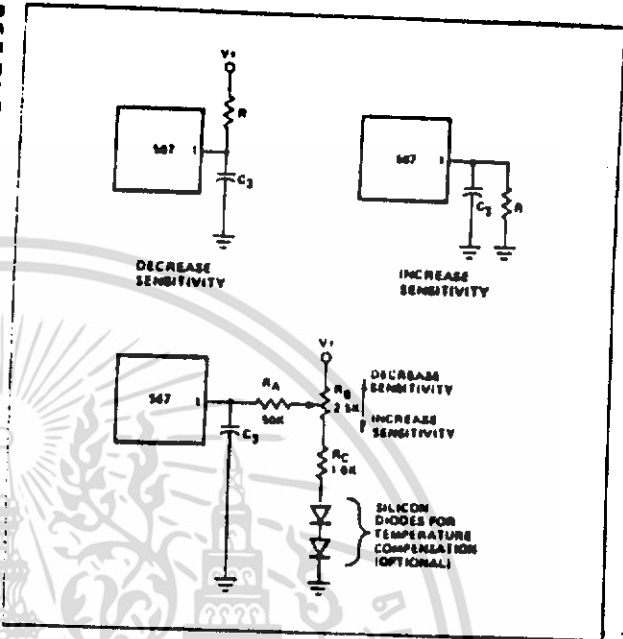
## SENSITIVITY ADJUSTMENT

When operated as a very narrow band detector (less than 8 percent), both  $C_2$  and  $C_3$  are made quite large in order to improve noise and outband signal rejection. This will inevitably slow the response time. If, however, the output stage is biased closer to the threshold level, the turn-on time can be improved. This is accomplished by drawing additional current to terminal 1. Under this condition, the 567 will also give an output for lower-level signals (10m or lower).

By adding current to terminal 1, the output stage is biased further away from the threshold voltage. This is most useful when, to obtain maximum operating speed,  $C_2$  and  $C_3$  are made very small. Normally, frequencies just outside the detection band could cause false outputs under this condition. By desensitizing the output stage, the outband beat notes do not feed through to the output stage. Since the input level must be somewhat greater when the output stage is made less sensitive, rejection of third harmonics or in-band harmonics (of lower frequency signals) is also improved.

## CHATTER PREVENTION

Chatter occurs in the output stage when  $C_3$  is relatively small, so that the lock transient and the AC components at the quadrature phase detector (lock detector) output cause the output stage to move through its threshold more than once. Many loads, for example lamps and relays, will not respond to the chatter. However, logic may recognize the chatter as a series of outputs. By feeding the output stage output back to its input, (pin



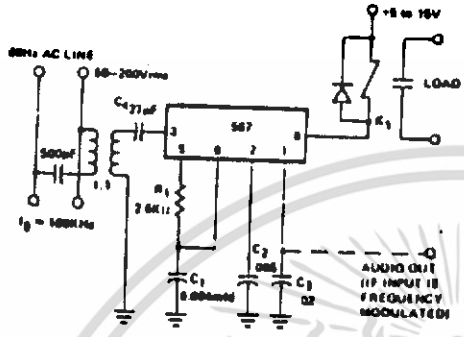
1) the chatter can be eliminated. Three schemes for doing this are given above. All operate by feeding the first output step (either on or off) back to the input, pushing the input past the threshold until the transient conditions are over. It is only necessary to assure that the feedback time constant is not so large as to prevent operation at the highest anticipated speed. Although chatter can always be eliminated by making  $C_3$  large, the feedback circuit will enable faster operation of the 567 by allowing  $C_3$  to be kept small. Note that if the feedback time constant is made quite large, a short burst at the input frequency can be stretched into a long output pulse. This may be useful to drive, for example, stepping relays.



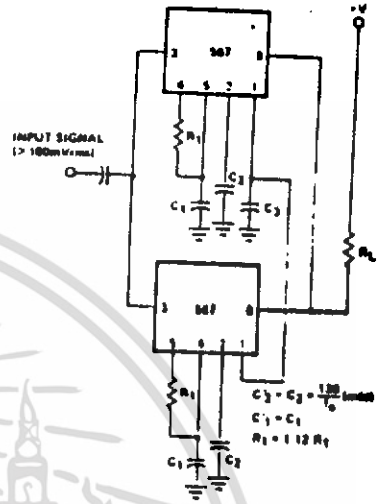
# TONE DECODER/PHASE LOCKED LOOP

## TYPICAL APPLICATIONS (Cont'd)

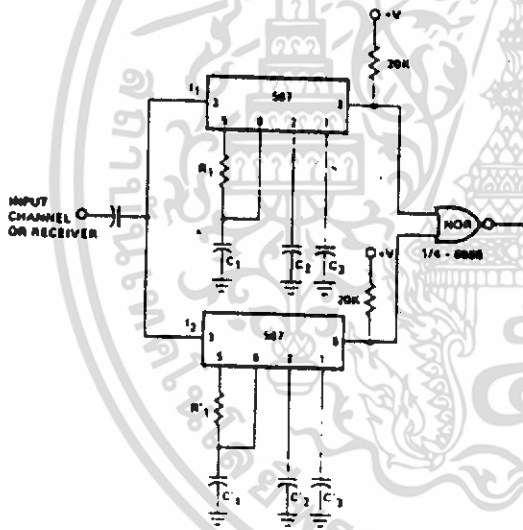
### CARRIER-CURRENT REMOTE CONTROL OR INTERCOM



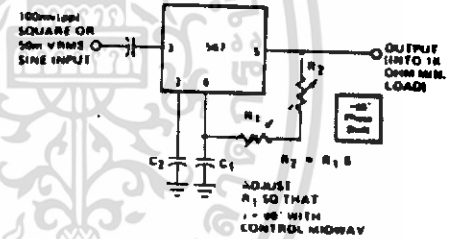
### 24% BANDWIDTH TONE DECODER



### DUAL-TONE DECODER



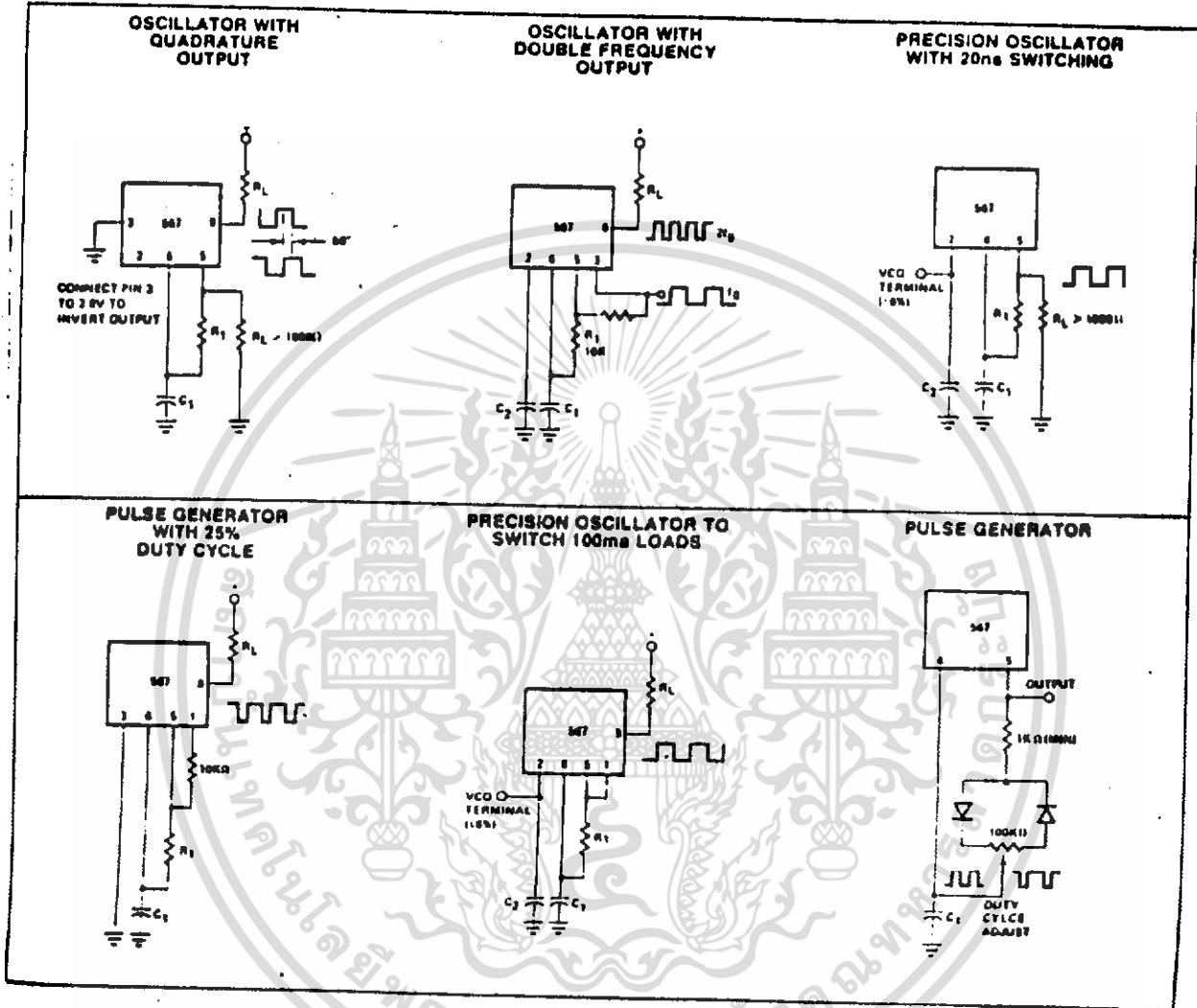
### 0° TO 180° PHASE SHIFTER



1. Resistor and capacitor values chosen for desired frequencies and bandwidth.
2. If  $C_3$  is made large so as to delay turn-on of the top 567, decoding of sequential (1, 2) tones is possible.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TYPICAL APPLICATIONS (Cont'd.)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



MITEL

# ISO<sup>2</sup> CMOS MT8870C/MT8870C-1 Integrated DTMF Receiver

## Features

- Complete DTMF Receiver
- Low Power Consumption
- Internal Gain Setting Amplifier
- Adjustable Guard Time
- Central Office Quality
- Power-down Mode
- Inhibit Mode

## Applications

- Receiver System for British Telecom (BT) or CEPT Spec (MT8870C-1)
- Paging Systems
- Repeater Systems/Mobile Radio
- Credit Card Systems
- Remote Control
- Personal Computers
- Telephone Answering Machine

## Description

The MT8870C/MT8870C-1 is a complete DTMF receiver integrating both the bandsplit filter and digital decoder functions, fabricated in Mitel's double poly ISO<sup>2</sup> CMOS technology. The filter section uses switched capacitor techniques for

9161-007 094 NA

ISSUE 1

November 1987

## Pin Connections

IN+	1	18	VDD
IN-	2	17	SI/GT
GS	3	16	ESL
VRef	4	15	SID
INH	5	14	Q4
PWDN	6	13	Q3
OSC1	7	12	Q2
OSC2	8	11	Q1
VSS	9	10	TOE

## Ordering Information

- MT8870CE/MT8870CE-1 Plastic DIP
- MT8870CC/MT8870CC-1 Chip
- MT8870CS/MT8870CS-1 SOIC
- 40 °C to +85 °C

high and low group filters; the decoder uses digital counting techniques to detect and decode all 16 DTMF tone pairs into a 4 bit code. External component count is minimized by on chip provision of a differential input amplifier, clock oscillator and latched three state bus interface.

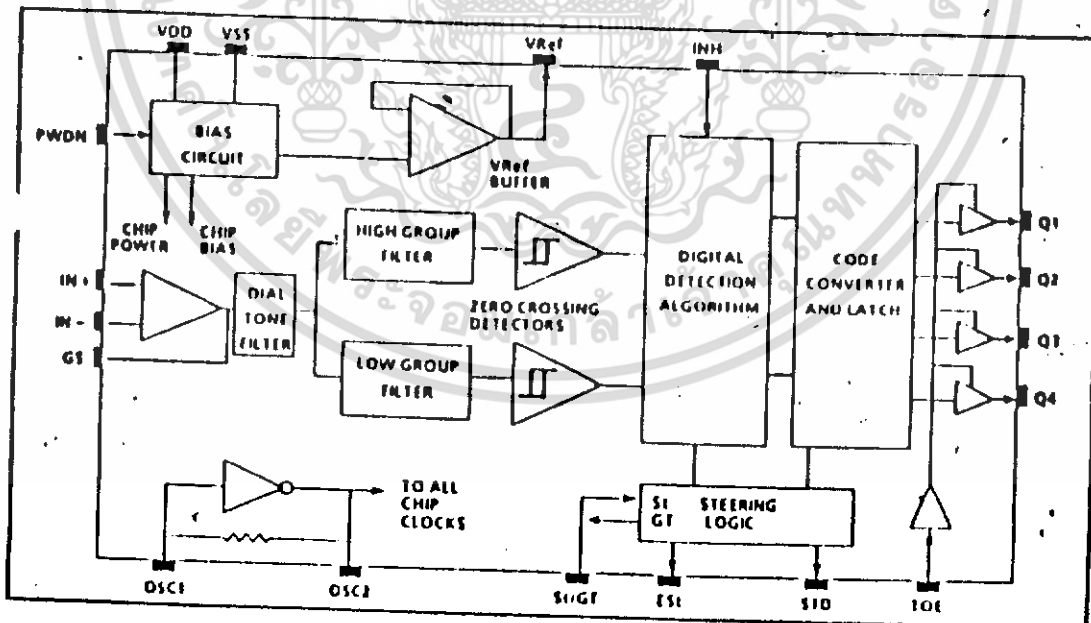


Figure 1 - Functional Block Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ISO<sup>2</sup>-CMOS MT8870C/MT8870C-1

AC Electrical Characteristics -  $V_{DD} = 3.0V \pm 1\%$ ,  $V_{SS} = 0V$ ,  $-40^\circ C \leq T_o \leq +85^\circ C$ , using Test Circuit shown in Figure 2.

	Characteristics	Sym	Min	Typ <sup>1</sup>	Max	Units	Conditions
T I M I N G	1 Tone present detect time	$t_{OP}$	5	11	14	ms	Note 12
	2 Tone absent detect time	$t_{OA}$	0.5	4	8.5	ms	Note 12
	3 Tone duration accept	$t_{REC}$			40	ms	User adjustable
	4 Tone duration reject	$t_{REZ}$	20			ms	User adjustable
	5 Interdigit pause accept	$t_{IP}$			40	ms	User adjustable
	6 Interdigit pause reject	$t_{DP}$	20			ms	User adjustable
O U T P U T S	7 Propagation delay (St to Q)	$t_{PQ}$		8	11	$\mu s$	TOE = $V_{DD}$
	8 Propagation delay (St to StD)	$t_{PSID}$		12	16	$\mu s$	TOE = $V_{DD}$
	9 Output data set up (Q to StD)	$t_{QStD}$		3.4		$\mu s$	TOE = $V_{DD}$
	10 Propagation delay (TOE to Q ENABLE)	$t_{PE}$		50		ns	load of 10 k $\Omega$ , 50 pF
	11 Propagation delay (TOE to Q DISABLE)	$t_{PD}$		300		ns	load of 10 k $\Omega$ , 50 pF
C L O C K	12 Crystal /clock frequency	$f_c$	3.5759	3.5795	3.5831	MHz	
	13 Clock input rise time	$t_{MCL}$			110	ns	Ext. clock
	14 Clock input fall time	$t_{MCF}$			110	ns	Ext. clock
	15 Clock input duty cycle	DCCL	40	50	60	%	Ext. clock
	16 Capacitive load (OSC2)	$C_{LO}$			30	pF	

<sup>1</sup> Typical figures are at 25°C and are for design aid only; not guaranteed and not subject to production testing

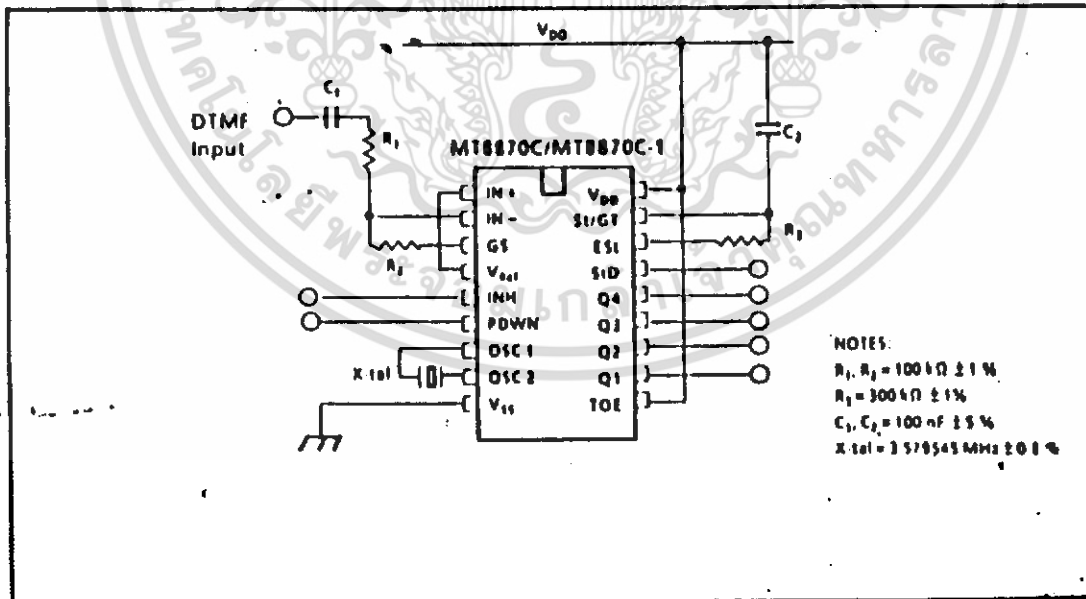


Figure 2 - Single-Ended Input Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## MT8870C/MT8870C-1 ISO<sup>2</sup>-CMOS

MT8870C-1 AC Electrical Characteristics<sup>1</sup> -  $V_{DD} = 1.0V \pm 5\%$ ,  $V_{II} = 0V$ ,  $-40^\circ C \leq T_D \leq +85^\circ C$ , using Test Circuit shown in Figure 2.

	Characteristics	Sym	Min	Typ <sup>1</sup>	Max	Units	Notes <sup>2</sup>
1	Valid input signal levels (each tone of composite signal)		-31		+1	dBm	$V_{DD} = 5.0V$ 1, 2, 3, 5, 6, 9
			21.8		86.9	mV <sub>RMS</sub>	
2	Input Signal Level Reject		-37			dBm	$V_{DD} = 5.0V$ 1, 2, 3, 5, 6, 9
			10.9			mV <sub>RMS</sub>	
3	Negative twist accept				6	dB	2, 3, 6, 9
4	Positive twist accept				6	dB	2, 3, 6, 9
5	Frequency deviation accept		$\pm 1.5\% \pm 2 \text{ Hz}$				2, 3, 5, 9
6	Frequency deviation reject		$\pm 3.5\%$				2, 3, 5, 9
7	Third tone tolerance		-18.5			dB	2, 3, 4, 5, 9, 13
8	Noise tolerance			-12		--dB	2, 3, 4, 5, 7, 9, 10
9	Dial tone tolerance			+22		dB	2, 3, 4, 5, 8, 9, 11

<sup>1</sup> Typical figures are at 25°C and are for design aid only, not guaranteed and not subject to production testing.

### \* NOTES

1. dBm = decibels above or below a reference power of 1 mW into a 600 ohm load
2. Digit sequence consists of all DTMF tones
3. Tone duration = 40 ms, tone pause = 40 ms
4. Signal condition consists of nominal DTMF frequencies
5. Both tones in composite signal have an equal amplitude
6. Tone pair is deviated by  $\pm 1.5\% \pm 2 \text{ Hz}$
7. Bandwidth limited (3 kHz) Gaussian noise
8. The precise dial tone frequencies are (350 Hz and 440 Hz)  $\pm 2\%$
9. For an error rate of better than 1 in 10,000
10. Referenced to lowest level frequency component in DTMF signal
11. Referenced to the minimum valid accept level
12. For guard time calculation purposes
13. Referenced to Fig. 10 input DTMF tone level at -25dBm (-28dBm at G1 Pin) interference frequency range between 400-3400Hz.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# MT8870C/MT8870C-1 ISO<sup>2</sup>-CMOS

## Functional Description

The MT8870C/MT8870C-1 monolithic DTMF receiver offers small size, low power consumption and high performance. Its architecture consists of a bandsplit filter section, which separates the high and low group tones, followed by a digital counting section which verifies the frequency and duration of the received tones before passing the corresponding code to the output bus.

### Filter Section

Separation of the low-group and high group tones is achieved by applying the DTMF signal to the inputs of two sixth-order switched capacitor bandpass filters, the bandwidths of which correspond to the low and high group frequencies. The filter section also incorporates notches at 350 and 440 Hz for exceptional dial tone rejection (see Figure 4). Each filter output is followed by a single order switched capacitor filter section which smooths the signals prior to limiting. Limiting is performed by high-gain comparators which are provided with hysteresis to prevent detection of unwanted low-level signals. The outputs of the comparators provide full rail logic swings at the frequencies of the incoming DTMF signals.

### Decoder Section

Following the filter section is a decoder employing digital counting techniques to determine the frequencies of the incoming tones and to verify that they correspond to standard DTMF frequencies. A complex averaging algorithm protects against tone

simulation by extraneous signals such as voice while providing tolerance to small frequency deviations and variations. This averaging algorithm has been developed to ensure an optimum combination of immunity to talk-off and tolerance to the presence of interfering frequencies (third tones) and noise. When the detector recognizes the presence of two valid tones (this is referred to as the "signal condition" in some industry specifications) the "Early Steering" (EST) output will go to an active state. Any subsequent loss of signal condition will cause EST to assume an inactive state (see "Steering Circuit").

### Steering Circuit

Before registration of a decoded tone pair, the receiver checks for a valid signal duration (referred to as character recognition condition). This check is performed by an external RC time constant driven by EST. A logic high on EST causes  $v_i$  (see Figure 5) to rise as the capacitor discharges. Provided signal condition is maintained, (EST remains high) for the validation period ( $t_{GTP}$ ),  $v_i$  reaches the threshold ( $V_{ST}$ ) of the steering logic to register the tone pair, latching its corresponding 4 bit code (see Table 1) into the output latch. At this point the GT output is activated and drives  $v_o$  to  $V_{DD}$ . GT continues to drive high as long as EST remains high. Finally, after a short delay to allow the output latch to settle, the delayed steering output flag (StD) goes high, signalling that a received tone pair has been registered. The contents of the output latch are made available on the 4-bit output bus by raising the three state control input (TOE) to a logic high. The steering circuit works in reverse to validate

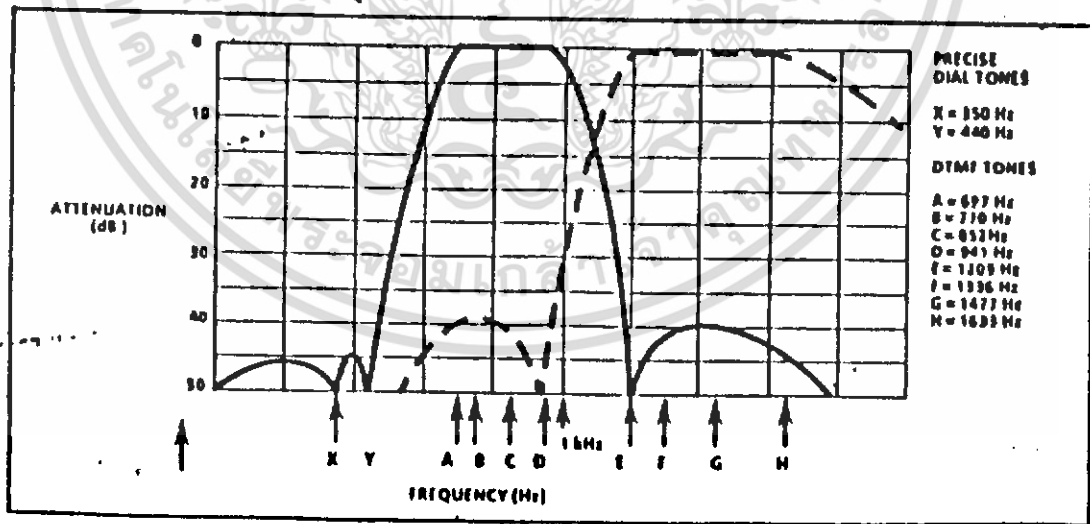


Figure 4. Filter Response

# MT8870C/MT8870C-1 ISO<sup>2</sup>-CMOS

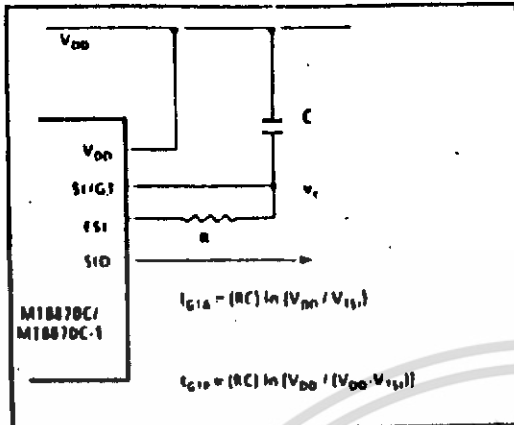


Figure 5- Basic Steering Circuit

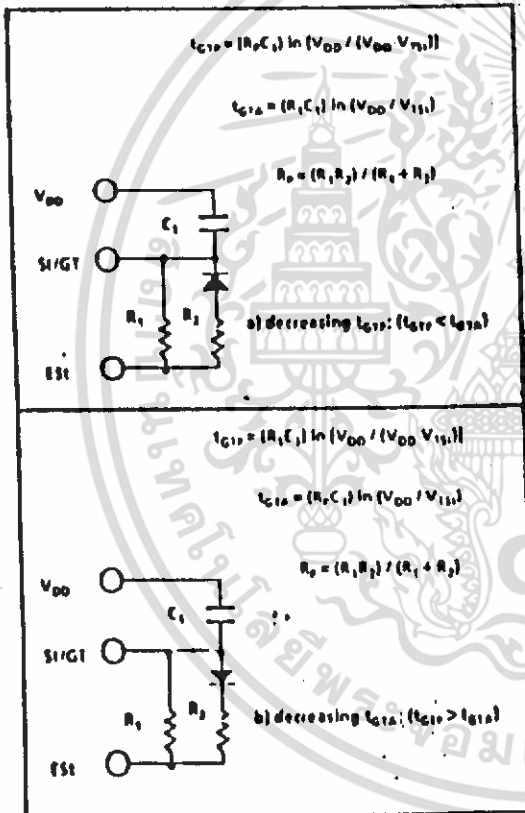


Figure 6- Guard Time Adjustment Crystal Oscillator

The internal clock circuit is completed with the addition of an external 3.579545 MHz crystal and is normally connected as shown in Figure 2 (Single Ended Input Configuration). However, it is possible to configure several MT8870C/MT8870C-1 devices

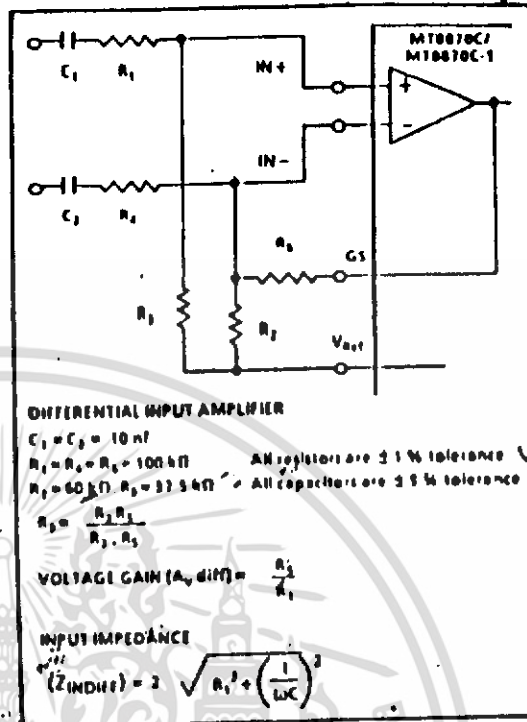


Figure 7- Differential Input Configuration employing only a single oscillator crystal. The oscillator output of the first device in the chain is coupled through a 30 pF capacitor to the oscillator input (OSC1) of the next device. Subsequent devices are connected in a similar fashion. Refer to figure 8 for details. The problems associated with unbalanced loading are not a concern with the arrangement shown, i.e. precision balancing capacitors are not required.

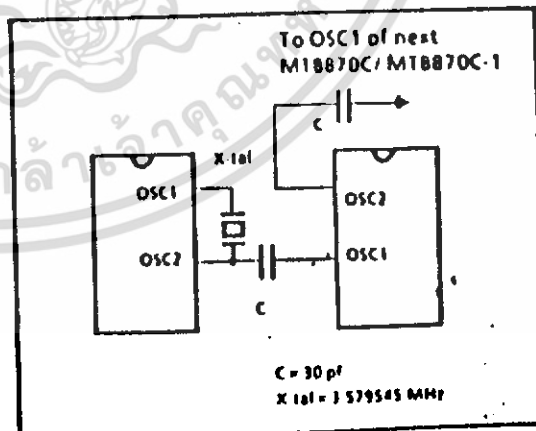


Figure 8- Oscillator Connection

**APPLICATION**

**RECEIVER SYSTEM FOR BRITISH TELECOM SPEC POR 1151**

The circuit shown in Fig. 10 illustrates the use of MT8870C-1 device in a typical receiver system. BT Spec defines the input signals less than -34 dBm as the non-operate level. This condition can be attained by choosing a suitable values of  $R_1$  and  $R_2$  to provide 3 dB attenuation, such that -34 dBm input signal will correspond to -37 dBm at the gain setting pin GS of MT8870C-1. As shown in the diagram, the component values of  $R_2$  and  $C_2$  are the guard time requirements when the total component tolerance is 6%. For better performance, it is recommended to use the non-symmetric guard time circuit in Fig. 9.

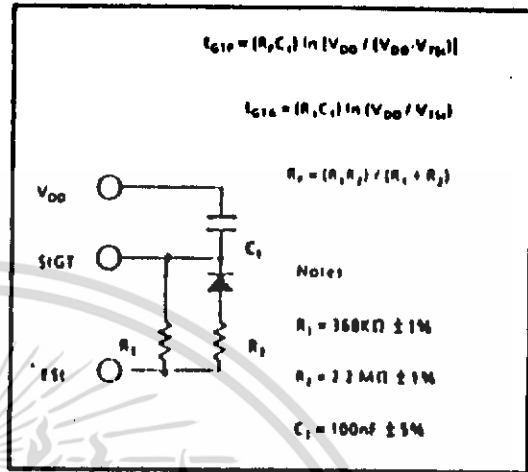


Figure 9 - Non-Symmetric Guard Time Circuit

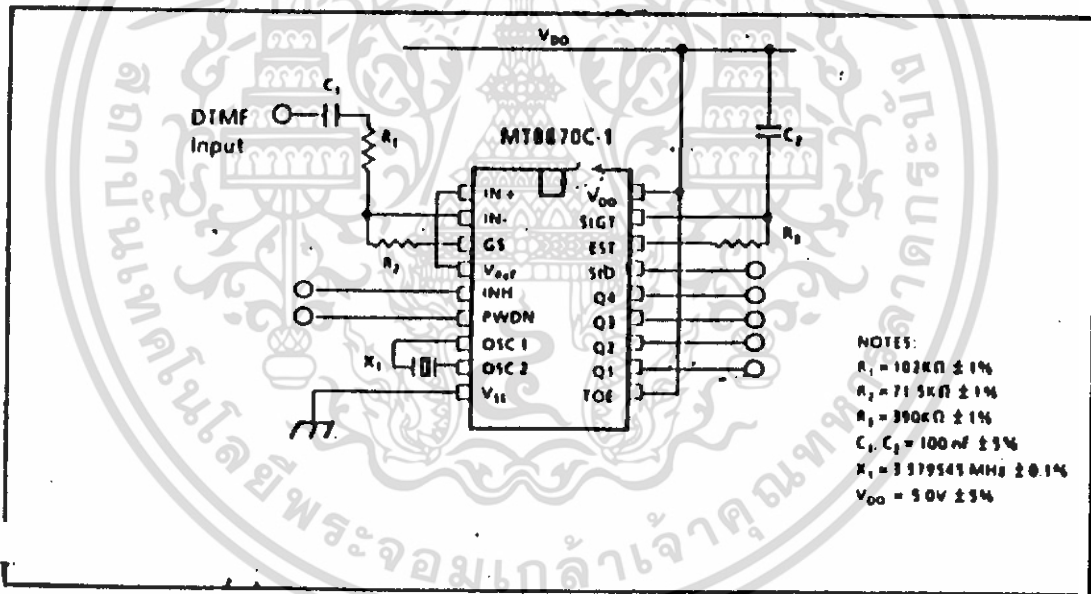


Figure 10 - Single-Ended Input Configuration for BT or CEPT Spec

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## MT8870C/MT8870C-1 ISO<sup>2</sup>.CMOS

### Pin Description

Pin #	Name	Description
1	IN+	Non-Inverting Op Amp (Input).
2	IN-	Inverting Op Amp (Input).
3	GS	Gain Select. Gives access to output of front end differential amplifier for connection of feedback resistor.
4	V <sub>REF</sub>	Reference Voltage (Output). Nominally V <sub>DD</sub> /2 is used to bias inputs at mid-rail (see fig.2)
5	INH	Inhibit (Input). Logic high inhibits the detection of tones representing characters A, R, C and D. This pin input is internally pulled down.
6	PWDN	Power Down (Input). Active High. Powers down the device and inhibits the oscillator. This pin input is internally pulled down.
7	OSC1	Clock (Input).
8	OSC2	Clock (Output). A 3.579545 MHz crystal connected between pins OSC1 and OSC2 completes the internal oscillator circuit.
9	V <sub>SS</sub>	Negative Power Supply (Input).
10	TOE	Three State Output Enable (Input). Logic high enables the outputs Q1-Q4. This pin is pulled up internally.
11-14	Q1-Q4	Three State Data (Output). When enabled by TOE, provide the code corresponding to the last valid tone pair received (see Table 1). When TOE is logic low, the data outputs are high impedance.
15	StD	Delayed Steering (Output). Presents a logic high when a received tone-pair has been registered and the output latch updated. Returns to logic low when the voltage on St/GT falls below V <sub>SS</sub> .
16	ESt	Early Steering (Output). Presents a logic high once the digital algorithm has detected a valid tone pair (signal condition). Any momentary loss of signal condition will cause ESt to return to a logic low.
17	St/GT	Steering Input/Guard time (Output) Bidirectional. A voltage greater than V <sub>SS</sub> detected at St causes the device to register the detected tone pair and update the output latch. A voltage less than V <sub>SS</sub> frees the device to accept a new tone pair. The GT output acts to reset the external steering time-constant. Its state is a function of ESt and the voltage on St.
18	V <sub>DD</sub>	Positive power supply (Input).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# MT8870C/MT8870C-1 ISO<sup>2</sup>-CMOS

## Absolute Maximum Ratings<sup>1</sup>

	Parameter	Symbol	Min	Max	Units
1	DC Power Supply Voltage	V <sub>DD</sub>		6	V
2	Voltage on any pin	V <sub>I</sub>	V <sub>SS</sub> - 0.3	V <sub>DD</sub> + 0.3	V
3	Current at any pin (other than supply)	I <sub>I</sub>		10	mA
4	Storage temperature	T <sub>STG</sub>	-65	+150	°C
5	Package power dissipation	P <sub>D</sub>		1000	mW

<sup>1</sup> Exceeding these values may cause permanent damage. Functional operation under these conditions is not implied. Derate above 75°C at 16 mW/°C. All leads soldered to board.

## Recommended Operating Conditions - Voltages are with respect to ground (V<sub>SS</sub>) unless otherwise stated

	Parameter	Sym	Min	Typ <sup>1</sup>	Max	Units	Test Conditions
1	DC Power Supply Voltage	V <sub>DD</sub>	4.75	5.0	5.25	V	
2	Operating Temperature	T <sub>O</sub>	-40		+85	°C	
3	Crystal/Clock frequency	f <sub>c</sub>		3.579545		MHz	
4	Crystal/Clock freq Tolerance	Δf <sub>c</sub>		±0.1		%	

<sup>1</sup> Typical figures are at 25°C and are for design aid only, not guaranteed and not subject to production testing.

## DC Electrical Characteristics - V<sub>DD</sub> = 5.0V ± 5%, V<sub>SS</sub> = 0V, 40°C ≤ T<sub>O</sub> ≤ 85°C, unless otherwise stated

	Characteristics	Sym	Min	Typ <sup>1</sup>	Max	Units	Test Conditions
1 S T A N D B Y	Standby supply current	I <sub>DD0</sub>			100	μA	PWDN = V <sub>DD</sub>
	Operating supply current	I <sub>DD</sub>		3.0	9.0	mA	
	Power consumption	P <sub>O</sub>		15	50	mW	f <sub>c</sub> = 3.579545 MHz
I N P U T	High level input	V <sub>IH</sub>	3.5			V	V <sub>DD</sub> = 5.0V
	Low level input voltage	V <sub>IL</sub>			1.5	V	V <sub>DD</sub> = 5.0V
	Input leakage current	I <sub>IH/IL</sub>		0.1		μA	V <sub>IN</sub> = V <sub>SS</sub> or V <sub>DD</sub>
	Pull up (source) current	I <sub>SO</sub>		7.5	20	μA	TOE (pin 10) = 0, V <sub>DD</sub> = 5.0V
O U T	Pull down (sink) current	I <sub>SI</sub>		15	45	μA	INH = 5.0V, PWDN = 5.0V, V <sub>DD</sub> = 5.0V
	Input Impedance (IN+, IN-)	R <sub>IN</sub>		10		MΩ	@ 1 kHz
	Steering threshold voltage	V <sub>ISS</sub>	2.2		2.5	V	V <sub>DD</sub> = 5.0V
O U T S	Low level output voltage	V <sub>OL</sub>			V <sub>SS</sub> + 0.03	V	No load
	High level output voltage	V <sub>OH</sub>	V <sub>DD</sub> - 0.03			V	No load
	Output low (sink) current	I <sub>OL</sub>	1.0	2.5		mA	V <sub>OUT</sub> = 0.4V
	Output high (source) current	I <sub>OH</sub>	0.4	0.8		mA	V <sub>OUT</sub> = 4.6V
	V <sub>Ref</sub> output voltage	V <sub>Ref</sub>	2.4		2.7	V	No load, V <sub>DD</sub> = 5.0V
	V <sub>Ref</sub> output resistance	R <sub>OA</sub>		10		kΩ	

<sup>1</sup> Typical figures are at 25°C and are for design aid only, not guaranteed and not subject to production testing.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ISO<sup>2</sup>-CMOS MT8870C/MT8870C-1

**Operating Characteristics** -  $V_{DD} = 5.0V \pm 5\%$ ,  $V_{SS} = 0V$ ,  $-40^\circ C \leq T_0 \leq +85^\circ C$ , unless otherwise stated.  
**Gain Setting Amplifier**

	Characteristics	Sym	Min	Typ <sup>1</sup>	Max	Units	Test Conditions
1	Input leakage current	$I_{IN}$			100	nA	$V_{SS} \leq V_{IN} \leq V_{DD}$
2	Input resistance	$R_{IN}$	10			M $\Omega$	
3	Input offset voltage	$V_{OS}$			25	mV	
4	Power supply rejection	PSRR	50			dB	1 kHz
5	Common mode rejection	CMRR	40			dB	$-3.0V \leq V_{IN} \leq 3.0V$
6	DC open loop voltage gain	$A_{VOL}$	32			dB	
7	Unity gain bandwidth	$f_c$	0.30			MHz	
8	Output voltage swing	$V_O$	4.0			V <sub>pp</sub>	Load $\geq 100\text{ k}\Omega$ to $V_{SS}$
9	Maximum capacitive load (GS)	$C_L$			100	pF	
10	Maximum resistive load (GS)	$R_L$			50	k $\Omega$	
11	Common mode range	$V_{CM}$	2.5			V <sub>pp</sub>	No Load

**MT8870C AC Electrical Characteristics** -  $V_{DD} = 1.0V \pm 5\%$ ,  $V_{SS} = 0V$ ,  $-40^\circ C \leq T_0 \leq +85^\circ C$ , using Test Circuit shown in Figure 2

	Characteristics	Sym	Min	Typ <sup>1</sup>	Max	Units	Notes <sup>2</sup>
1	Valid input signal levels (each tone of composite signal)		-29			dBm	1, 2, 3, 5, 8, 9
			-27.5			mV <sub>RMS</sub>	1, 2, 3, 5, 8, 9
					+1	dBm	1, 2, 3, 5, 8, 9
2	Negative twist accept				869	mV <sub>RMS</sub>	1, 2, 3, 5, 6, 9
3	Positive twist accept				6	dB	2, 3, 6, 9
4	Frequency deviation accept		$\pm 1.5\% \pm 2\text{ Hz}$				2, 3, 5, 9
5	Frequency deviation reject		$\pm 3.5\%$				2, 3, 5, 9
6	Third tone tolerance				-16	dB	2, 3, 4, 5, 9, 10
7	Noise tolerance				-12	dB	2, 3, 4, 5, 7, 9, 10
8	Dial tone tolerance				+22	dB	2, 3, 4, 5, 8, 9, 11

<sup>1</sup> Typical figures are at 25 °C and are for design aid only - not guaranteed and not subject to production testing.

**NOTES**

- 1 dBm = decibels above or below a reference power of 1 mW into a 500 ohm load
- 2 Digit sequence consists of all DTMF tones
- 3 Tone duration = 40 ms, tone pause = 40 ms
- 4 Signal condition consists of nominal DTMF frequencies
- 5 Both tones in composite signal have an equal amplitude
- 6 Tone pair is deviated by  $\pm 1.5\% \pm 2\text{ Hz}$
- 7 Bandwidth limited (3 kHz) Gaussian noise
- 8 The precise dial tone frequencies are (350 Hz and 440 Hz)  $\pm 2\%$
- 9 For an error rate of better than 1 in 10,000.
- 10 Referenced to lowest level frequency component in DTMF signal.
- 11 Referenced to the minimum valid accept level.
- 12 901 divided T<sub>tone</sub> calculation purposes.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# 6-Pin DIP Optoisolators Transistor Output

These devices consist of a gallium arsenide infrared emitting diode optically coupled to a monolithic silicon phototransistor detector.

- Convenient Plastic Dual-in-Line Package
- Guaranteed 70 Volt  $V_{(BR)CEO}$  Minimum
- High Input-Output Isolation Guaranteed — 7500 Volts Peak
- UL Recognized. File Number E54915
- VDE approved per standard 0883 6.80 (Certificate number 41853), with additional approval to DIN IEC380/VDE0808, IEC435/VDE0805, IEC65/VDE0860, VDE0110b, covering all other standards with equal or less stringent requirements, including IEC204/VDE0113, VDF0160, VDE0832, VDC0833, etc.
- Special lead form available (add suffix "T" to part number) which satisfies VDE0883 6.80 requirement for 8 mm minimum creepage distance between input and output solder pads.
- Various lead form options available. Consult "Optoisolator Lead Form Options" data sheet for details.

CNY17-1  
CNY17-2  
CNY17-3

6-PIN DIP  
OPTOISOLATORS  
TRANSISTOR OUTPUT



CASE 736A-02  
PLASTIC

## MAXIMUM RATINGS ( $T_A = 25^\circ\text{C}$ unless otherwise noted)

Rating	Symbol	Value	Unit
<b>INPUT LED</b>			
Reverse Voltage	$V_R$	6	Volts
Forward Current — Continuous	$I_F$	50	mA
Forward Current — Pk (PW = 1 $\mu\text{s}$ , 300 pps)	$I_F(\text{pk})$	1.5	A
LED Power Dissipation ( $T_A = 25^\circ\text{C}$ with Negligible Power in Output Detector Derate above $25^\circ\text{C}$ )	$P_D$	120	mW
		1.41	mW/°C

## OUTPUT TRANSISTOR

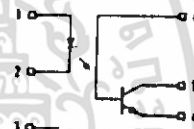
Collector-Emitter Voltage	$V_{CEO}$	70	Volts
Emitter-Base Voltage	$V_{EBO}$	7	Volts
Collector-Base Voltage	$V_{CBO}$	70	Volts
Collector Current — Continuous	$I_C$	100	mA
Detector Power Dissipation ( $T_A = 25^\circ\text{C}$ with Negligible Power in Input LED Derate above $25^\circ\text{C}$ )	$P_D$	150	mW
		1.76	mW/°C

## TOTAL DEVICE

Isolation Surge Voltage (1) (Peak ac Voltage, 60 Hz, 1 sec Duration)	$V_{ISO}$	7500	V <sub>ac</sub>
Total Device Power Dissipation ( $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above $25^\circ\text{C}$ )	$P_D$	250	mW
		2.94	mW/°C
Ambient Operating Temperature Range	$T_A$	-55 to +100	°C
Storage Temperature Range	$T_{stg}$	-55 to +150	°C
Soldering Temperature (10 sec, 1.6" from case)	$T_{sol}$	260	°C

(1) Isolation surge voltage is an internal device dielectric breakdown rating. For this test, Pins 1 and 2 are common, and Pins 4, 5 and 6 are common.

## SCHEMATIC



- 1 LED ANODE
- 2 LED CATHODE
- 3 N.C.
- 4 EMITTER
- 5 COLLECTOR
- 6 BASE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (TA = 25°C unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
<b>INPUT LED</b>					
Forward Voltage (If = 80 mA)	V <sub>F</sub>	—	1.35 1.5 1.25	1.65 — —	Volts
Reverse Leakage Current (V <sub>R</sub> = 8 V)	I <sub>R</sub>	—	—	10	μA
Capacitance (V = 0, f = 1 MHz)	C <sub>J</sub>	—	18	—	pF

<b>OUTPUT TRANSISTOR</b>						
Collector-Emitter Dark Current (V <sub>CE</sub> = 10 V, TA = 25°C)	CNY17-1,2 CNY17-3	I <sub>CEO</sub>	—	5 5	50 100	nA
Collector-Emitter Dark Current (V <sub>CE</sub> = 10 V, TA = 100°C)	All devices	I <sub>CEO</sub>	—	1.6	—	μA
Collector-Base Dark Current (V <sub>CB</sub> = 10 V)		I <sub>CBO</sub>	—	0.5	—	nA
Collector-Emitter Breakdown Voltage (I <sub>C</sub> = 1 mA)		V <sub>(BR)CEO</sub>	70	120	—	Volts
Collector-Base Breakdown Voltage (I <sub>C</sub> = 100 μA)		V <sub>(BR)CBO</sub>	70	120	—	Volts
Emitter-Base Breakdown Voltage (I <sub>E</sub> = 100 μA)		V <sub>(BR)EBO</sub>	7	7.8	—	Volts
DC Current Gain (I <sub>C</sub> = 2 mA, V <sub>CE</sub> = 5 V)		h <sub>FE</sub>	—	400	—	—
Collector-Emitter Capacitance (f = 1 MHz, V <sub>CE</sub> = 0)		C <sub>CE</sub>	—	0	—	pF
Collector-Base Capacitance (f = 1 MHz, V <sub>CB</sub> = 0)		C <sub>CB</sub>	—	21	—	pF
Emitter-Base Capacitance (f = 1 MHz, V <sub>EB</sub> = 0)		C <sub>EB</sub>	—	0	—	pF

<b>COUPLED</b>						
Output Collector Current (If = 10 mA, V <sub>CE</sub> = 5 V)	CNY17-1 CNY17-2 CNY17-3	I <sub>C</sub>	4 6.3 10	0 10 15	0 12.5 20	mA
Collector-Emitter Saturation Voltage (I <sub>C</sub> = 2.5 mA, I <sub>F</sub> = 10 mA)		V <sub>CE(sat)</sub>	—	0.18	0.4	Volts
Delay Time (If = 10 mA, V <sub>CC</sub> = 5 V, R <sub>L</sub> = 75 Ω, Figure 11)		t <sub>d</sub>	—	1.6	5.6	μs
Rise Time (If = 10 mA, V <sub>CC</sub> = 5 V, R <sub>L</sub> = 75 Ω, Figure 11)		t <sub>r</sub>	—	1.6	4	μs
Storage Time (If = 10 mA, V <sub>CC</sub> = 5 V, R <sub>L</sub> = 75 Ω, Figure 11)		t <sub>s</sub>	—	0.7	4.1	μs
Fall Time (If = 10 mA, V <sub>CC</sub> = 5 V, R <sub>L</sub> = 75 Ω, Figure 11)		t <sub>f</sub>	—	2.3	3.8	μs
Delay Time (If = 20 mA, V <sub>CC</sub> = 5 V, R <sub>L</sub> = 1 kΩ, Figure 11)	CNY17-1	t <sub>d</sub>	—	1.2	5.5	μs
(If = 10 mA, V <sub>CC</sub> = 5 V, R <sub>L</sub> = 1 kΩ, Figure 11)	CNY17-2,3	t <sub>d</sub>	—	1.8	0	μs
Rise Time (If = 20 mA, V <sub>CC</sub> = 5 V, R <sub>L</sub> = 1 kΩ, Figure 11)	CNY17-1	t <sub>r</sub>	—	3.3	4	μs
(If = 10 mA, V <sub>CC</sub> = 5 V, R <sub>L</sub> = 1 kΩ, Figure 11)	CNY17-2,3	t <sub>r</sub>	—	5	0	μs
Storage Time (If = 20 mA, V <sub>CC</sub> = 5 V, R <sub>L</sub> = 1 kΩ, Figure 11)	CNY17-1	t <sub>s</sub>	—	4.4	34	μs
(If = 10 mA, V <sub>CC</sub> = 5 V, R <sub>L</sub> = 1 kΩ, Figure 11)	CNY17-2,3	t <sub>s</sub>	—	2	39	μs
Fall Time (If = 20 mA, V <sub>CC</sub> = 5 V, R <sub>L</sub> = 1 kΩ, Figure 11)	CNY17-1	t <sub>f</sub>	—	9.7	20	μs
(If = 10 mA, V <sub>CC</sub> = 5 V, R <sub>L</sub> = 1 kΩ, Figure 11)	CNY17-2,3	t <sub>f</sub>	—	9.4	24	μs
Isolation Voltage (f = 60 Hz, t = 1 sec)		V <sub>ISO</sub>	7500	—	—	Vac(pk)
Isolation Resistance (V = 500 V)		R <sub>ISO</sub>	10 <sup>11</sup>	—	—	Ω
Isolation Capacitance (V = 0, f = 1 MHz)		C <sub>ISO</sub>	—	0.2	0.8	pF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TYPICAL CHARACTERISTICS

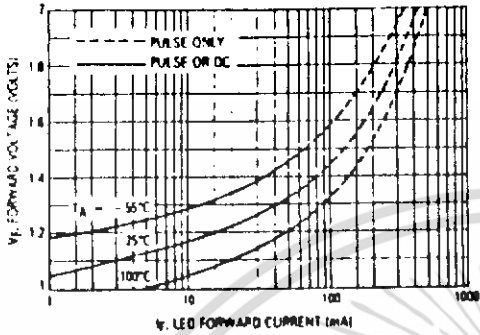


Figure 1. LED Forward Voltage versus Forward Current

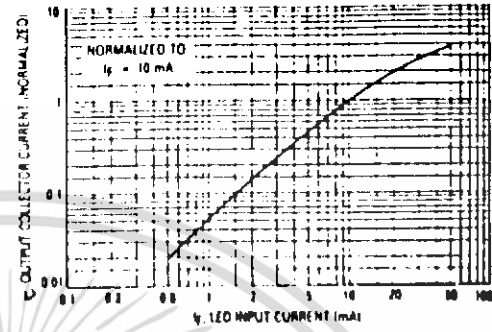


Figure 2. Output Current versus Input Current

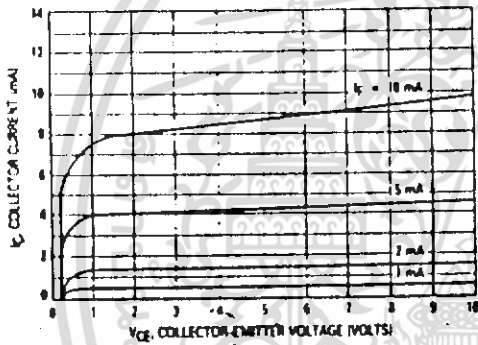


Figure 3. Collector Current versus Collector-Emitter Voltage

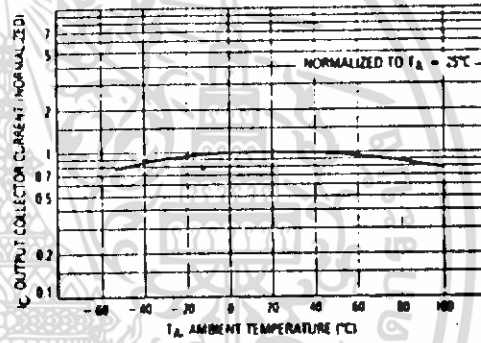


Figure 4. Output Current versus Ambient Temperature

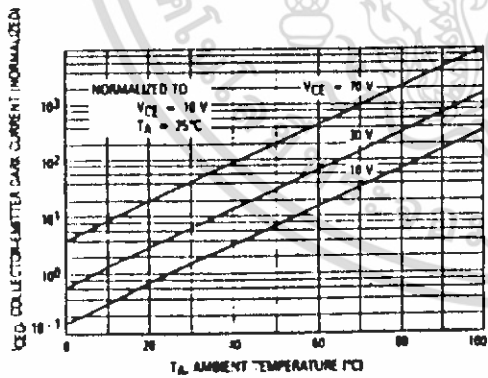


Figure 5. Dark Current versus Ambient Temperature

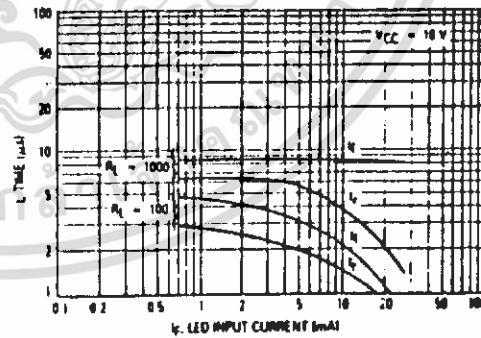


Figure 6. Rise and Fall Times

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

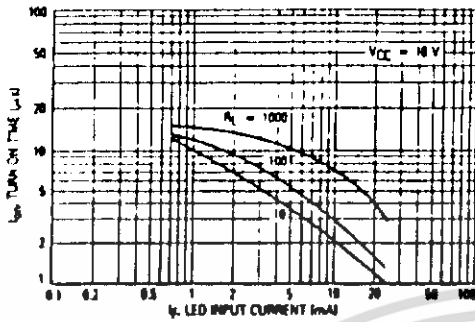


Figure 7. Turn-On Switching Times

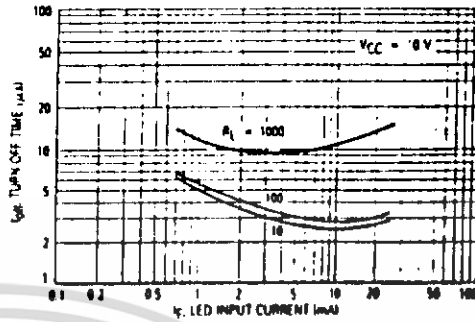


Figure 8. Turn-Off Switching Times

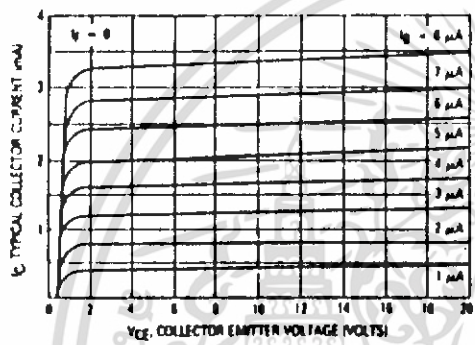


Figure 9. DC Current Gain (Detector Only)

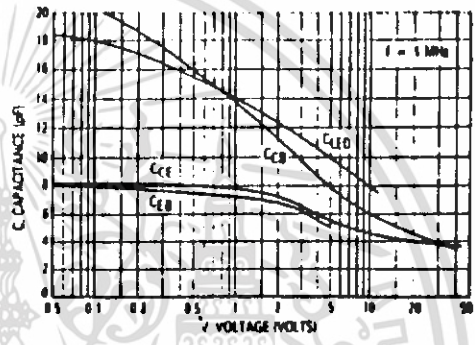


Figure 10. Capacitances versus Voltage

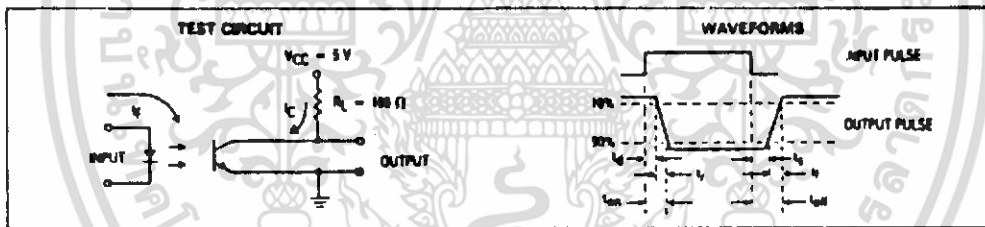
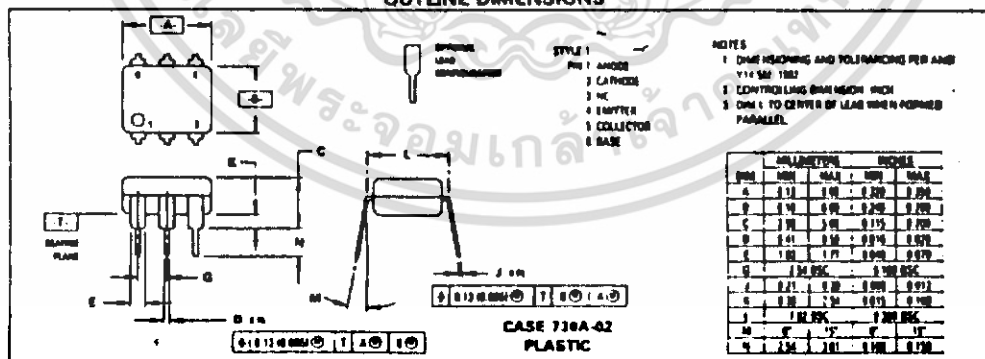


Figure 11. Switching Times



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**MC34012-1  
MC34012-2  
MC34012-3**

**Advance Information**

**TELEPHONE TONE RINGER**

- Complete Telephone Bell Replacement Circuit with Minimum External Components
- On-Chip Diode Bridge and Transient Protection
- Direct Drive for Piezoelectric Transducers
- Base Frequency Options — MC34012-1 1.0 kHz  
MC34012-2 2.0 kHz  
MC34012-3 500 Hz
- Input Impedance Signature Meets Bell and EIA Standards
- Rejects Rotary Dial Transients

**TELEPHONE  
TONE RINGER**

**BIPOLAR LINEAR/12L**

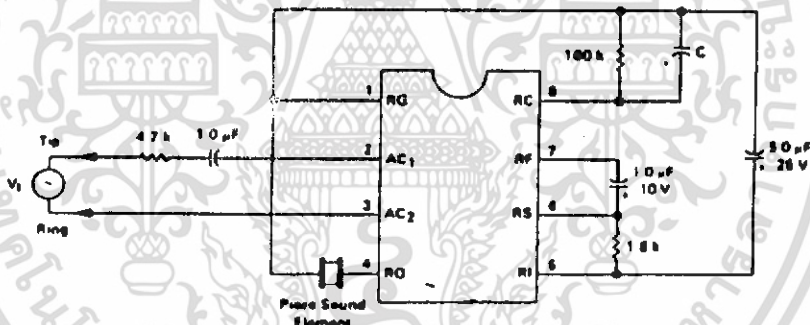
**N-SUFFIX  
PLASTIC PACKAGE  
CASE 826-04**



**D-SUFFIX  
PLASTIC PACKAGE  
CASE 751-01  
SO-8**



**APPLICATION CIRCUIT**



MC34012-1 C = 1000 µF  
MC34012-2 C = 500 µF  
MC34012-3 C = 2000 µF

This document contains information on a new product. Specifications and information herein are subject to change without notice.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# MC34012-1, MC34012-2, MC34012-3

## CIRCUIT DESCRIPTION

The MC34012 Tone Ringer derives its power supply by rectifying the ac ringing signal. It uses this power to activate a tone generator and drive a piezo-ceramic transducer. The tone generation circuitry includes a relaxation oscillator and frequency dividers which produce high and low frequency tones as well as the tone warble frequency. The relaxation oscillator frequency  $f_0$  is set by resistor R2 and capacitor C2 connected to pin RC. The oscillator will operate with  $f_0$  from 1.0 kHz to 10 kHz with the proper choice of external components (See Figure 1).

The frequency of the tone ringer output signal at pin RO alternates between  $f_0/4$  to  $f_0/5$ . The warble rate at which the frequency changes is  $f_0/320$  for the MC34012-1,  $f_0/640$  for the MC34012-2, or  $f_0/160$  for the MC34012-3. With a 4.0 kHz oscillator frequency, the MC34012-1 produces 800 Hz and 1000 Hz tones with a 12.5 Hz warble rate. The MC34012-2 generates 1600 Hz and 2000 Hz tones with a similar 12.5 Hz warble frequency from an 8.0 Hz oscillator frequency. The MC34012-3 will produce 400 Hz and 500 Hz tones with a 12.5 Hz warble rate from a 2.0 kHz oscillator frequency. The tone ringer output circuit can source or sink 20 mA with an output voltage swing of 20 volts peak to peak. Volume control is readily implemented by adding a variable resistance in series with the piezo transducer.

Input signal detection circuitry activates the tone ringer output when the ac line voltage exceeds programmed threshold level. Resistor R3 determines the ringing signal amplitude at which an output signal will be generated at RO. The ac ringing signal is rectified by the internal diode bridge. The rectified input signal

produces a current through R3 which is input at terminal RI. The voltage across resistor R3 is filtered by capacitor C3 at the input to the threshold circuit. When the voltage on capacitor C3 exceeds 1.7 volts, the threshold comparator enables the tone ringer output. Line transients produced by pulse dialing telephones do not charge capacitor C3 sufficiently to activate the tone ringer output.

Capacitors C1 and C4 and resistor R1 determine the 10 volt, 24 Hz signature test impedance. C4 also provides filtering for the output stage power supply to prevent droop in the square wave output signal. Six diodes in series with the rectifying bridge provide the necessary non-linearity for the 2.5 volt, 24 Hz signature tests.

An internal shunt voltage regulator between the RI and RG terminals provides dc voltage to power output stage, oscillator, and frequency dividers. The dc voltage at RI is limited to approximately 22 volts in regulation. To protect the IC from telephone line transients, an SCR is triggered when the regulator current exceeds 50 mA. The SCR diverts current from the shunt regulator and reduces the power dissipation within the IC.

### EXTERNAL COMPONENTS

R1	Line input resistor R1 controls the tone ringer input impedance. It also influences ringing threshold voltage and limits current from line transients. (Range: 2.0 k $\Omega$ to 10 k $\Omega$ )
C1	Line input capacitor C1 ac couples the tone ringer to the telephone line and controls ringer input impedance at low frequencies. (Range: 0.4 $\mu$ F to 2.0 $\mu$ F)
R2	Oscillator resistor. (Range: 150 k $\Omega$ to 300 k $\Omega$ )
C2	Oscillator capacitor. (Range: 400 pF to 2000 pF)
R3	Input current sense resistor R3 controls the ringing threshold voltage. Increasing R3 decreases the ring start voltage. (Range: 0.8 k $\Omega$ to 2.0 k $\Omega$ )
C3	Ringing threshold filter capacitor C3 filters the ac voltage across R3 at the input of the ringing threshold comparator. It also provides dieter transient rejection. (Range: 0.5 $\mu$ F to 5.0 $\mu$ F)
C4	Ringer supply capacitor C4 filters supply voltage for the tone generating circuits. It also provides an ac current path for the 10 V <sub>ring</sub> ringer signature impedance. (Range: 1.0 $\mu$ F to 10 $\mu$ F)

FIGURE 1 - OSCILLATOR PERIOD (1/f<sub>0</sub>) versus OSCILLATOR R2 C2 PRODUCT

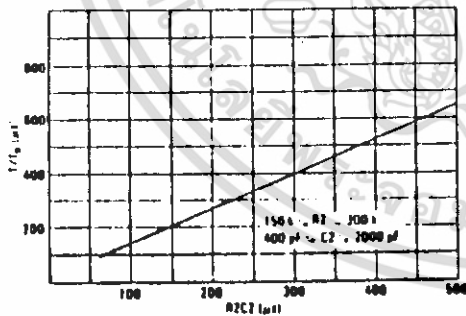
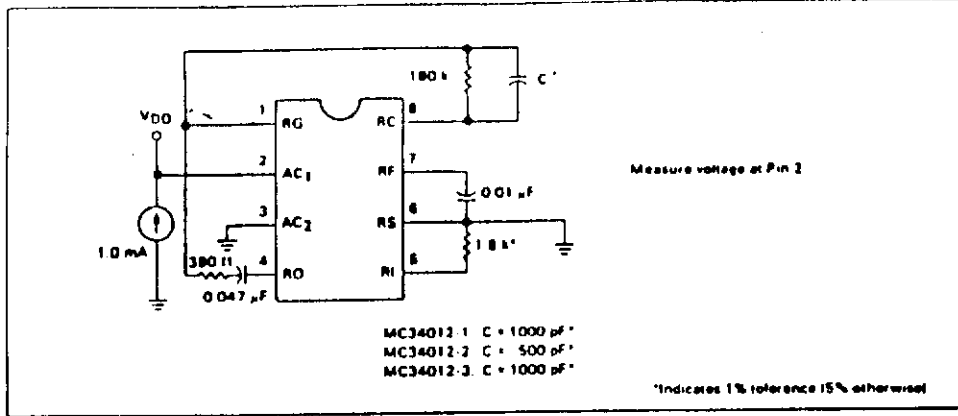




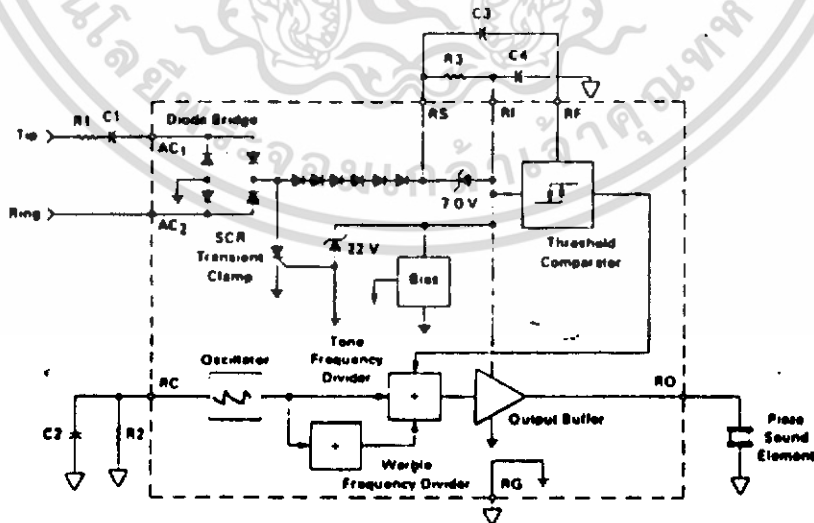
FIGURE 4 - TEST THREE



ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T<sub>A</sub> = 25°C)

Characteristic	Test	Symbol	Min	Typ	Max	Units
Ringing Start Voltage (V <sub>Start</sub> = V <sub>i</sub> @ Ring Start) V <sub>i</sub> > 0 V <sub>i</sub> < 0	1a 1b	V <sub>Start(-)</sub> V <sub>Start(+)</sub>	31 31	34.8 34.8	38 38	V <sub>dc</sub>
Ringing Stop Voltage (V <sub>Stop</sub> = V <sub>i</sub> @ Ring Stop) MC34012-1 MC34012-2 MC34012-3	1c	V <sub>Stop</sub>	18 13 18	20 18 20	25 22 25	V <sub>dc</sub>
Output Frequencies (V <sub>i</sub> = 50 V) MC34012-1 High Tone Low Tone Warble Tone MC34012-2 High Tone Low Tone Warble Tone MC34012-3 High Tone Low Tone Warble Tone	1d	f <sub>H</sub> f <sub>L</sub> f <sub>W</sub> f <sub>H</sub> f <sub>L</sub> f <sub>W</sub> f <sub>H</sub> f <sub>L</sub> f <sub>W</sub>	967 774 12 1934 1548 12 967 774 24	1040 832 13 2080 1864 13 1040 832 48	1113 890 14 2276 1780 14 1113 890 78	Hz
Output Voltage (V <sub>i</sub> = 50 V)	6	V <sub>O</sub>	19	20	23	V <sub>p-p</sub>
Output Short Circuit Current	2	I <sub>O</sub>	35	50	80	mA <sub>p-p</sub>
Input Diode Voltage (I <sub>i</sub> = 1.0 mA)	3	V <sub>D</sub>	4.8	5.1	5.8	V <sub>dc</sub>
Input Voltage—SCR On (I <sub>i</sub> = 30 mA)	4a	V <sub>OH</sub>	37	42	47	V <sub>dc</sub>
Input Voltage—SCR On (I <sub>i</sub> = 100 mA)	4b	V <sub>ON</sub>	32	42	60	V <sub>dc</sub>
Threshold Filter Resistance R <sub>th</sub> = 2.0 V · I <sub>th</sub>	5	R <sub>th</sub>	30	50	80	Ω

BLOCK DIAGRAM



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

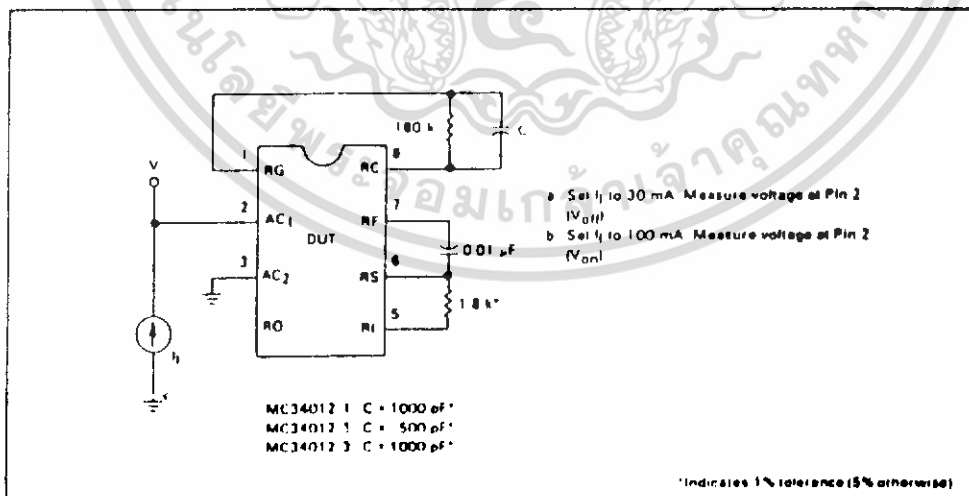
APPLICATION CIRCUIT PERFORMANCE

Characteristic	Typical Value	Units
Output Tone Frequencies MC34012-1 MC34012-2 MC34012-3	812/1040 1664/2090 416/520	Hz
Waveshape Frequency	13	
Output Voltage ( $V_i \geq 60 V_{rms}$ , 20 Hz)	20	$V_{p-p}$
Output Duty Cycle	50	%
Ringin <sup>g</sup> Start Input Voltage (20 Hz)	38	$V_{rms}$
Ringin <sup>g</sup> Stop Input Voltage (20 Hz)	28	$V_{rms}$
Maximum an Input Voltage (< 60 Hz)	150	$V_{rms}$
Impedance When Ringin <sup>g</sup> $V_i = 40 V_{rms}$ , 18 Hz $V_i = 130 V_{rms}$ , 23 Hz	20 10	k $\Omega$
Impedance When Not Ringin <sup>g</sup> $V_i = 10 V_{rms}$ , 24 Hz $V_i = 2.5 V_{rms}$ , 24 Hz $V_i = 10 V_{rms}$ , 5.0 Hz $V_i = 1.0 V_{rms}$ , 200-3200 Hz	28 > 1.0 55 > 1.0	k $\Omega$ M $\Omega$ k $\Omega$ M $\Omega$
Maximum Transient Input Voltage ( $T < 3.0$ ms)	1500	V

PIN DESCRIPTIONS

Name	Description
AC <sub>1</sub> , AC <sub>2</sub>	The input terminals to the full-wave diode bridge. The ac ringing signal from the telephone line energizes the ringer through this bridge.
RC	The positive output of diode bridge to which an external current sense resistor is connected.
RI	The positive supply terminal for the oscillator, frequency divider, and output buffer circuits.
RI	The terminal for the filter capacitor used in detection of ringing input signals.
RI	The tone ringer output terminal through which the sound element is driven.
RI	The negative output of the diode bridge and the negative supply terminal of the tone generating circuitry.
RC	The oscillator terminal for the external resistor and capacitor which control the tone ringer frequencies.

FIGURE 5 - TEST FOUR



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ULN2801  
ULN2802  
ULN2803  
ULN2804**

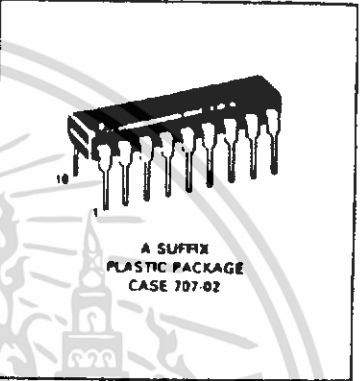
**OCTAL HIGH VOLTAGE, HIGH CURRENT DARLINGTON TRANSISTOR ARRAYS**

The eight NPN Darlington connected transistors in this family of arrays are ideally suited for interfacing between low logic level digital circuitry (such as TTL, CMOS or PMOS/NMOS) and the higher current/voltage requirements of lamps, relays, printer hammers or other similar loads for a broad range of computer, industrial, and consumer applications. All devices feature open-collector outputs and free-wheeling clamp diodes for transient suppression.

The ULN2801 is a general purpose device for use with CMOS, PMOS or TTL logic. The ULN2802 contains a resistor in series with the input to limit input currents and assure compatibility with 14 to 25 volt PMOS logic. The ULN2803 is designed to be compatible with standard TTL families while the ULN2804 is optimized for 8 to 15 volt high level CMOS or PMOS.

**OCTAL PERIPHERAL DRIVER ARRAYS**

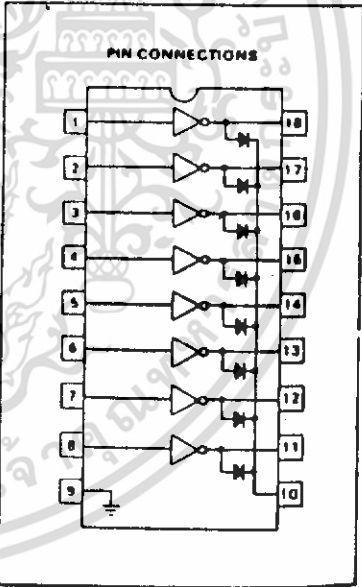
**SILICON MONOLITHIC INTEGRATED CIRCUITS**



**MAXIMUM RATINGS** ( $T_A = 25^\circ\text{C}$  and rating apply to any one device in the package unless otherwise noted)

Rating	Symbol	Value	Unit
Output Voltage	$V_O$	50*	V
Input Voltage (Except ULN2801)	$V_I$	30	V
Collector Current — Continuous	$I_C$	500	mA
Base Current — Continuous	$I_B$	25	mA
Operating Ambient Temperature Range	$T_A$	0 to +70	$^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	$T_{stg}$	-55 to +150	$^\circ\text{C}$
Junction Temperature	$T_J$	125	$^\circ\text{C}$

$R_{\theta JA} = 65^\circ\text{C/W}$   
Do not exceed maximum current limit per driver.  
\*Higher voltage selection available. See your local representative.



**ORDERING INFORMATION**

DEVICE	CHARACTERISTICS		
	INPUT COMPATIBILITY	$V_{CC}(MAX)/I_C(MAX)$	$T_A$
ULN2801A	General Purpose CMOS, PMOS	50 V/500 mA	0 to +70 $^\circ\text{C}$
ULN2802A	14-25 Volt PMOS	50 V/500 mA	0 to +70 $^\circ\text{C}$
ULN2803A	TTL 5.0 V CMOS	50 V/500 mA	0 to +70 $^\circ\text{C}$
ULN2804A	8-15 V CMOS, PMOS	50 V/500 mA	0 to +70 $^\circ\text{C}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

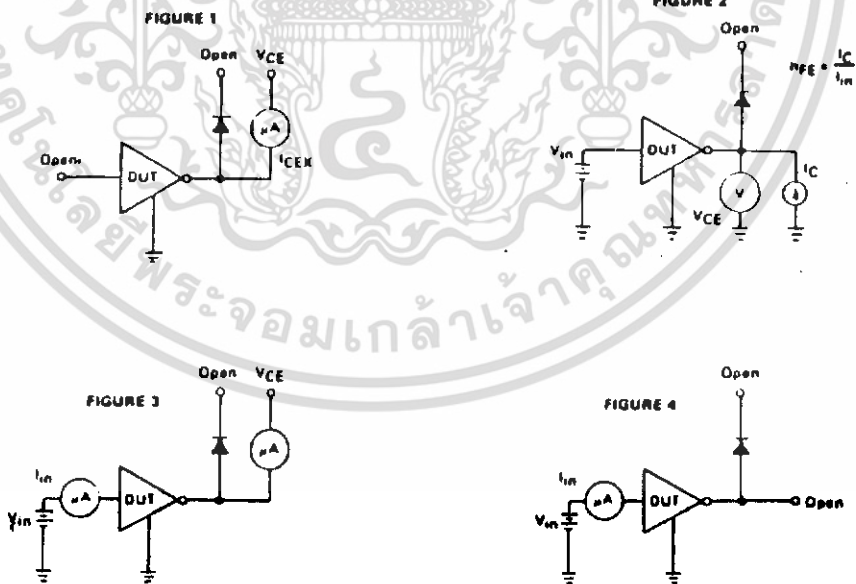
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T<sub>A</sub> = 25°C unless otherwise noted)

Characteristic		Fig.	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
Output Leakage Current (V <sub>Q</sub> = 50 V, T <sub>A</sub> = +70°C) (V <sub>Q</sub> = 50 V, T <sub>A</sub> = +25°C) (V <sub>Q</sub> = 50 V, T <sub>A</sub> = +70°C, V <sub>I</sub> = 6.0 V) (V <sub>Q</sub> = 50 V, T <sub>A</sub> = +70°C, V <sub>I</sub> = 1.0 V)	All Types	1	I <sub>CEX</sub>	—	—	100	μA
	All Types			—	—	50	
	ULN2802			—	—	500	
	ULN2804			—	—	500	
Collector-Emitter Saturation Voltage (I <sub>C</sub> = 350 mA, I <sub>B</sub> = 500 μA) (I <sub>C</sub> = 200 mA, I <sub>B</sub> = 350 μA) (I <sub>C</sub> = 100 mA, I <sub>B</sub> = 250 μA)	All Types	2	V <sub>CE(sat)</sub>	—	1.1	1.6	V
	All Types			—	0.95	1.3	
	All Types			—	0.85	1.1	
Input Current — On Condition (V <sub>I</sub> = 1.7 V) (V <sub>I</sub> = 3.85 V) (V <sub>I</sub> = 5.0 V) (V <sub>I</sub> = 12 V)	ULN2802	4	I <sub>in(on)</sub>	—	0.82	1.25	mA
	ULN2803			—	0.93	1.35	
	ULN2804			—	0.25	0.5	
	ULN2804			—	1.0	1.45	
Input Voltage — On Condition (V <sub>CE</sub> = 2.0 V, I <sub>C</sub> = 300 mA) (V <sub>CE</sub> = 2.0 V, I <sub>C</sub> = 200 mA) (V <sub>CE</sub> = 2.0 V, I <sub>C</sub> = 350 mA) (V <sub>CE</sub> = 2.0 V, I <sub>C</sub> = 300 mA) (V <sub>CE</sub> = 2.0 V, I <sub>C</sub> = 125 mA) (V <sub>CE</sub> = 2.0 V, I <sub>C</sub> = 200 mA) (V <sub>CE</sub> = 2.0 V, I <sub>C</sub> = 275 mA) (V <sub>CE</sub> = 2.0 V, I <sub>C</sub> = 350 mA)	ULN2802	5	V <sub>in(on)</sub>	—	—	13	V
	ULN2803			—	—	2.4	
	ULN2803			—	—	2.7	
	ULN2803			—	—	3.0	
	ULN2804			—	—	5.0	
	ULN2804			—	—	8.0	
	ULN2804			—	—	7.0	
	ULN2804			—	—	8.0	
	ULN2804			—	—	8.0	
Input Current — Off Condition (I <sub>C</sub> = 500 μA, T <sub>A</sub> = +70°C)	All Types	3	I <sub>in(off)</sub>	50	100	—	μA
DC Current Gain (V <sub>CE</sub> = 2.0 V, I <sub>C</sub> = 350 mA)	ULN2801	2	h <sub>FE</sub>	1000	—	—	—
Input Capacitance			C <sub>I</sub>	—	15	25	pF
Turn-On Delay Time (50% E <sub>I</sub> to 50% E <sub>O</sub> )			t <sub>on</sub>	—	0.25	1.0	μs
Turn-Off Delay Time (50% E <sub>I</sub> to 50% E <sub>O</sub> )			t <sub>off</sub>	—	0.25	1.0	μs
Clamp Diode Leakage Current (V <sub>R</sub> = 50 V) (T <sub>A</sub> = +25°C) (T <sub>A</sub> = +70°C)		6	I <sub>R</sub>	—	—	50 100	μA
Clamp Diode Forward Voltage (I <sub>F</sub> = 350 mA)		7	V <sub>F</sub>	—	1.5	2.0	V

\*Higher voltage selections available, contact your local representative

TEST FIGURES

(SEE FIGURE NUMBERS IN ELECTRICAL CHARACTERISTICS TABLES)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รหัสหนังสือ (ASCII)

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	0		30	1E	▲	60	3C	<	90	5A	Z
1	1	☉	31	1F	▼	61	3D	=	91	5B	[
2	2	☊	32	20		62	3E	>	92	5C	\
3	3	☋	33	21	!	63	3F	?	93	5D	
4	4	☌	34	22	"	64	40	@	94	5E	^
5	5	☍	35	23	#	65	41	A	95	5F	_
6	6	☎	36	24	\$	66	42	B	96	60	.
7	7	☏	37	25	%	67	43	C	97	61	a
8	8	☐	38	26	&	68	44	D	98	62	b
9	9	○	39	27	'	69	45	E	99	63	c
10	A	☑	40	28	(	70	46	F	100	64	d
11	B	☒	41	29	)	71	47	G	101	65	e
12	C	☓	42	2A	*	72	48	H	102	66	f
13	D	☔	43	2E	+	73	49	I	103	67	g
14	E	☕	44	2C	,	74	4A	J	104	68	h
15	F	☖	45	2D	-	75	4B	K	105	69	i
16	10	☗	46	2E	.	76	4C	L	106	6A	j
17	11	☘	47	2F	/	77	4D	M	107	6B	k
18	12	☙	48	30	0	78	4E	N	108	6C	l
19	13	☚	49	31	1	79	4F	O	109	6D	m
20	14	☛	50	32	2	80	50	P	110	6E	n
21	15	☜	51	33	3	81	51	Q	111	6F	o
22	16	☝	52	34	4	82	52	R	112	70	p
23	17	☞	53	35	5	83	53	S	113	71	q
24	18	☟	54	36	6	84	54	T	114	72	r
25	19	☠	55	37	7	85	55	U	115	73	s
26	1A	☡	56	38	8	86	56	V	116	74	t
27	1B	☢	57	39	9	87	57	W	117	75	u
28	1C	☣	58	3A	:	88	58	X	118	76	v
29	1D	☤	59	3B	:	89	59	Y	119	77	w

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รหัสแอสกี (ต่อ)

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
120	78	x	154	9A	0	188	BC	┌	222	DE	▀
121	79	y	155	9B	ε	189	BD	└┐	223	DF	▄
122	7A	z	156	9C	⌈	190	BE	┌┐	224	E0	α
123	7B		157	9D	⌋	191	BF	└┐┌	225	E1	β
124	7C		158	9E	⌋	192	C0	└┐┌┐	226	E2	Γ
125	7D		159	9F	/	193	C1	└┐┌┐┌	227	E3	γ
126	7E	-	160	A0	⌈	194	C2	└┐┌┐┌┐	228	E4	δ
127	7F	Δ	161	A1		195	C3	└┐┌┐┌┐┌	229	E5	ε
128	80	ϰ	162	A2	ó	196	C4	└┐┌┐┌┐┌┐	230	E6	ϰ
129	81	ϰ	163	A3	ϰ	197	C5	└┐┌┐┌┐┌┐┐	231	E7	γ
130	82	ϰ	164	A4	ϰ	198	C6	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐	232	E8	ϰ
131	83	ϰ	165	A5	ϰ	199	C7	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐	233	E9	θ
132	84	ϰ	166	A6	ϰ	200	C8	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐	234	EA	Ω
133	85	ϰ	167	A7	ϰ	201	C9	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐	235	EB	ϰ
134	86	ϰ	168	A8	ϰ	202	CA	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐	236	EC	ϰ
135	87	ϰ	169	A9	ϰ	203	CB	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐	237	ED	ϰ
136	88	ϰ	170	AA	ϰ	204	CC	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐	238	EE	ϰ
137	89	ϰ	171	AB	ϰ	205	CD	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	239	EF	ϰ
138	8A	ϰ	172	AC	ϰ	206	CE	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	240	F0	ϰ
139	8B	ϰ	173	AD	ϰ	207	CF	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	241	F1	ϰ
140	8C	ϰ	174	AE	ϰ	208	D0	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	242	F2	ϰ
141	8D	ϰ	175	AF	ϰ	209	D1	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	243	F3	ϰ
142	8E	À	176	80	ϰ	210	D2	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	244	F4	ϰ
143	8F	À	177	81	ϰ	211	D3	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	245	F5	ϰ
144	90	E	178	82	ϰ	212	D4	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	246	F6	ϰ
145	91	æ	179	83	ϰ	213	D5	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	247	F7	ϰ
146	92	Æ	180	84	ϰ	214	D6	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	248	F8	ϰ
147	93	ó	181	85	ϰ	215	D7	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	249	F9	ϰ
148	94	ó	182	86	ϰ	216	D8	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	250	FA	ϰ
149	95	ó	183	87	ϰ	217	D9	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	251	FB	√
150	96	ó	184	88	ϰ	218	DA	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	252	FC	ϰ
151	97	ó	185	89	ϰ	219	DB	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	253	FD	ϰ
152	98	ϰ	186	8A	ϰ	220	DC	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	254	FE	ϰ
153	99	Ó	187	8B	ϰ	221	DD	└┐┌┐┌┐┌┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐┐	255	FF	ϰ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

QUICK REFERENCE

COMMANDS:

COMMAND

FUNCTION

Executes a program  
 CONTINUE after a STOP or control-C  
 LIST program to the console device  
 LIST program to serial printer  
 LIST program to user driver (version 1.1 only)  
 erase the program stored in RAM  
 set NULL count after carriage return line feed  
 evoke RAM mode, current program in READWRITE memory  
 evoke ROM mode, current program in ROM/EPROM memory  
 transfer a program from ROM/EPROM to RAM  
 save the current program in EPROM  
 save baud rate information in EPROM  
 save baud rate information in EPROM and execute program after RESET  
 save baud rate and MTOP information in EPROM (version 1.1 only)  
 save baud rate and MTOP information in EPROM and execute program after RESET (version 1.1 only)

EXAMPLE(S)

COMMAND

RUN  
 CONT  
 LIST 10-50  
 LIST# 50  
 LIST@ 50  
 LIST@ 50  
 NEW  
 NULL  
 NULL 4  
 RAM  
 ROM  
 ROM 3  
 XFER  
 PROG  
 PROG1  
 PROG2  
 PROG3  
 PROG4

QUICK REFERENCE

FUNCTION

same as PROG4 except that external RAM is not cleared on RESET or power up if external RAM contains a DASH in location 5EH (version 1.1 only)  
 same as PROG6 except that external code location 4039H is CALLED after RESET (version 1.1 only)  
 save the current program in EPROM using the INTELLIGENT algorithm  
 save baud rate information in EPROM using the INTELLIGENT algorithm  
 save baud rate information in EPROM and execute program after RESET, use INTELLIGENT algorithm  
 same as PROG3, except INTELLIGENT programming algorithm is used (version 1.1 only)  
 same as PROG4, except INTELLIGENT programming algorithm is used (version 1.1 only)  
 same as PROG5, except INTELLIGENT programming algorithm is used (version 1.1 only)  
 same as PROG6, except INTELLIGENT programming algorithm is used (version 1.1 only)

EXAMPLE(S)

PROG5  
 PROG6  
 FPROG  
 FPROG1  
 FPROG2  
 FPROG3  
 FPROG4  
 FPROG5  
 FPROG6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ร่วมไว้สำหรับศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นให้ทำแบบฝึกหัด และต้องขอสงวนสิทธิ์ในเอกสารทุกฉบับที่มีจำหน่ายไปใช้

## QUICK REFERENCE

### STATEMENTS:

STATEMENT	FUNCTION	EXAMPLE(S)	STATEMENT	FUNCTION	EXAMPLE(S)
BAUD	set baud rate for line printer port	BAUD 1200	GOSUB	execute subroutine	GOSUB 1000
CALL	CALL assembly language program	CALL 9000H	RETURN	RETURN from subroutine	RETURN
CLEAR	CLEAR variables, interrupts and strings	CLEAR	GOTO	GOTO program line number	GOTO 500
CLEARs	CLEAR stacks	CLEARs	ON GOTO	conditional GOTO	ON A GOTO 5, 20
CLEARi	CLEAR interrupts	CLEARi	ON GOSUB	conditional GOSUB	ON A GOSUB 2, 6
CLOCK1	enable REAL TIME CLOCK	CLOCK1	IF-THEN-ELSE	conditional test	IF A<B THEN A=0
CLOCK0	disable REAL TIME CLOCK	CLOCK0	INPUT	INPUT a string or variable	INPUT A
DATA	DATA to be read by READ statement	DATA 100	LET	assign a variable or string a value (LET is optional)	LET A=10
READ	READ data in DATA statement	READ A	ONERR	ONERR or GOTO line number	-ONERR 1000
RESTORE	RESTORE READ pointer	RESTORE	ONTIME	generate an interrupt when TIME is equal to or greater than ONTIME argument-line number is after comma	ONTIME 10, 1000
DIM	allocate memory for arrayed variables	DIM A(20)	ONEX1	GOSUB to line number following ONEX1 when INT1 pin is pulled low	ONEX1 1000
DO	set up loop for WHILE or UNTIL	DO	PRINT	PRINT variables, strings or literals P is shorthand for PRINT	PRINT A
UNTIL	test DO loop condition (loop if false)	UNTIL A=10	PRINT#	PRINT to software serial port	PRINT# A
WHILE	test DO loop condition (loop if true)	WHILE A=B	PH0	PRINT HEX mode with zero suppression	PH0 A
END	terminate program execution	END	PH1	PRINT HEX mode with no zero suppression	PH1 A
FOR-TO-STEP	set up FOR-NEXT loop	FOR A=1 TO 5	PH0.#	PH0 to line printer	PH0.# A
NEXT	test FOR-NEXT loop condition	NEXT A	PH1.#	PH1 to line printer	PH1.# A

## 1.4 QUICK REFERENCE

### STATEMENTS:

STATEMENT	FUNCTION	EXAMPLE(S)
GOSUB	execute subroutine	GOSUB 1000
RETURN	RETURN from subroutine	RETURN
GOTO	GOTO program line number	GOTO 500
ON GOTO	conditional GOTO	ON A GOTO 5, 20
ON GOSUB	conditional GOSUB	ON A GOSUB 2, 6
IF-THEN-ELSE	conditional test	IF A<B THEN A=0
INPUT	INPUT a string or variable	INPUT A
LET	assign a variable or string a value (LET is optional)	LET A=10
ONERR	ONERR or GOTO line number	-ONERR 1000
ONTIME	generate an interrupt when TIME is equal to or greater than ONTIME argument-line number is after comma	ONTIME 10, 1000
ONEX1	GOSUB to line number following ONEX1 when INT1 pin is pulled low	ONEX1 1000
PRINT	PRINT variables, strings or literals P is shorthand for PRINT	PRINT A
PRINT#	PRINT to software serial port	PRINT# A
PH0	PRINT HEX mode with zero suppression	PH0 A
PH1	PRINT HEX mode with no zero suppression	PH1 A
PH0.#	PH0 to line printer	PH0.# A
PH1.#	PH1 to line printer	PH1.# A

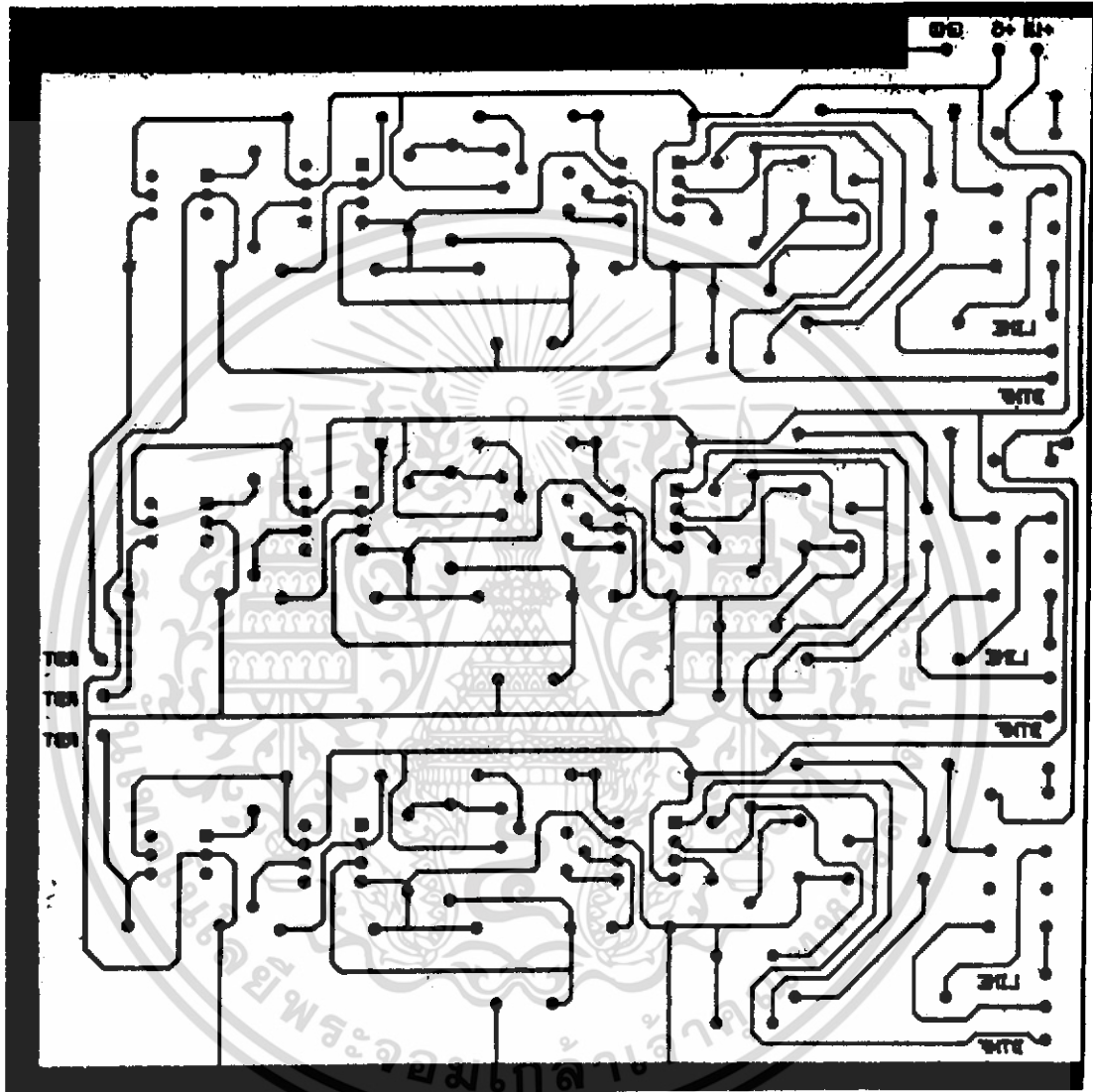
## QUICK REFERENCE

### STATEMENTS:

STATEMENT	FUNCTION	EXAMPLE(S)	OPERATOR	FUNCTION	EXAMPLE(S)
PRINT@	PRINT to user defined driver (version 1.1 only)	PRINT@ 5'5	+	ADDITION	1+1
PH0@	PH0 to user defined driver (version 1.1 only)	PH0@ XBY(SEH)	/	DIVISION	10/2
PH1@	PH1 to user defined driver (version 1.1 only)	PH1@ A	**	EXPONENTATION	2**4
PGM	Program an EPROM (version 1.1 only)	PGM	*	MULTIPLICATION	4*4
PUSH	PUSH expressions on argument stack	PUSH 10, A	-	SUBTRACTION	8-4
POP	POP argument stack to variables	POP A, B, C	.AND.	LOGICAL AND	10.AND.5
PWM	PULSE WIDTH MODULATION	PWM 50, 50, 100	.OR.	LOGICAL OR	2.OR.1
REM	REMark	REM DONE	.XOR.	LOGICAL EXCLUSIVE OR	3.XOR.2
RETI	Return from interrupt	RETI	OPERATORS — SINGLE OPERAND:		
STOP	break program execution	STOP	ABS()	ABSOLUTE VALUE	ABS(-3)
STRING	allocate memory for STRINGS	STRING 50, 10	NOT()	ONES COMPLEMENT	NOT(0)
UI1	evoke User console Input routine	UI1	INT()	INTEGER	INT(3.2)
UI0	evoke BASIC console Input routine	UI0	SGN()	SIGN	SGN(-5)
UO1	evoke User console Output routine	UO1	SCR()	SQUARE ROOT	SCR(100)
UC0	evoke BASIC console Output routine	UC0	RND	RANDOM NUMBER	RND
ST@	store top of stack at user specified location (version 1.1 only)	ST@ 1000CH	LOG()	NATURAL LOG	LOG(10)
LD@	load top of stack from user specified location (version 1.1 only)	LD@ A	EXP()	EXP(2.7182818) TO THE X	EXP(10)
IDLE	wait for interrupt (version 1.1 only)	IDLE	SIN()	RETURNS THE SINE OF ARGUMENT	SIN(3.14)
PR0M	run a program in EP(ROM) (version 1.1 only)	PR0M 3	COS()	RETURNS THE COSINE OF ARGUMENT	COS(0)
			TAN()	RETURNS THE TANGENT OF ARGUMENT	TAN(.707)
			ATN()	RETURNS ARCTANGENT OF ARGUMENT	ATN(3)

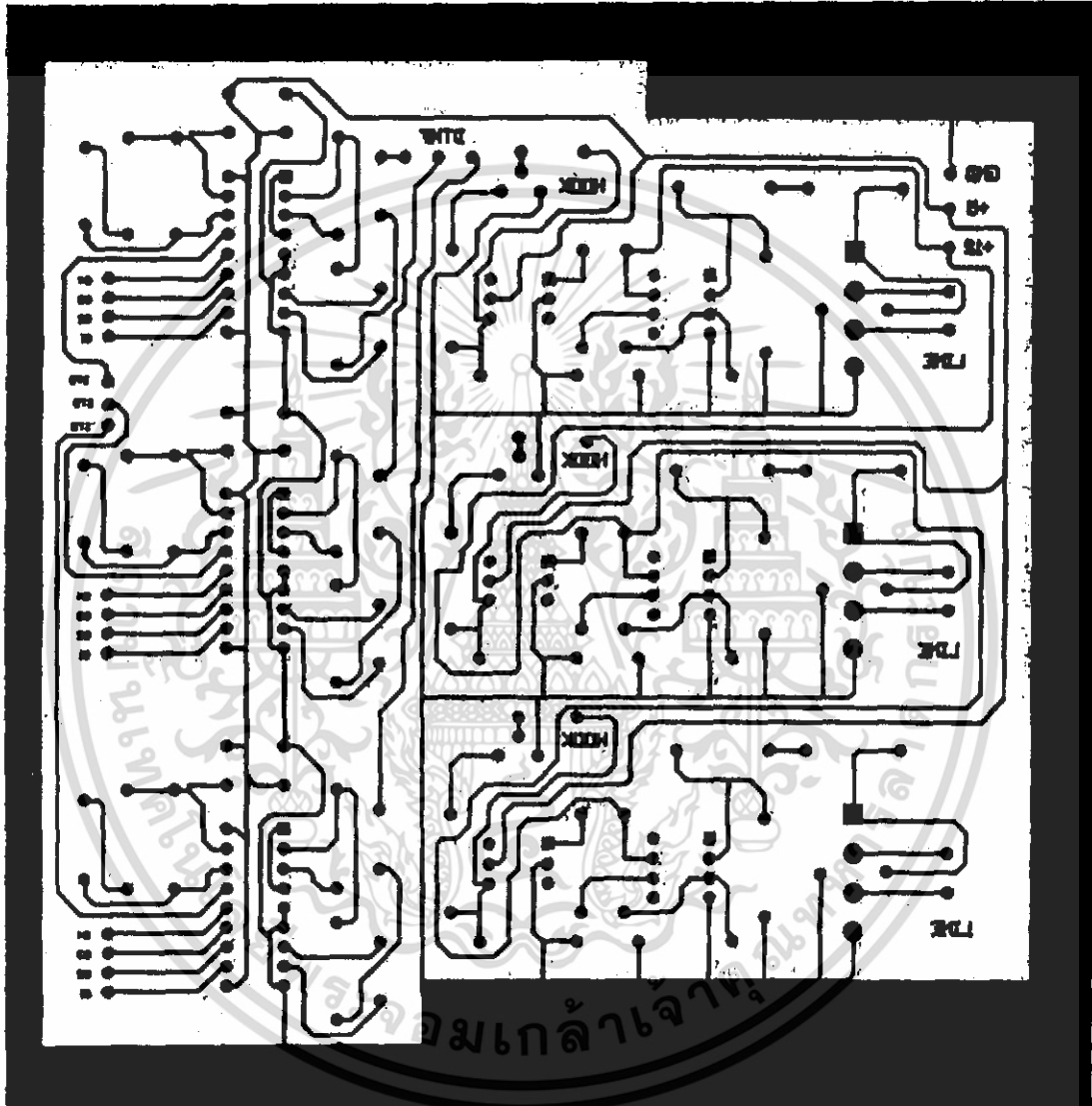
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ลายวงจรพิมพ์ของวงจรถี๊ด Ring Back Tone

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### ลายวงจรพิมพ์ของวงจรตรวจเช็คการยกหู/วางหู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้