

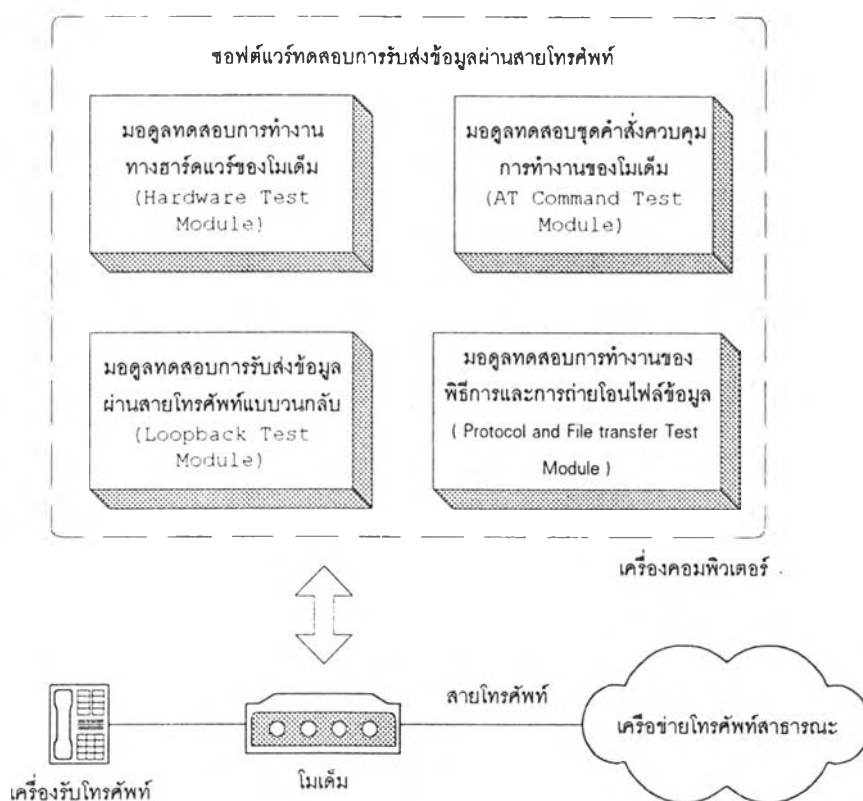
## บทที่ 3

### การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์

#### การออกแบบซอฟต์แวร์

สามารถแบ่งการทำงานของซอฟต์แวร์นี้ออกเป็นมอดูลหลัก ได้ดังนี้

1. มอดูลทดสอบการทำงานทางฮาร์ดแวร์ของโมเด็ม ( Hardware Test Module ) เพื่อทดสอบว่าแต่ละวงจรของโมเด็มทำงานได้อย่างถูกต้อง โดยการทดสอบอาศัยการส่งผ่านทางชุดควบคุมการทำงานของโมเด็ม
2. มอดูลทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์แบบวนกลับ (Loopback Test Module) เพื่อทดสอบว่าข้อมูลที่รับส่งผ่านสายโทรศัพท์ในขณะนั้น มีความถูกต้องหรือไม่ และมีอัตราการผิดพลาดเป็นเท่าไร
3. มอดูลทดสอบการทำงานของพิธีการและการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูล ( Protocol and File transfer Test Module ) เพื่อทดสอบว่าในแต่ละพิธีการที่ทดสอบ ให้ผลของปริมาณงานเป็นอย่างไร ในแต่ละรูปแบบของการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูล
4. มอดูลทดสอบชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็ม ( AT Commands Test Module ) เพื่อตรวจสอบค่าของชุดคำสั่งที่สามารถใช้ได้ เพื่อสามารถใช้คำสั่งควบคุมโมเด็มได้อย่างถูกต้องซึ่งในแต่ละมอดูลหลักจะแบ่งเป็นมอดูลย่อย เพื่อทดสอบในแต่ละส่วนที่ต้องการได้ ซึ่งแต่ละมอดูลแยกการทำงานออกจากกัน รูปแบบของการทำงานดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงมอดูลของซอฟต์แวร์ ทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์

### การพัฒนาซอฟต์แวร์

การพัฒนาซอฟต์แวร์ ใช้ภาษาวิซอลเบสิกสำหรับวินโดวส์ รุ่น 3.0 ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการออกแบบ และพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อใช้งานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และ PDQComm 2.2 for Visual Basic เป็น custom control เพื่อใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในการติดต่อกับช่องทางสื่อสารแบบอนุกรม ( serial port ) ของคอมพิวเตอร์ และการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูล ซึ่งซอฟต์แวร์แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. ซอฟต์แวร์สำหรับโมเด็มต้นทาง ซึ่งเก็บอยู่ในแฟ้ม MODEM.MAK มีลักษณะเป็นรายการหลัก และให้ผู้ใช้คลิกเมาส์ที่ตำแหน่งปุ่มซึ่งจะทำการทดสอบคุณสมบัติของโมเด็มลักษณะต่างๆ 4 ปุ่ม ของแต่ละมอดูล ดังแสดงในรูปที่ 3.2 ซึ่งประกอบด้วย

1.1 ปุ่มที่ 1 เป็นมอดูลที่ 1.1 คือ มอดูลทดสอบการทำงานทางฮาร์ดแวร์ของโมเด็ม ( Hardware Test Module ) ซึ่งเก็บอยู่ในแฟ้ม HARDWARE.FRM จะทำการทดสอบการทำงาน

ทางฮาร์ดแวร์ของโมเด็ม ซึ่งสามารถแบ่งเป็นมอดูลย่อยได้เป็น 5 มอดูลย่อย ซึ่งจะทำงานเมื่อคลิกเมาส์ที่ปุ่มต่างๆ ดังนี้

1.1.1 ปุ่ม Dialer Test เพื่อใช้ทดสอบการหมุนโทรศัพท์ของโมเด็มผ่านทางชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็ม โดยการต่อโทรศัพท์ไปยังหมายเลขที่ต้องการว่าสามารถต่อโทรศัพท์ได้หรือไม่ มีผังแสดงการทำงาน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.3

1.1.2 ปุ่ม RAM Test เพื่อใช้ทดสอบหน่วยความจำเข้าถึงโดยสุ่มของโมเด็ม ผ่านทางชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็ม มีผังแสดงการทำงาน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.4

1.1.3 ปุ่ม Line Relay Test เพื่อใช้ทดสอบการสับเปลี่ยนสายสัญญาณโทรศัพท์ โดยสั่งผ่านทางชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็ม มีผังแสดงการทำงานดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.5

1.1.4 ปุ่ม Cable Test เพื่อใช้ทดสอบสายสัญญาณ โดยสั่งผ่านทางชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็ม มีผังแสดงการทำงาน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.6

1.1.5 ปุ่ม Ring Detection Test เพื่อใช้ทดสอบการตรวจจับสัญญาณกริ่ง โดยการต่อสัญญาณโทรศัพท์มายังหมายเลขที่ใช้กับโมเด็มต้นทาง มีผังแสดงการทำงาน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.7

1.2 ปุ่มที่ 2 เป็นมอดูลที่ 1.2 คือ มอดูลทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์แบบวนกลับ ( Loopback Test Module ) เพื่อทำการทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ ซึ่งเก็บอยู่ในแฟ้ม LOOPBACK.FRM จะทำการทดสอบการรับส่งข้อมูลในแต่ละช่วงของโมเด็มต้นทางและโมเด็มปลายทางผ่านทางสายโทรศัพท์ โดยอาศัยชุดคำสั่งของโมเด็ม ซึ่งแสดงผังการทำงานในรูปที่ 3.8 โดยแบ่งเป็น

1.2.1 ปุ่ม Local Digital ทดสอบสัญญาณดิจิทัลแบบวนกลับของต้นทาง โดยการส่งข้อมูลตัวเลขสุ่มและรับข้อมูลกลับมาเปรียบเทียบ ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดจำนวนตัวเลขสุ่มที่ทำการทดสอบได้

1.2.2 ปุ่ม Local Analog ทดสอบสัญญาณแอนะล็อกแบบวนกลับของต้นทาง โดยอาศัยชุดคำสั่งควบคุมโมเด็มให้โมเด็มอยู่ในโหมดของการทดสอบสัญญาณแอนะล็อกแบบวนกลับ จากนั้นส่งข้อมูลตัวเลขสุ่มและรับข้อมูลกลับมาเปรียบเทียบ ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดจำนวนตัวเลขสุ่มที่ทำการทดสอบได้

1.2.3 ปุ่ม Remote Digital ทดสอบสัญญาณดิจิทัลแบบวนกลับของปลายทาง โดยการรันซอฟต์แวร์ XFERHOST ที่คอมพิวเตอร์ปลายทาง ซึ่งซอฟต์แวร์นี้จะทำหน้าที่ส่งข้อมูลที่ได้กลับมายังคอมพิวเตอร์ต้นทาง โดยเมื่อคอมพิวเตอร์ต้นทางทำการส่งข้อมูลตัวเลขสุ่มและรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ปลายทาง กลับมาเปรียบเทียบ ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดจำนวนตัวเลขสุ่มที่ทำการทดสอบได้

1.3 ปุ่มที่ 3 เป็นมอดูลที่ 1.3 คือ มอดูลทดสอบการทำงานของพิธีการและการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูล ( Protocol and File transfer Test Module ) ซึ่งเก็บอยู่ในแฟ้ม PROTOCOL.FRM เพื่อทำการทดสอบการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูลไบนารีที่กำหนด เป็นไฟล์ไบนารีขนาด 98176 ไบต์ โดยจะแสดงเวลาที่ใช้ในการถ่ายโอนไฟล์ และนำมาคำนวณหาค่าปริมาณงาน ซึ่งแสดงผังการทำงานในรูปที่ 3.9 โดยใช้รูปแบบของพิธีการ และการถ่ายโอนไฟล์แบบต่างๆดังนี้

#### 1.3.1 รูปแบบของพิธีการที่ใช้ ได้แก่

- 1.3.1.1 ซีซีไอทีที่ V.34 กำหนดความเร็วในการเชื่อมต่อที่ 28800 บิตต่อวินาที
- 1.3.1.2 ซีซีไอทีที่ V.32bis กำหนดความเร็วในการเชื่อมต่อที่ 14400บิตต่อวินาที
- 1.3.1.3 ซีซีไอทีที่ V.32 กำหนดความเร็วในการเชื่อมต่อที่ 9600 บิตต่อวินาที
- 1.3.1.4 ซีซีไอทีที่ V.22bis กำหนดความเร็วในการเชื่อมต่อที่ 2400บิตต่อวินาที
- 1.3.1.5 ซีซีไอทีที่ V.22 กำหนดความเร็วในการเชื่อมต่อที่ 1200 บิตต่อวินาที
- 1.3.1.6 ซีซีไอทีที่ V.21 กำหนดความเร็วในการเชื่อมต่อที่ 300 บิตต่อวินาที
- 1.3.1.7 พิธีการ MNP-5 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
- 1.3.1.8 ซีซีไอทีที่ V.42bis เพื่อบีบอัดข้อมูลขณะทำการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูล

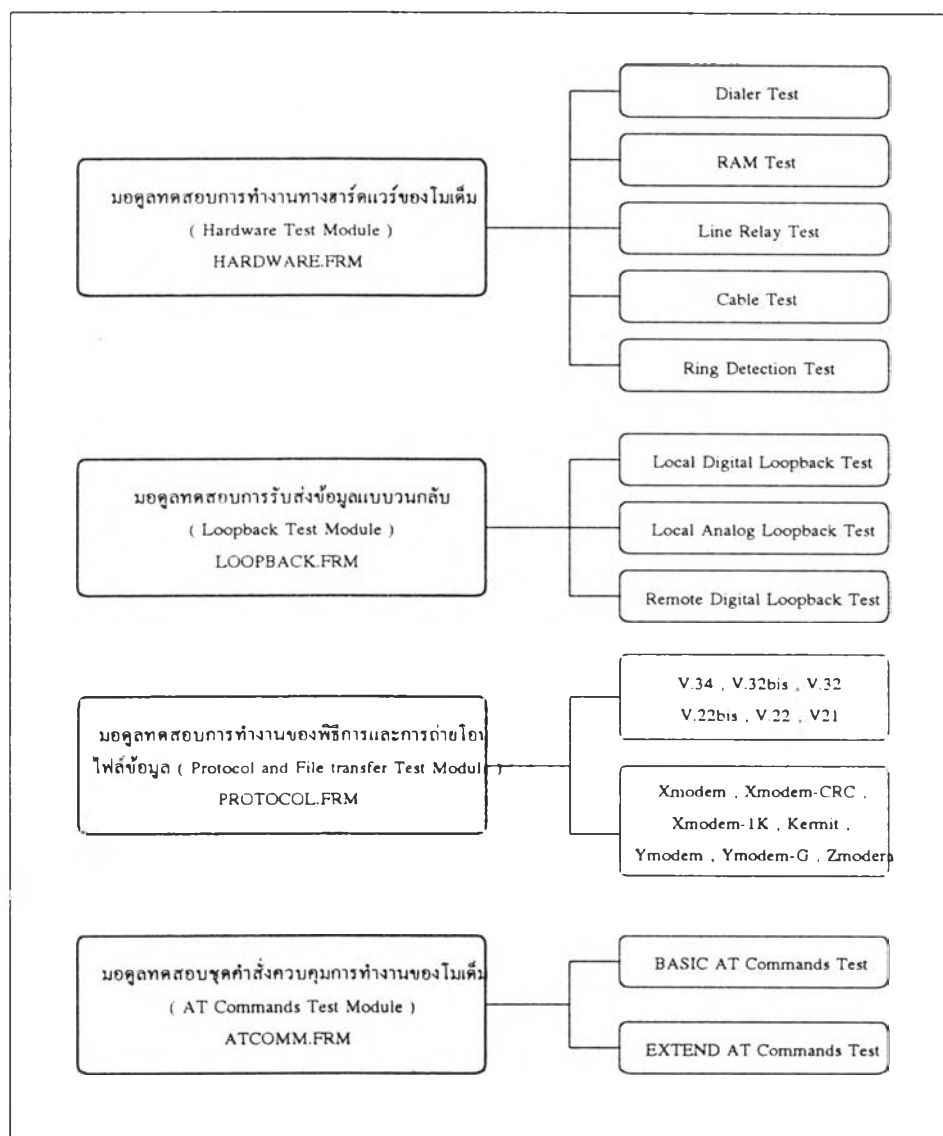
1.3.2 รูปแบบของการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูลที่ใช้ ทั้งการบรรจุขึ้นและการบรรจุลงระหว่างซอฟต์แวร์โมเด็มต้นทาง กับซอฟต์แวร์โมเด็มปลายทาง คือ XFERHOST.EXE รูปแบบที่ใช้ได้แก่

- 1.3.2.1 Xmodem
- 1.3.2.2 Xmodem-CRC
- 1.3.2.3 Xmodem-1K
- 1.3.2.4 Kermit
- 1.3.2.5 Ymodem
- 1.3.2.6 Ymodem-G
- 1.3.2.7 Zmodem

1.4 ปุ่มที่ 4 เป็นมอดูลที่ 1.4 คือ มอดูลทดสอบชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็ม ( AT Commands Test Module ) ซึ่งแสดงผังการทำงานในรูปที่ 3.10 โดยชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็ม แบ่งเป็น

1.4.1 ชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็มแบบพื้นฐาน โดยจะเก็บชุดคำสั่งที่จะใช้ทดสอบ อยู่ในแฟ้ม ATCOMMB.FRM และเก็บผลที่ได้จากการทดสอบไว้ในแฟ้ม REPORTB.DAT

1.4.2 ชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็มแบบเพิ่มเติม โดยจะเก็บชุดคำสั่งที่จะใช้ทดสอบ อยู่ในแฟ้ม ATCOMME.FRM และเก็บผลที่ได้จากการทดสอบไว้ในแฟ้ม REPORTE.DAT

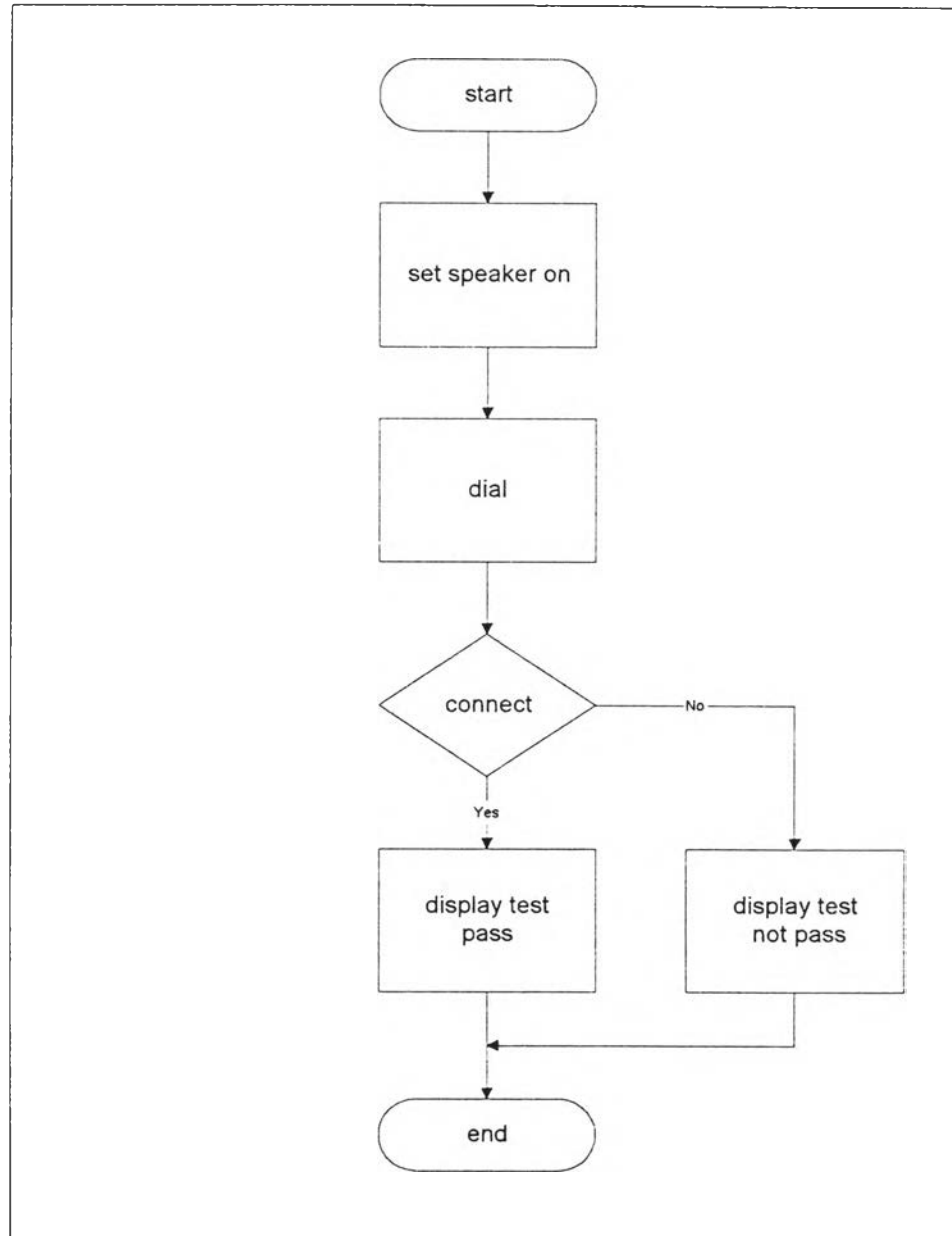


รูปที่ 3.2 แสดงมอดูลย่อย ของซอฟต์แวร์โมเด็มต้นทาง

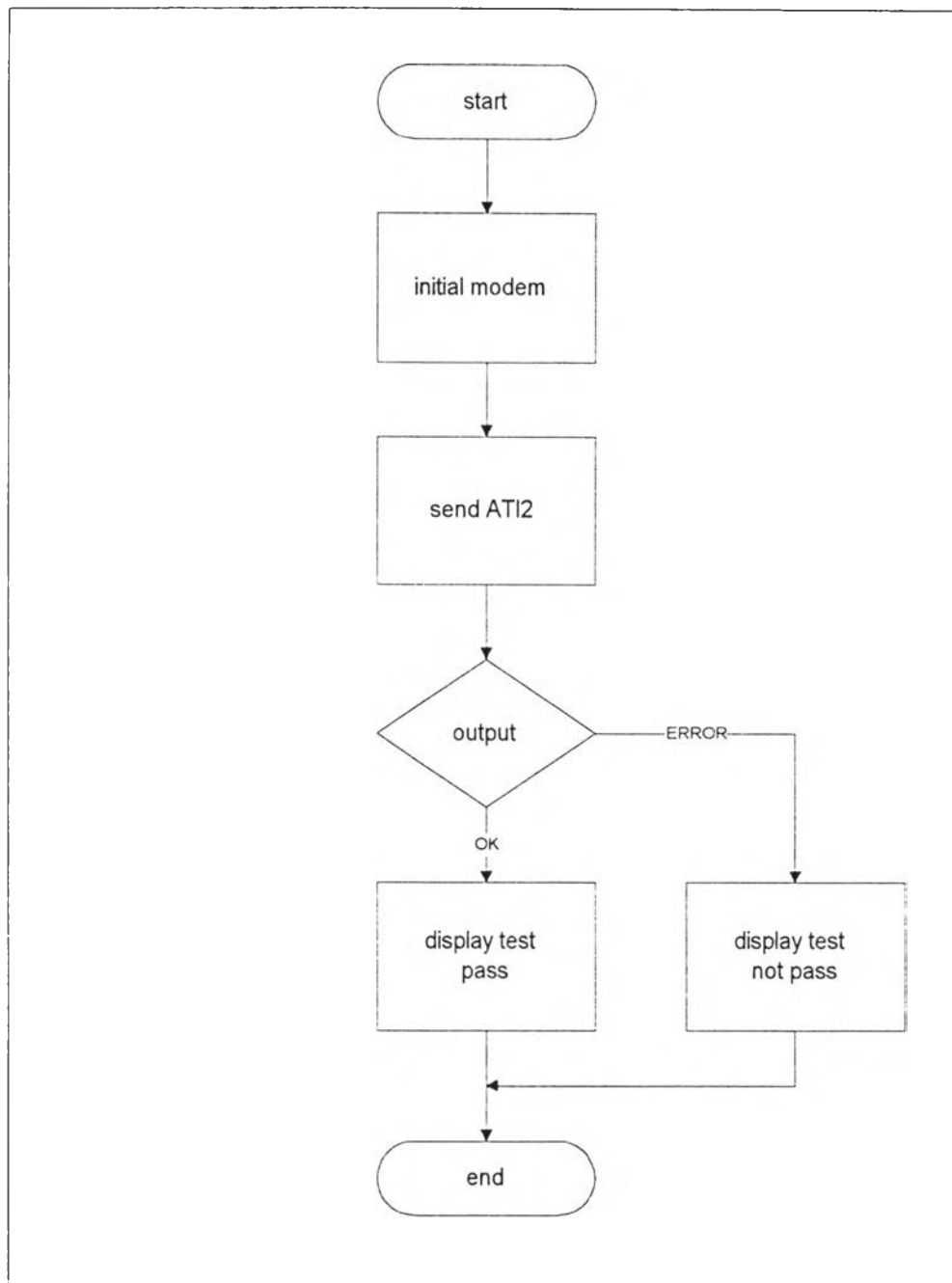
2. ซอฟต์แวร์สำหรับโมเด็มปลายทาง ซึ่งเก็บอยู่ในแฟ้ม XFERHOST.MAK เพื่อทดสอบการรับข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์กับซอฟต์แวร์โมเด็มต้นทาง โดยแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน คือ

2.1 ใช้สำหรับทดสอบการรับส่งข้อมูลแบบวนกลับ จากมอดูลที่ 2.3 ของซอฟต์แวร์โมเด็มต้นทาง โดยรับข้อมูลและส่งข้อมูลนั้นกลับไป

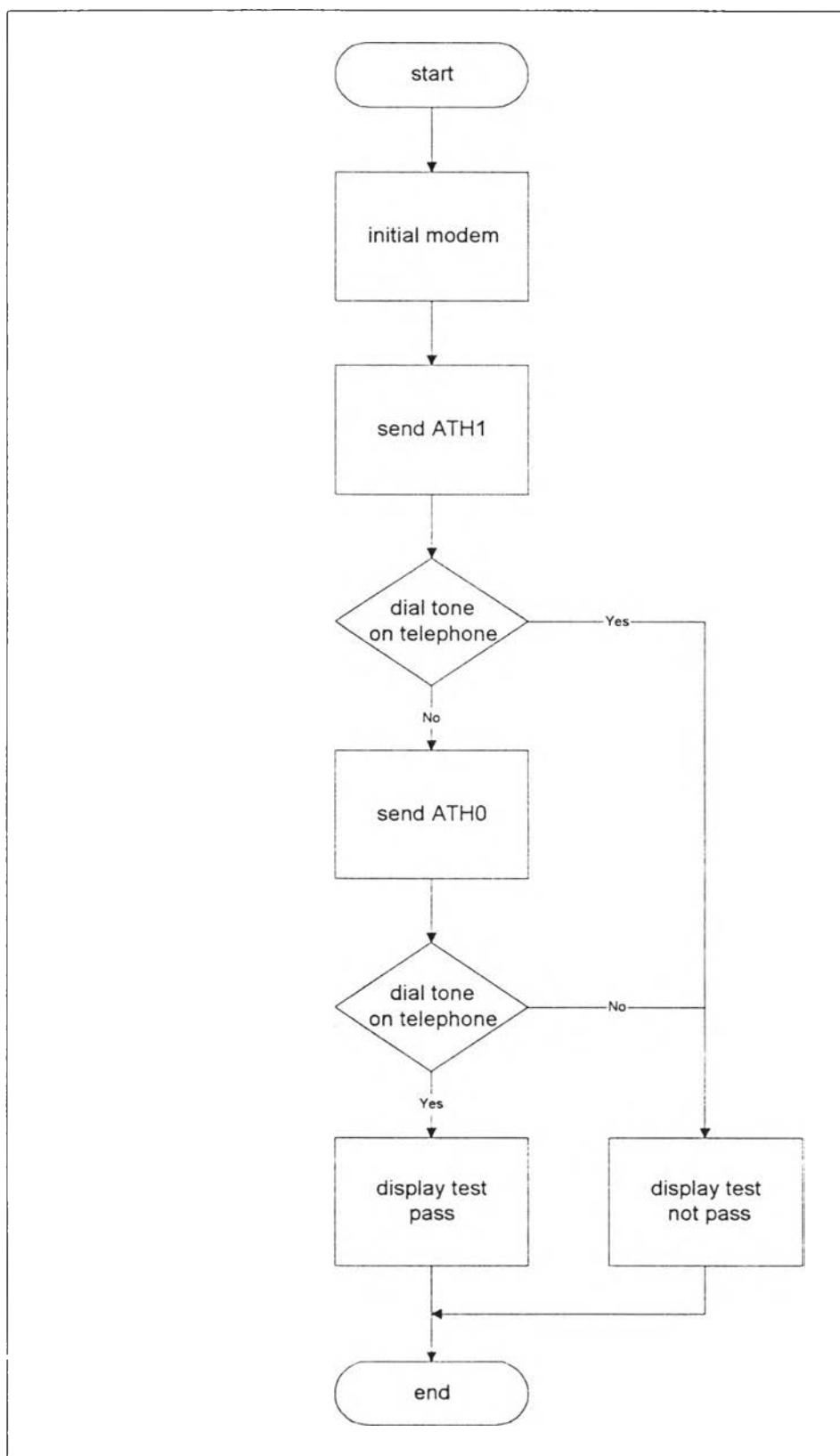
2.2 ถ่ายโอนไฟล์ข้อมูลที่ต้องการทดสอบ สำหรับการบรรจุขึ้น เก็บไว้ที่แฟ้มชื่อ TOSEND.DAT และสำหรับการบรรจุลง เก็บไว้ที่แฟ้มชื่อ TORECV.DAT เพื่อทดสอบการถ่ายโอนไฟล์ จากมอดูลที่ 3 ของซอฟต์แวร์โมเด็มค้นหาทาง



รูปที่ 3.3 แสดงการทำงานของมอดูลย่อย 1.1.1 การทดสอบการหมุนโทรศัพท์  
( Telephone Dialer Test )

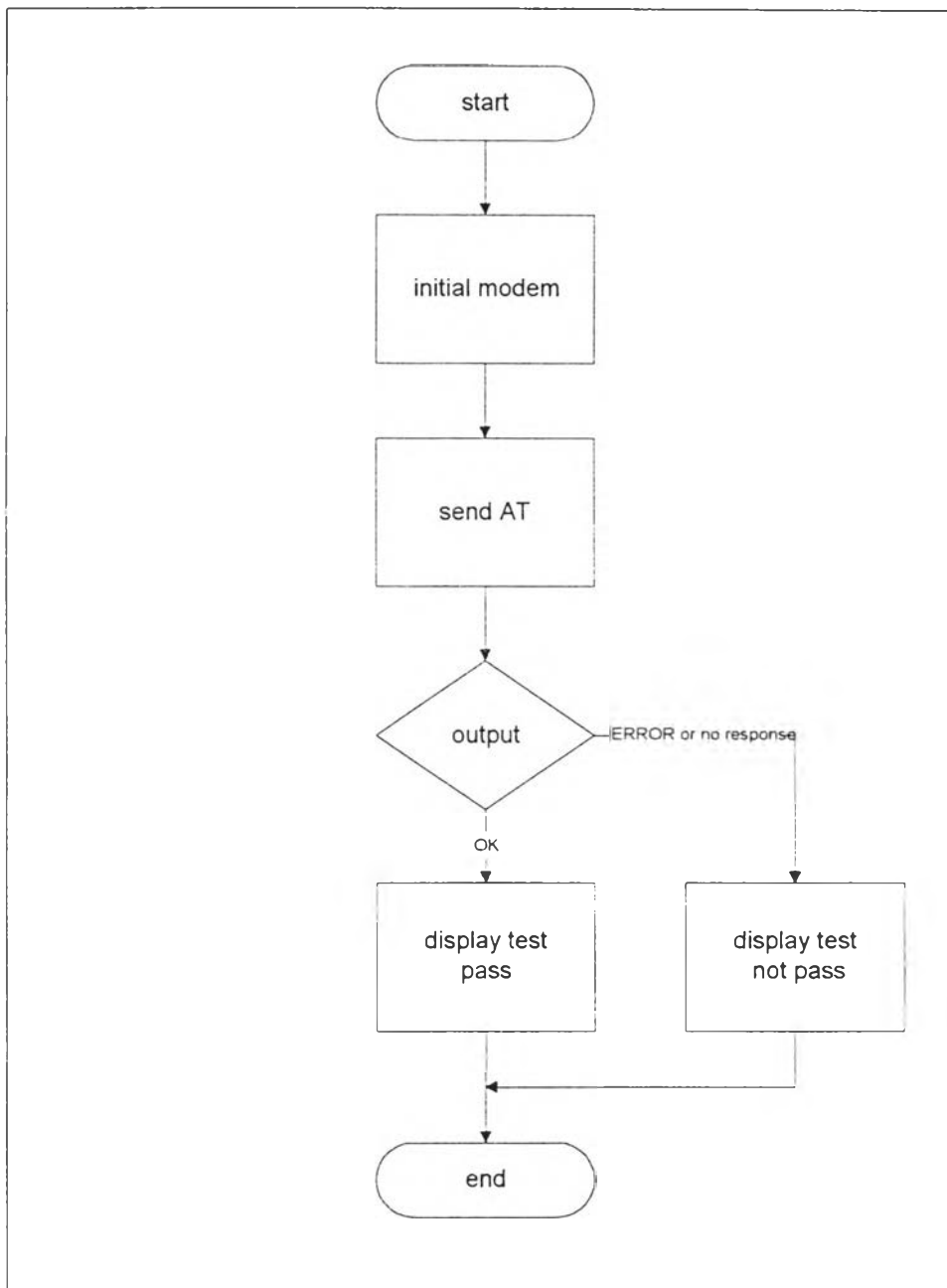


รูปที่ 3.4 แสดงการทำงานของมอดูลย่อย 1.2 การทดสอบหน่วยความจำเข้าถึงโดยสุ่ม  
( RAM Test )

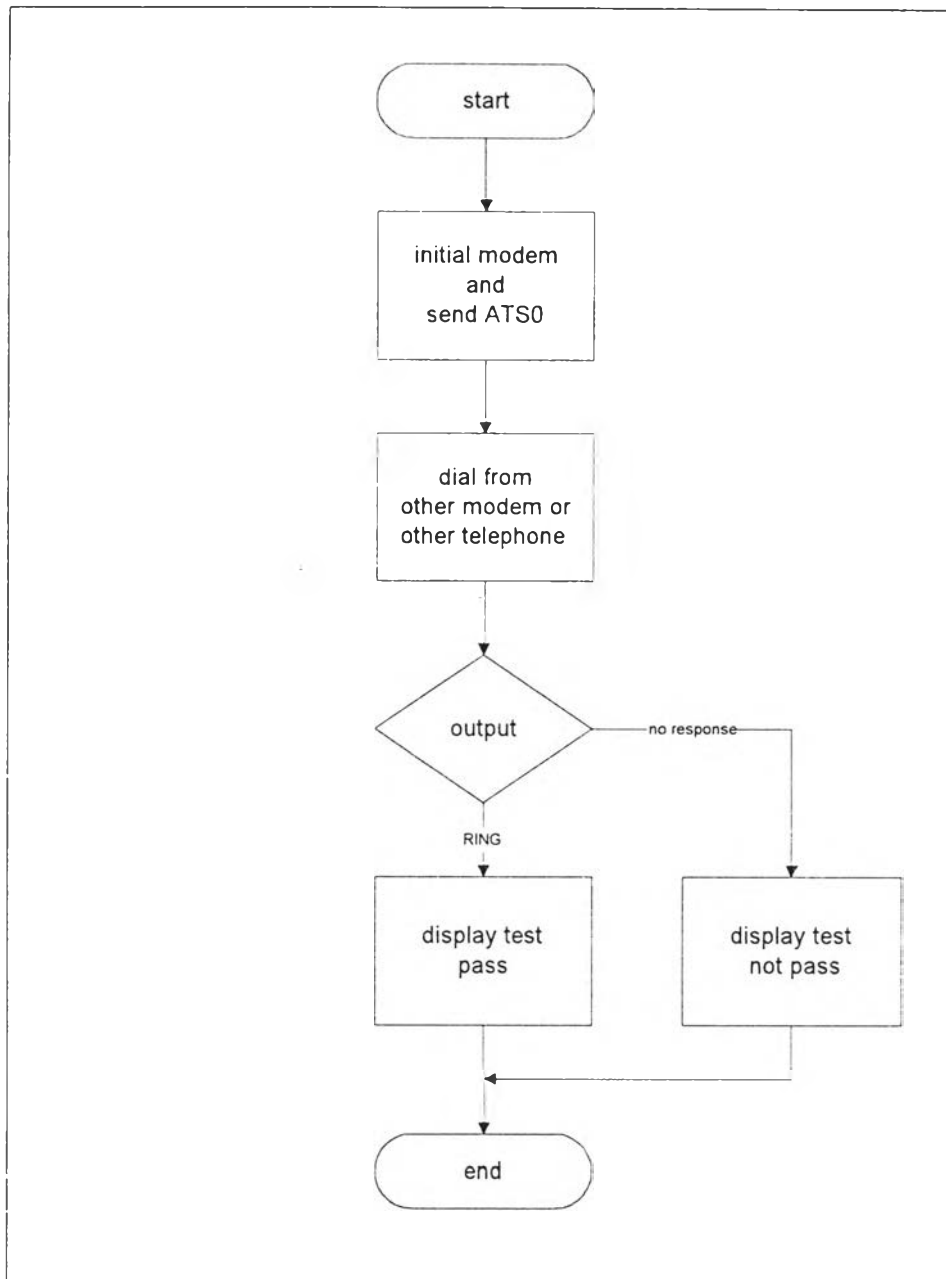


รูปที่ 3.5 แสดงการทำงานของมอดูมย่อย 1.3 การทดสอบการสับเปลี่ยนสายสัญญาณโทรศัพท์ ( Telephone Line Relay Test )

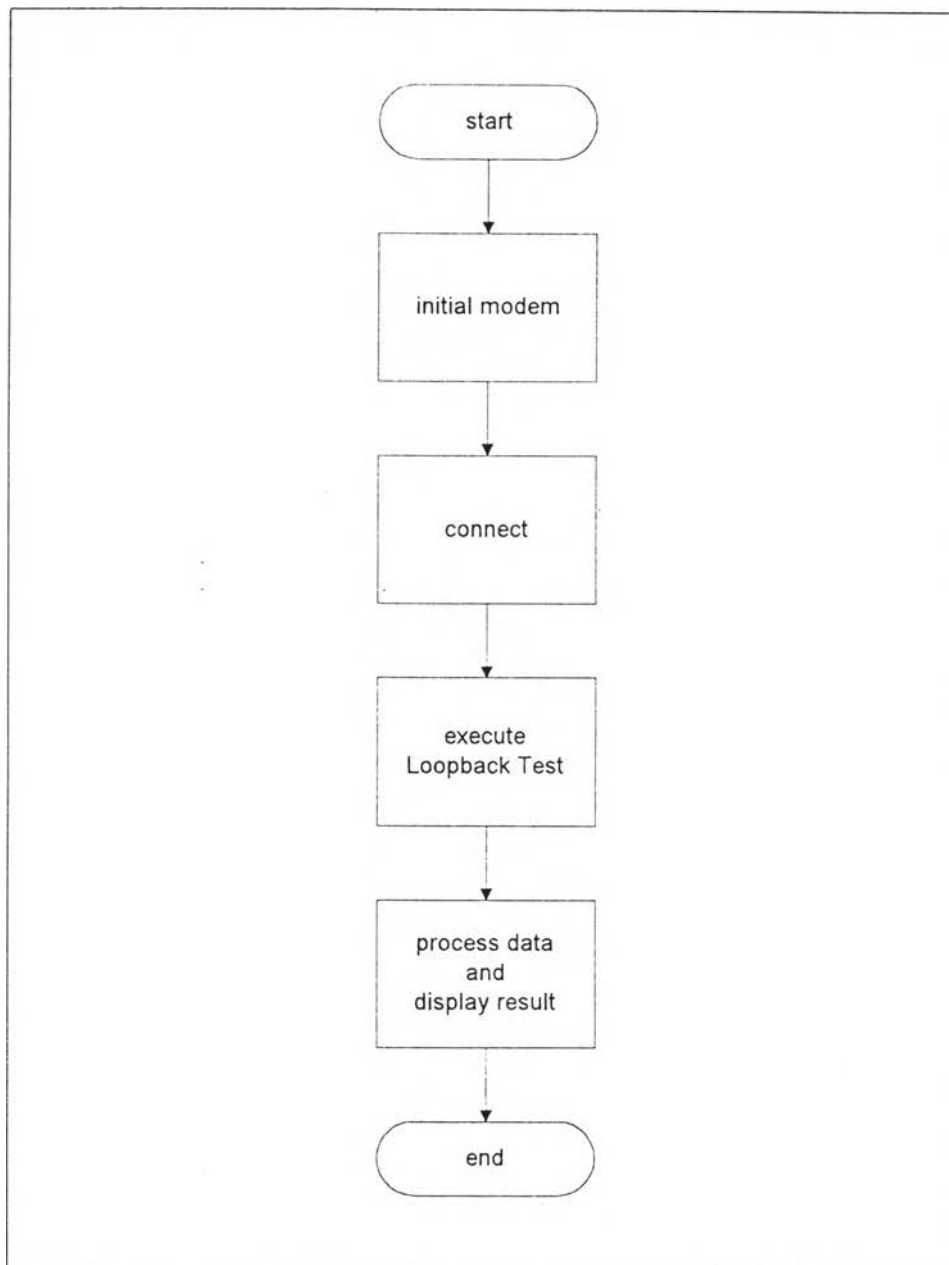




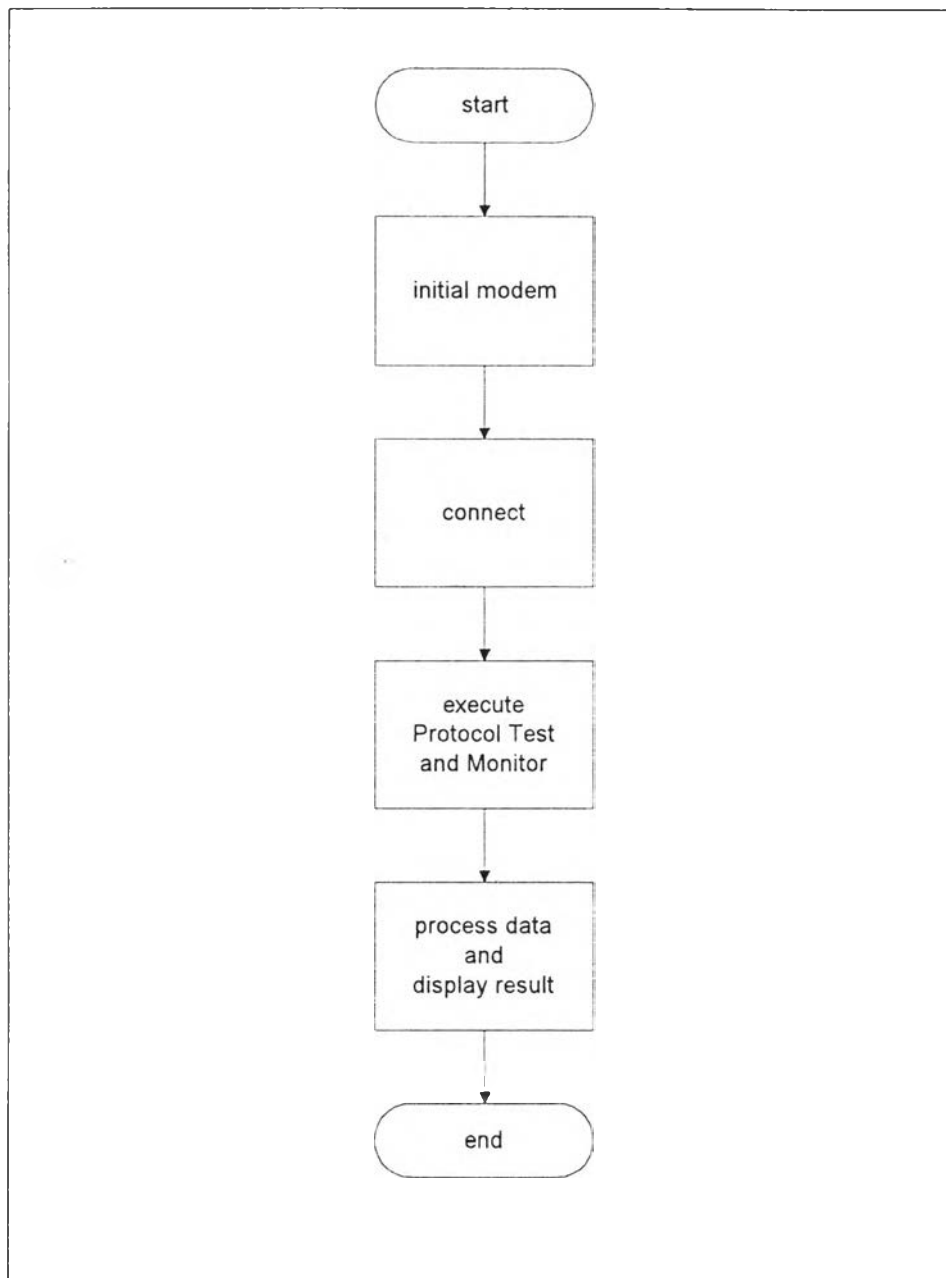
รูปที่ 3.6 แสดงการทำงานของมอดูลย่อย 1.4 การทดสอบสายสัญญาณ ( Cable Test )



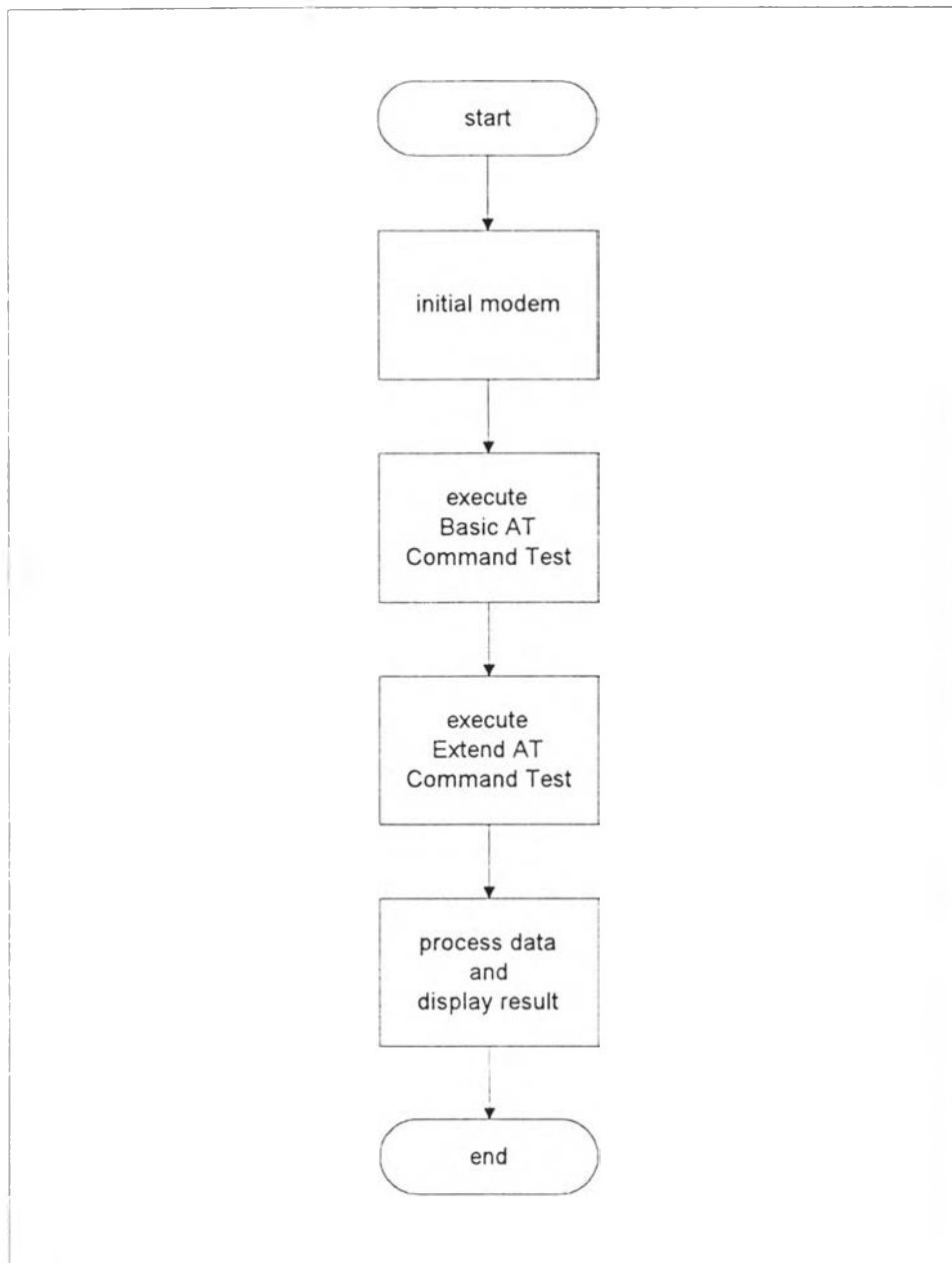
รูปที่ 3.7 แสดงการทำงานของมอดูลย่อย 1.5 การทดสอบการตรวจจับสัญญาณกริ่ง ( Ring Detection Test )



รูปที่ 3.8 แสดงการทำงานของมอดูลทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์แบบวนกลับ  
(Loopback Test Module )



รูปที่ 3.9 แสดงการทำงานของมอดูลทดสอบการทำงานของพิธีการและการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูล ( Protocol and File transfer Test Module )



รูปที่ 3.10 แสดงการทำงานของมอดูลทดสอบชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็ม  
( AT Commands Test Module )