

การพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์

นาย ณรงค์ดี พิมพ์พรธชาติ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-638-733-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF A SOFTWARE FOR TESTING
DATA TRANSFER VIA TELEPHONE LINE

Mr. Narongsak Pimpunchat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Computer Science

Department of Computer Engineering

Graduate School

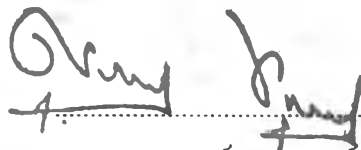
Chulalongkorn University

Academic Year 1997

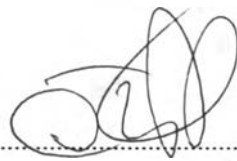
ISBN 974-638-733-2


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์
โดย นาย ณรงค์ศักดิ์ พิมพ์พรรณชาติ
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ชัยศิริ ปิณฑิตานนท์

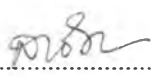
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

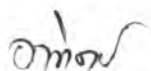

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย ริ้วไพบูลย์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ชัยศิริ ปิณฑิตานนท์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาธิต วงศ์ประทีป)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อาทิตย์ ทองทักษ์)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ณรงค์ศักดิ์ พิมพ์พรรณชาติ : การพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์
(DEVELOPMENT OF A SOFTWARE FOR TESTING DATA TRANSFER VIA
TELEPHONE LINE) อ. ที่ปรึกษา : อ. ชัยศิริ ปัทมจิตานนท์ , 88 หน้า. ISBN 974-638-733-2.

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ของโมเด็ม โดยใช้เครื่องมือในการสร้างซอฟต์แวร์ ชื่อวิชอลเบสิก ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบใน 4 รูปแบบ คือ การทดสอบการทำงานทางฮาร์ดแวร์ของโมเด็ม, การทดสอบชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็ม, การทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์แบบวนกลับ และการทดสอบการทำงานของพิธีการและการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูล พิธีการที่ใช้ได้แก่ มาตรฐาน V.34, V.32bis, V.32, V.22bis, V.22 และ V.21 ส่วนรูปแบบการถ่ายโอนไฟล์ที่ใช้ คือ Xmodem, Xmodem-CRC, Xmodem-1K, Ymodem, Ymodem-G, Zmodem และ Kermit

ผลการวิจัยโดยทดสอบกับโมเด็มจำนวน 4 ชนิด พบว่าสามารถทดสอบการทำงานทางฮาร์ดแวร์และหาค่าของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็มที่ทดสอบได้ ส่วนผลการทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์แบบวนกลับ หาได้ในรูปของค่าอัตราความผิดพลาดของบิต และผลการทดสอบการทำงานของพิธีการและการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูล หาได้ในรูปของค่าปริมาณงาน ของแต่ละพิธีการในแต่ละการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูลทั้งการบรรจุขึ้นและการบรรจุลง

ซอฟต์แวร์นี้ สามารถนำไปใช้ทดสอบการทำงานของโมเด็ม และหาประสิทธิภาพของการรับส่งข้อมูล เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ และเป็นแนวทางในการใช้งานโมเด็มได้อย่างถูกต้อง

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.....
ปีการศึกษา2540.....

ลายมือชื่อนิสิตณรงค์ศักดิ์ พิมพ์พรรณชาติ.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาชัยศิริ ปัทมจิตานนท์.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -

C719001 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: TESTING / MODEM / PROTOCOL

NARONGSAK PIMPUNCHAT : DEVELOPMENT OF A SOFTWARE FOR TESTING DATA TRANSFER VIA TELEPHONE LINE. THESIS ADVISOR: MR. CHAISIRI BANDHITANONT 88 pp. ISBN 974-638-733-2.

The purpose of this study was to design and develop software to test data transfer by modem. The software was designed with Visual Basic under Windows operating system. It was consist of 4 types of testing: modem's hardware testing, the sets of AT command of modem testing, loopback testing of data transfer by telephone line, and protocol and file transfer testing. Protocol used in this study were CCITT V.34, V.32bis, V.32, V.22bis, V.22 and V.21. The file transfer used as Xmodem, Xmodem-CRC, Xmodem-1K, Ymodem, Ymodem-G, Zmodem and Kermit.

The results of study, when test with 4 types of modem, are that all of modems can achieve hardware testing and find the sets of AT command. In the case of loopback testing of data transfer by telephone line, can achieve in form of bit error rate. And, the results of protocol and file transfer testing can achieve in form of througput for each protocol as well as in each file transfer of upload and download.

This software can be used for modem testing, to provide the efficiency of data transfer for that modem, to compare and as guideline to use modem correctly.

ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา.....2540

ลายมือชื่อนิสิต..... น.ร. นรongsak Pimpunchat

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... Chaisiri Bandhitanont

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... -



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่งจากอาจารย์ชัยศิริ ปั้นชิดานนท์ ซึ่งท่านเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงที่ได้ให้คำแนะนำ และผลักดันจนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วง

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้การอุปการะและกำลังใจ แก่ผู้วิจัย ตลอดมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
3. การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์	33
4. ขั้นตอนการทดสอบ	46
5. ผลการทดสอบ	49
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	65
รายการอ้างอิง	67
ภาคผนวก	
ก. การใช้งานซอฟต์แวร์	69
ข. ตัวอย่างหน้าจอของซอฟต์แวร์	72
ประวัติผู้เขียน	88

สารบัญตาราง

			หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของมาตรฐานอาร์เอส 232C		9
ตารางที่ 2.2	แสดงรายละเอียดของขาตามมาตรฐานอาร์เอส 232C		9
ตารางที่ 2.3	แสดงค่ารหัสแอสกี (ASCII)		11
ตารางที่ 2.4	แสดงรายละเอียดของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็มแบบพื้นฐาน...		18
ตารางที่ 2.5	แสดงรายละเอียดของชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็มแบบเพิ่มเติม...		20
ตารางที่ 2.6	แสดงรายละเอียดของค่า Result Code		21
ตารางที่ 2.7	แสดงรายละเอียดของค่า S Register Control Parameters		21
ตารางที่ 2.8	แสดงตัวอย่างรายละเอียดมาตรฐานซีซีไอทีทีในกลุ่มวี		23
ตารางที่ 2.9	แสดงรูปแบบของบล็อกการถ่ายโอนไฟล์แบบ Xmodem		25
ตารางที่ 2.10	แสดงรูปแบบของบล็อกการถ่ายโอนไฟล์แบบ Xmodem-CRC		25
ตารางที่ 2.11	แสดงรูปแบบของบล็อกการถ่ายโอนไฟล์แบบ Kermit		27
ตารางที่ 5.1	แสดงผลที่ได้จากการทดสอบการรับส่งข้อมูลในแต่ละช่วงของอุปกรณ์		50
ตารางที่ 5.2	แสดงผลที่ได้จากการทดสอบฮาร์ดแวร์และการทดสอบแบบวนกลับ		50
ตารางที่ 5.3	แสดงผลที่ได้จากการทดสอบชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็ม แบบพื้นฐาน		51
ตารางที่ 5.4	แสดงผลที่ได้จากการทดสอบชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็ม แบบเพิ่มเติม		52
ตารางที่ 5.5	แสดงเวลาที่ใช้ทดสอบการรับส่งแบบวนกลับของชุดตัวเลขสุ่ม จำนวน 1000 ชุด		53
ตารางที่ 5.6	แสดงค่าอัตราบล็อกที่ผิดพลาดของการทดสอบการรับส่งแบบวนกลับ ของชุดตัวเลขสุ่ม จำนวน 1000 ชุด		53
ตารางที่ 5.7	แสดงปริมาณงานของการถ่ายโอนไฟล์แบบบรรจุขึ้นโดยใช้พิธีการ แก้ไขผิดพลาดและพิธีการบีบข้อมูล		54
ตารางที่ 5.8	แสดงปริมาณงานของการถ่ายโอนไฟล์แบบบรรจุขึ้นโดยใช้พิธีการ แก้ไขผิดพลาดและไม่ใช้พิธีการบีบข้อมูล		54
ตารางที่ 5.9	แสดงปริมาณงานของการถ่ายโอนไฟล์แบบบรรจุขึ้น โดยไม่ใช้พิธีการ แก้ไขผิดพลาด และไม่ใช้พิธีการบีบข้อมูล		55

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 5.10 แสดงปริมาณงานของการถ่ายโอนไฟล์แบบบรรจุลงโดยใช้พิธีการ แก้ไขข้อผิดพลาดและพิธีการบีบข้อมูล	55
ตารางที่ 5.11 แสดงปริมาณงานของการถ่ายโอนไฟล์แบบบรรจุลงโดยใช้พิธีการ แก้ไขข้อผิดพลาดและไม่ใช้พิธีการบีบข้อมูล	56
ตารางที่ 5.12 แสดงปริมาณงานของการถ่ายโอนไฟล์แบบบรรจุลงโดยไม่ใช้พิธีการ แก้ไขข้อผิดพลาดและไม่ใช้พิธีการบีบข้อมูล	56

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงการทำงานของเครือข่ายโทรศัพท์สาธารณะ	7
รูปที่ 2.2 แสดงการเชื่อมต่อของโมเด็ม	7
รูปที่ 2.3 แสดงรูปแบบการทดสอบแบบวนกลับ	28
รูปที่ 3.1 แสดงมอดูลของซอฟต์แวร์ทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์	34
รูปที่ 3.2 แสดงมอดูลย่อย ของซอฟต์แวร์โมเด็มต้นทาง.....	37
รูปที่ 3.3 แสดงการทำงานของมอดูลย่อย การทดสอบการหมุนโทรศัพท์	38
รูปที่ 3.4 แสดงการทำงานของมอดูลย่อย การทดสอบหน่วยความจำเข้าถึงโดยสุ่ม	39
รูปที่ 3.5 แสดงการทำงานของมอดูลย่อย การทดสอบการสับเปลี่ยนสายสัญญาณ โทรศัพท์	40
รูปที่ 3.6 แสดงการทำงานของมอดูลย่อย การทดสอบสายสัญญาณ	41
รูปที่ 3.7 แสดงการทำงานของมอดูลย่อย การทดสอบการตรวจจับสัญญาณกริ่ง	42
รูปที่ 3.8 แสดงการทำงานของมอดูลทดสอบการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ แบบวนกลับ	43
รูปที่ 3.9 แสดงการทำงานของมอดูลทดสอบการทำงานของพิธีการ และการถ่ายโอน ไฟล์ข้อมูล	44
รูปที่ 3.10 แสดงการทำงานของมอดูลทดสอบชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็ม	45
รูปที่ 4.1 แสดงการทดสอบการรับส่งข้อมูลในแต่ละช่วงของอุปกรณ์	46
รูปที่ 5.1 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุขึ้น โดยใช้ Xmodem	57
รูปที่ 5.2 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุขึ้น โดยใช้ Xmodem-CRC	57
รูปที่ 5.3 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุขึ้น โดยใช้ Xmodem-1K	58
รูปที่ 5.4 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุขึ้น โดยใช้ Kermit	58
รูปที่ 5.5 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุขึ้น โดยใช้ Ymodem	59

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 5.6 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุขึ้น โดยใช้ Ymodem-G	59
รูปที่ 5.7 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุขึ้น โดยใช้ Zmodem	60
รูปที่ 5.8 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุลง โดยใช้ Xmodem	60
รูปที่ 5.9 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุลง โดยใช้ Xmodem-CRC	61
รูปที่ 5.10 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุลง โดยใช้ Xmodem-1K	61
รูปที่ 5.11 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุลง โดยใช้ Kermit	62
รูปที่ 5.12 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุลง โดยใช้ Ymodem	62
รูปที่ 5.13 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุลง โดยใช้ Ymodem-G	63
รูปที่ 5.14 กราฟแสดงค่าปริมาณงานกับความเร็วในการเชื่อมต่อของการบรรจุลง โดยใช้ Zmodem	63
รูปที่ ข1. หน้าจอแสดงรายการหลักของซอฟต์แวร์	73
รูปที่ ข2. หน้าจอแสดงการเลือกช่องทางสื่อสารแบบอนุกรมของเครื่องคอมพิวเตอร์	74
รูปที่ ข3. หน้าจอแสดงการป้อนหมายเลขโทรศัพท์ของการทดสอบการหมุนโทรศัพท์ .	75
รูปที่ ข4. หน้าจอแสดงการทดสอบการหมุนโทรศัพท์	76
รูปที่ ข5. หน้าจอแสดงการทดสอบหน่วยความจำเข้าถึงโดยสุ่ม	77
รูปที่ ข6. หน้าจอแสดงการทดสอบการสับเปลี่ยนสายสัญญาณโทรศัพท์	78
รูปที่ ข7. หน้าจอแสดงการทดสอบสายสัญญาณ	79
รูปที่ ข8. หน้าจอแสดงการทดสอบการตรวจจับสัญญาณกริ่ง	80
รูปที่ ข9. หน้าจอแสดงการทดสอบสัญญาณดิจิทัลแบบวนกลับของต้นทาง	81

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ ข10. หน้าจอแสดงการทดสอบสัญญาณแอนะล็อกแบบวนกลับของต้นทาง	82
รูปที่ ข11. หน้าจอแสดงการทดสอบสัญญาณดิจิทัลแบบวนกลับของปลายทาง	83
รูปที่ ข12. หน้าจอแสดงการทดสอบการทำงานของพิธีการและการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูล..	84
รูปที่ ข13. หน้าจอแสดงการทดสอบชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็มแบบพื้นฐาน	85
รูปที่ ข14. หน้าจอแสดงการทดสอบชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโมเด็มแบบเพิ่มเติม	86
รูปที่ ข15. หน้าจอแสดงรายการหลักของซอฟต์แวร์ XFERHOST.EXE	87
รูปที่ ข16. หน้าจอแสดงการถ่ายโอนไฟล์ของซอฟต์แวร์ XFERHOST.EXE	87