

การพัฒนาโปรแกรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ ของสถานีควบคุมโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย

Software Development for Increasing Service Performance of

Wireless Local Loop Base Station Controller

วัชรินทร์ ลายเขียน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2550

การพัฒนาโปรแกรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ ของสถานีควบคุมโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย

วัชรินทร์ ลายเขียน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2550

Software Development for Increasing Service Performance of Wireless Local Loop Base Station Controller

Watcharin Laykian

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science Department of Engineering Management Graduate School, Dhurakij Pundit University

2007

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี เพราะความกรุณาของ คร.ธีรเคช วุฒิพรพันธ์ ผู้ที่ให้ กำปรึกษาและแนะแนวทาง ในการคำเนินงานวิจัยตั้งแต่ขั้นตอนเบื้องต้นจนสำเร็จ และตลอดจน ขั้นตอนต่างๆ อันเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้งานวิจัยนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้วิจัยได้รับความ ปรารถนาดีในทุกๆ ขั้นตอนของการปฏิบัติงาน เนื่องจากได้รับคำแนะนำและการตรวจแก้ไขถึง ข้อบกพร่องต่างๆ จากอาจารย์ คร.ประศาสน์ จันทราทิพย์ ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คร.ศุภรัชชัย วรรัตน์ กรรมการ และ คร.ช่อแก้ว จตุรานนท์ กรรมการ ที่ให้ข้อเสนอแนะสำหรับ การปรับปรุงแก้ไขต่างๆ เพื่อให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งผู้เขียนกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

หารบรบบรุงแกรงหาง ๆ เพื่องกมการมณมบูรแองงน บงจูงออนกราบออบหรองุณมาน งอกแน ผู้ทำวิจัย ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ที่ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน และผู้ที่ให้ข้อมูล คำแนะนำ อันเป็นประโยชน์ต่อการจัดการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ บริษัทที่เป็นกรณีศึกษา และพนักงานทุกท่านที่ได้คำแนะนำ และช่วยเหลือในการให้ข้อมูลที่จำเป็น ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดียิ่ง อันส่งผลต่อผลงานงานวิจัยนี้เป็นอย่างมาก ผู้วิจัยรู้สึก ขอบพระคุณและเการพเป็นอย่างสูง

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบพระคุณบิดา มารดาและขอบคุณ พี่ๆ น้องๆ ตลอดจน ผู้บังคับบัญชาและเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจต่อผู้ทำวิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา สำหรับส่วนที่เป็น กวามคือันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ทำวิจัยขอมอบให้แก่บิดาและมารดาของผู้ทำวิจัย ส่วน ข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ทำวิจัยขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

วัชรินทร์ ลายเขียน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	สา
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	1
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	պ
สารบัญภาพ	ណ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	15
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	15
1.4 ระเบียบวิธีการวิจัย	15
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	16
1.6 ประโยชน์ที่กาดว่าจะได้รับ	16
1.7 ผังตารางการคำเนินงานวิจัย	17
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	18
2.1 วิวัฒนาการทางการสื่อสาร	18
2.2 เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านสายนำสัญญาณ	19
2.3 เทคโนโลยีการสื่อสารคลื่นวิทยุ	20
2.4 เทคโนโลยีการสื่อสารเส้นใยแก้วนำแสง	21
2.5 เทคโนโลยีโทรศัพท์ระบบไร้สายคลื่นความถี่วิทยุ ไวร์เลสโลคัลลูป	21
2.6 โปรแกรมควบคุมระยะใกล VNC	25
2.7 การเขียนโปรแกรม	26
2.8 การออกแบบฐานข้อมูล	30
3. ระเบียบวิธีการวิจัย	34
3.1 การรวบรวมข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ แผนการ	
คำเนินงานและสำรวจสภาพปัญหาปัจจุบัน	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 ศึกษาถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมควบคุมระยะใกล พร้อมทั้งพัฒนา	
โปรแกรมและนำไปทคสอบกับอุปกรณ์ต้นแบบ เพื่อที่จะปรับปรุงหา	
ข้อบกพร่องและคำเนินการแก้ไข	48
4. ผลการวิจัย	70
4.1 ทำการสำรวจข้อมูลพื้นฐานตัวอย่าง	70
4.2 การทคสอบการเชื่อมต่อเครือข่ายและ โปรแกรมควบคุมระยะไกล	72
4.3 การปฏิบัติงานในส่วนควบคุมระบบผ่านโปรแกรมควบคุมระยะไกล	79
4.4 การใช้งานโปรแกรม WLL Data Management V.1.0	94
4.5 ผลของงานวิจัย	105
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	117
5.1 สรุปผลการวิจัย	117
5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในงานวิจัย	118
5.3 ข้อเสนอแนะ	119
บรรณานุกรม	120
ภาคผนวก ก. การติดตั้ง Modem และ Modem Driver สำหรับส่วนควบคุมระบบ	123
ประวัติผู้เขียน	162

สารบัญตาราง

ตารางที่	1	หน้า
1.1	แสดงเหตุขัดข้องที่ได้รับแจ้งและค่าเช่าที่ถูกงดจ่ายในปี 2005	9
1.2	แสดงเหตุขัดข้องที่ได้รับแจ้งและค่าเช่าที่ถูกงดจ่ายในปี 2006	10
4.1	บันทึกก่าใช้จ่ายการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะของเจ้าหน้าที่	
	เทกนิกจังหวัดนครปฐม	107
4.2	แสดงการเปรียบก่าใช้จ่ายการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะของ	
	เจ้าหน้าที่เทกนิคจังหวัดนครปฐม	108
4.3	แสดงรายการส่วนควบกุมระบบที่มีการติดตั้งโปรแกรมควบกุมระยะไกล	
	ເพີ່ມເຕີມ	110
4.4	แสดงจำนวนเลขหมายที่ได้รับแจ้งเหตุขัดข้องจาก บมจ.ทศท.1177	
	จังหวัดนครปฐม	111
4.5	แสดงการเปรียบเทียบเหตุขัดข้องที่ได้รับแจ้งและค่าเช่าที่ถูกงคจ่ายใน	
	ปี 2006 และ ปี 2007	113
4.6	แสดงการกาดการณ์เมื่อดำเนินงานด้วยโปรแกรมทั้งระบบในระยะเวลา 6 เดือน	115
4.7	แสดงการกาดการณ์การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเมื่อดำเนินงานด้วยโปรแกรมทั้งระบบ	116
4.8	แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งโปรแกรมทั้งระบบ	116

ภาพที่		หน้า
1.1	ภาพจำลองระบบโทรศัพท์ไร้สาย WLL และการเชื่อมต่อ	2
1.2	แสดงตำแหน่งที่มีการติดตั้งสถานีควบคุมระบบ 54 แห่ง	3
1.3	แสดงพื้นที่ในการให้บริการของสถานีฐาน 191 แห่ง	4
1.4	ขั้นตอนการคำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้อง	6
1.5	แสดงการเปรียบเทียบจำนวนเลขหมายที่มีเหตุขัดข้องระหว่างปี 2005 – 2006	11
1.6	แสดงจำนวนวันที่ขัดข้องและ ไม่สามารถแก้ไขได้ทันเวลาระหว่างปี 2005 – 2006	11
1.7	แสดงจำนวนค่าเช่าที่ถูกงดจ่ายระหว่างปี 2005 – 2006 (บาท)	12
1.8	แสดงจำนวนที่ถูกปรับค่าเสียหายระหว่างปี 2005 – 2006 (บาท)	12
1.9	ขั้นตอนในการคำเนินงานเมื่อพัฒนาใช้โปรแกรมสำเร็จรูป	14
2.1	แสดงวงจรโทรศัพท์พื้นฐาน	19
2.2	แสดงหลักการสื่อสารผ่านทางกลื่นวิทยุ	21
2.3	แสดงการเปรียบเทียบระบบโลคัลลูปทั่วไปและไวร์เลสโลคัลลูป	22
2.4	แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนของระบบโลคัลลูปทั่วไปและไวร์เลสโลคัลลูป	23
2.5	แสดงการทำงานของระบบไวร์เลสโลคัลลูป	25
2.6	แสดงการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์สองเครื่องผ่าน โมเค็มสื่อสาร	26
3.1	แสดงขั้นตอนการคำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องในปัจจุบัน	37
3.2	แผนภาพแสดงรายละเอียดการใหลของการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องในปัจจุบัน	38
3.3	แผนภาพแสดงรายละเอียดการใหลของการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้อง	
	ในปัจจุบัน (ต่อ)	39
3.4	แผนภาพแสดงรายละเอียดการใหลของการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้อง	
	ในปัจจุบัน (ต่อ)	40
3.5	แผนภาพแสดงรายละเอียดการใหลของการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้อง	
	ในปัจจุบัน (ต่อ)	40
3.6	แผนภาพแสดงรายละเอียดการใหลของการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้อง	
	ในปัจจุบัน (ต่อ)	41
3.7	แผนภาพแสดงรายละเอียดการใหลของการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้อง	
	ในปัจจุบัน (ต่อ)	41

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.8	แผนภาพแสดงรายละเอียดวงจรภาครับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุ ระบบ	
	สายอากาศภายในอุปกรณ์	42
3.9	ภาพแสคงการรับ-ส่งสัญญาณชนิคอนาลอกและคิจิตอล	43
3.10	ภาพแสดงการอ่านก่าการทดสอบรับ-ส่งสัญญาณกวามถี่วิทยุ	44
3.11	ภาพแสดงวงจรภายในอุปกรณ์เครื่องลูกข่าย	45
3.12	ภาพแสดงการทคสอบลัควงจรของอุปกรณ์ส่วนภาครับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุ	45
3.13	ภาพแสดงอุปกรณ์ที่ใช้ทคสอบวัคค่าการรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุ	45
3.14	ภาพแสดงการตรวจสอบตารางภายในฐานข้อมูลของส่วนควบคุมระบบ	46
3.15	ภาพแสดงการตรวจสอบหาค่าการเปลี่ยนแปลงภายในตาราง	46
3.16	ภาพแสดงตารางภายในฐานข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงจากการทดสอบ	
	สัญญาณวิทยุ	47
3.17	ภาพแสดงแฟ้มข้อมูลการทดสอบสัญญาณวิทยุที่ได้จากตารางภายในฐานข้อมูล	47
3.18	ภาพแสดงแฟ้มข้อมูลที่ได้จากการประกอบส่วนต่างๆ ของตารางภายในฐานข้อมูล .	48
3.19	แสดงส่วนควบคุมระบบจังหวัดนครปฐม	49
3.20	แสดงโมเด็มสื่อสารติดตั้งไว้ที่ส่วนควบคุมระบบจังหวัดนครปฐม	50
3.21	แผนภาพแสดงการใหลของการดำเนินงานตรวจสอบเลขหมายที่ขัดข้องจาก	
	ส่วนควบคุมระบบด้วยโปรแกรมควบคุมระยะใกล	52
3.22	แผนภาพแสดงการใหลของการดำเนินงานตรวจสอบเลขหมายที่ระงับการ	
	บริการและการแก้ไขเหตุขัดข้องด้วยโปรแกรม	53
3.23	แผนภาพแสดงการใหลของการคำเนินงานรับแจ้งและแก้ไขเหตุขัดข้องจาก	
	TOT ด้วยโปรแกรม	54
3.24	แผนภาพแสดงการใหลของการคำเนินงานรับแจ้งเลขหมายระงับการบริการ	
	จาก TOT ด้วยโปรแกรม	55
3.25	แผนภาพแสดงการไหลของการคำเนินงานตรวจสอบอุปกรณ์ส่วนควบคุม	
	ระบบและสถานีฐานในระบบด้วยความสามารถของโปรแกรมควบคุมระยะไกล	. 56
3.26	แผนภาพแสดงการใหลของการคำเนินงานคำนวณและจัดทำรายงานงดจ่าย	
	ค่าเช่า-คิดค่าปรับรายงานเลขหมายที่ระงับการบริการด้วยโปรแกรม	. 57

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.27	แผนภาพแสดงการใหลของการดำเนินงานจัดทำรายงานวัสดุกงกลังด้วย	
	โปรแกรม	58
3.28	แสดงหน้าต่าง Log On เพื่อเข้าสู่โปรแกรม	59
3.29	แสดงหน้าต่าง Main Menu	60
3.30	แสดงหน้าต่าง Import Data	61
3.31	แสดงหน้าต่าง Check Status Telephone	62
3.32	แสดงหน้าต่าง Daily Report of Unworkable Line	63
3.33	แสดงรายงานจากหน้าต่าง Daily Report of Unworkable Line	64
3.34	แสดงหน้าต่าง SLSU Maintenance Entry	65
3.35	แสดงรายงานจากการเลือกปุ่มเครื่องมือ Maintenance Report	66
3.36	แสดงรายงานจากการเลือกปุ่มเครื่องมือ Detail of Maintenance	67
3.37	แสดงหน้าต่างส่วนบันทึกข้อมูล New Material Detail	68
3.38	แสดงรายงานจากการเลือกปุ่มเครื่องมือ Report of Material	69
4.1 l	เสดงเครือข่ายระบบโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย จังหวัดนครปฐม	71
4.2	แสดงข้อกำหนดขั้นต่ำของอุปกรณ์ส่วนควบกุมระบบและเครื่องกอมพิวเตอร์	
ł	ที่ใช้เชื่อมต่อ	72
4.3 1	เสดงการเรียกใช้งานโปรแกรมเชื่อมต่อเครือข่ายเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุม	73
4.4 I	เสดงกล่องโต้ตอบของโปรแกรมเพื่อป้อนช่องข้อมูลในการเชื่อมต่อเครือข่าย	74
4.5 I	เสดงกล่องโต้ตอบของโปรแกรมเมื่อเปิด Port ในการเชื่อมต่อเครือข่าย	74
4.6 1	เสดงกล่องโต้ตอบของโปรแกรมเมื่อทำการเรียกเลขหมายโทรศัพท์	75
4.7 เ	เสดงกล่องโต้ตอบของโปรแกรมที่แสดงสถานะของการเชื่อมต่อเครือข่าย	75
4.8 1	เสดงการเรียกใช้งานโปรแกรมควบคุมระยะไกลจากเครื่องคอมพิวเตอร์	
ĺ	ที่ใช้ควบคุม	76
4.9 t	เสดงกล่องโต้ตอบเพื่อกรอกข้อมูล IP Address ของเครื่องกอมพิวเตอร์ที่	
ş	ล้องการควบคุม	76
4.10	แสดงกล่องโต้ตอบเพื่อกรอกรหัสผ่านเพื่อรักษาความปลอดภัย	76
4.11	แสดงหน้าจอเสมือนของส่วนควบคุมระบบผ่านโปรแกรมควบคุมระยะไกล	77

ภาพที่		หน้า
4.12	แสดงหน้าจอ Logon ของส่วนควบคุมระบบผ่านโปรแกรมควบคุมระยะใกล	78
4.13	แสดงการส่งกำสั่ง Send Ctrl - Alt – Del จากแถบเกรื่องมือผ่าน โปรแกรม	
	ควบคุมระยะไกล	78
4.14	แสดงกล่องโต้ตอบ Logon Information เพื่อกรอกข้อมูลที่ถูกต้องในการ Logon	79
4.15	แสดงหน้าจอส่วนควบคุมระบบเมื่อการ Logon สมบูรณ์	80
4.16	แสดงการเรียกใช้โปรแกรม Site Controller จากหน้าจอส่วนควบคุมระบบ	80
4.17	แสดงเมื่อการเปิดโปรแกรม Site Controller จากส่วนควบคุมระบบสมบูรณ์	81
4.18	แสดงหน้าต่างหลักของโปรแกรม Site Controller	82
4.19	แสดงหน้าต่างภาพจำลองอุปกรณ์สถานีฐานจากโปรแกรม Site Controller	82
4.20	แสดงหน้าต่างการทดสอบสัญญาณวิทยุจากโปรแกรม Site Controller	83
4.21	แสดงการทดสอบสัญญาณวิทยุด้วยโปรแกรม	84
4.22	แสดงหน้าต่างเมื่อทำการเลือกทดสอบสัญญาณวิทยุด้วยโปรแกรม	84
4.23	แสดงหน้าต่าง Directory ของแฟ้มข้อมูลการทคสอบสัญญาณวิทยุ	85
4.24	แสดงแฟ้มข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสัญญาณวิทยุด้วยโปรแกรม	85
4.25	แสดงหน้าต่าง Bank Page เมื่อเรียกใช้โปรแกรม Windows Internet Explorer	86
4.26	แสดงการพิมพ์ IP Address ของส่วนควบคุมระบบบนหน้าต่าง Bank Page	87
4.27	แสดงหน้าต่าง FTP root ของโปรแกรม Windows Internet Explorer	87
4.28	แสดงการเลือก Directory ที่เก็บแฟ้มข้อมูลจากส่วนควบคุมระบบ	88
4.29	แสดงแฟ้มข้อมูลที่กำหนดไว้เพื่อการส่งผ่านการเชื่อมต่อเกรือข่าย	88
4.30	แสดงกล่องโต้ตอบเมื่อเลือกแฟ้มข้อมูลที่ต้องการรับเข้าเครื่องกอมพิวเตอร์	
	ควบกุม	89
4.31	แสดงหน้าต่างเพื่อทำการบันทึกแฟ้มข้อมูล	89
4.32	แสดงกล่องโต้ตอบเมื่อการส่งและรับข้อมูลเสร็จสมบูรณ์	90
4.33	แสดงแฟ้มข้อมูลที่ได้รับจากส่วนควบคุมระบบ	90
4.34	แสดงการปิดโปรแกรมที่เรียกใช้บนส่วนควบคุมระบบและกลับสู่หน้าจอ	
	ในการ Logon	91
4.35	แสดงการเรียกแถบสถานะการเชื่อมต่อเครือข่ายคับเบิ้ลคลิ๊กเพื่อเรียก	91

ภาพที่		หน้า
4.36	แสดงกล่องโต้ตอบสถานะการเชื่อมต่อกดปุ่ม Disconnect เพื่อออกจากการ	
	เชื่อมต่อ	92
4.37	แสดงตัวอย่างแฟ้มข้อมูลเลขหมายที่ให้บริการในแต่ละสถานีฐาน	93
4.38	แสดงตัวอย่างแฟ้มข้อมูลเลขหมายที่แจ้งงดให้บริการในแต่ละสถานีฐาน	93
4.39	แสดงตัวอย่างแฟ้มข้อมูลเลขหมายที่อุปกรณ์ไม่ตอบกลับสัญญาณวิทยุ	94
4.40	แสดงวิธีการการเรียกใช้โปแกรมโดยการเลือกจากแถบเครื่องมือ	95
4.41	แสดงกล่องโต้ตอบ Logon เพื่อกรอกข้อมูลที่ถูกต้องในการ Logon เข้าสู่	
	โปรแกรม	95
4.42	แสดงการกรอกข้อมูล User Name และ Password ในกล่องโต้ตอบ	96
4.43	แสดงหน้าต่างหลักของโปรแกรม	96
4.44	แสดงหน้าต่างการนำเข้าแฟ้มข้อมูลของโปรแกรม	97
4.45	แสดงหน้าต่าง Check Status Telephone ของโปรแกรม	98
4.46	แสดงหน้าต่าง Daily Report of Unworkable Line ของโปรแกรม	99
4.47	แสดงรายงานจากหน้าต่าง Daily Report of Unworkable Line	99
4.48	แสดงหน้าต่าง SLSU Maintenance Entry	100
4.49	แสดงการบันทึกข้อมูลในหน้าต่าง SLSU Maintenance Entry	100
4.50	แสดงรายละเอียดการบันทึกข้อมูลในหน้าต่าง SLSU Maintenance Entry	101
4.51	แสคงการกรอกข้อมูลและเลือกปุ่มเครื่องมือ Maintenance Report	102
4.52	แสดงรายงานจากการเลือกปุ่มเครื่องมือ Maintenance Report	102
4.53	แสดงการกรอกข้อมูลและเลือกปุ่มเครื่องมือ Detail of Maintenance	103
4.54	แสดงรายงานจากการเลือกปุ่มเครื่องมือ Detail of Maintenance	103
4.55	แสดงหน้าต่างส่วนบันทึกข้อมูล New Material Detail	104
4.56	แสดงรายงานจากการเลือกปุ่มเครื่องมือ Report of Material	105
4.57	แสดงรูปแบบรายงานสถานะสถานีฐานประจำวัน	106
4.58	แสดงรายงานการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์หมายเลขทะเบียน ปม-9642	108
4.59	แสดงรายงานการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์หมายเลขทะเบียน ปม-9644	109

ภาพ	ที่		หน้า
	4.60	แสดงการเปรียบเทียบจำนวนเลขหมายและจำนวนร้อยละที่ได้รับแจ้ง	
		เหตุขัดข้องจาก บมจ.ทศท.1177 ในปี 2007	111
	4.61	แสดงการเปรียบเทียบจำนวนเลขหมายที่ได้รับแจ้งเหตุขัดข้องจาก บมจ.	
		ทศท.1177 ในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึง ตุลาคม ปี 2007	112
	4.62	แสดงกราฟเปรียบเทียบเหตุขัดข้องที่ได้รับแจ้งและค่าเช่าที่ถูกงดจ่ายใน	
		ปี 2006 และ ปี 2007	114
	4.63	แสดงกราฟการเปรียบเทียบจำนวนร้อยละการถูกงคค่าเช่าในปี 2006	
		และ ปี 2007	114

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาโปรแกรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ
	ของสถานีควบคุมโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย
ชื่อผู้เขียน	วัชรินทร์ ลายเขียน
อาจารย์ที่ปรึกษา	คร.ธีรเคช วุฒิพรพันธ์
สาขาวิชา	การจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา	2550

บทคัดย่อ

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สาย ทำให้มีการกระตุ้นการสร้างโครงข่าย โทรศัพท์ที่มีการสื่อสารผ่านทางกลื่นวิทยุชนิดต่างๆ ของในแต่ละประเทศอย่างมากมายหลายระบบ สำหรับเทคโนโลยีโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย WLL (Wireless Local Loop System) เป็นระบบสื่อสาร ที่มีความสามารถสูงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นทุน มีความสามารถรองรับในการใช้ประโยชน์ทางการ สื่อสารรูปแบบต่างๆ ที่สอดกล้องกับการพัฒนาประเทศ

้งณะนี้มีการให้บริการของระบบ WLL ตามภูมิภาคต่างๆ ในประเทศไทย ปัญหาที่พบ ในการดำเนินงาน คือการถูกงคค่าเช่าเลขหมายเมื่อทำการแก้ไขเหตุขัคข้องที่ได้รับแจ้งไม่ทันเวลาที่ ้ กำหนดไว้ การพัฒนาโปรแกรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการของสถานีควบคมโทรศัพท์ พื้นฐานไร้สาย ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีผลทำให้การแก้ไขเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นเป็นไปได้อย่าง รวดเร็ว สามารถทราบเหตุขัดข้องได้ถ่วงหน้าก่อนการแจ้งจากผู้ใช้บริการ โดยได้ดำเนินการแก้ไข เหตุขัดข้องจากรายงานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ โทรศัพท์ที่ให้บริการอยู่ จากผลการทคลองโปรแกรมกับ 3 สถานีฐานสามารถลดการแจ้ง เหตุขัดข้องถงได้กิดเป็นร้อยละ 38.52 มีเลขหมายที่ถูกงดก่าเช่าลดลงจากเดิมกิดเป็นร้อยละ 69.81 และลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะที่ใช้ในการปฏิบัติงานคิดเป็นร้อยละ 14.88 โดยผู้วิจัย ้ กาคหวังว่าเมื่อนำผลการทคลองที่ได้ไปใช้งานทั้งระบบที่ให้บริการ จะสามารถลดการแจ้ง เหตุขัดข้องจากเดิม 13,286 เลขหมายเป็น 8,168 เลขหมาย มีจำนวนเลขหมายที่ถูกงคค่าเช่าลดลง จากเดิม 4,109 เลขหมายเป็น 1,240 เลขหมาย โดยลดการถูกงคก่าเช่าได้ 65,499.27 บาท การใช้ ้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะที่ใช้ในการปฏิบัติงานลดลงจากเดิมจำนวน 175,967.03 ลิตร เป็น 149,777.11 ลิตร ทั้งนี้จะสามารถลดค่าใช้จ่ายต่อเดือนได้รวมเป็นจำนวน 145,969.23 บาท อีกทั้งยัง ้สามารถประยุกต์ใช้รายงานจากโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้ ในการสนับสนุนการบริหารจัดการในด้าน การควบคุมการปฏิบัติงานซ่อมบำรุง การควบคุมสินค้าคงคลังและอื่นๆ ได้อีกด้วย

Thesis Title	Software Development for Increasing Service Performance of Wireless
	Local Loop Base Station Controller
Author	Watcharin Laykian
Thesis Advisor	Dr. Teeradej Wuttipornpun
Department	Engineering Management
Academic Year	2007

ABSTRACT

Due to the fast development of wireless communication system, it stimulates many communication companies to invest in expanding their communication networks. Wireless Local Loop (WLL) system is one of the effective systems coming together with low investment.

This thesis aims to increase an efficiency of WLL service performance and also to decrease all existing penalty charges which are the main problems of the selected company. Microsoft Access XP was used to be database and programming tools for developing software so that the mentioned problems were remedied.

After 6 months of software implementation phase (3 base stations), the results obviously shows that the selected company can fix telephone problems faster. This leads the company to increase its service performance as expected. Furthermore, a number of informing problems is reduced about 38.52%, the penalty charges based on slow service is reduced about 69.81%, and the fuel consumption of transportations for fixing the problems is also reduced about 14.88% respectively. Based on our calculation, if the developed software is implemented to all stations (144 stations), a number of informing problems will be reduced from 13,286 to 8,168 numbers, the penalty charges will be reduced from 4,109 to 1,204 numbers which is equivalent to 65,499.27 baht, and the fuel consumption will be reduced from 175,967.03 to 149,777.11 liters which is of 145,969.23 baht. In addition, using the reports generated by the developed software, it is very useful for the company in inventory and maintenance management.

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านการสื่อสารมีความก้าวหน้าอย่างรวคเร็ว ในอดีตนับตั้งแต่เมื่อมี การก้นพบการส่งสัญญาณจากจุดที่ห่างกัน โดยผ่านทางคลื่นวิทยุ มนุษย์ได้พัฒนาการสื่อสารที่ไม่ ต้องพึ่งพาสายนำสัญญาณอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มกวามสามารถในการส่งข่าวสารได้อย่างรวคเร็วและ มีความถูกต้องสูง ทำให้ปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน ของมนุษย์มากยิ่งขึ้น

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายทำให้มีการกระดุ้นการสร้างโครงข่าย โทรศัพท์ที่มีการสื่อสารผ่านทางคลื่นวิทยุชนิดต่างๆ ของในแต่ละประเทศอย่างมากมายหลายระบบ สำหรับเทคโนโลยีโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย WLL (Wireless Local Loop System) เป็นระบบสื่อสาร ที่มีความสามารถสูงเมื่อเปรียบเทียบกับค้นทุน (Cost Performance) ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยด้วย การสื่อสารผ่านทางกลื่นวิทยุความถี่สูง สามารถให้บริการกรอบคลุมพื้นที่ 750 ตารางกิโลเมตรจาก จุดที่ติดตั้งสถานีฐาน ซึ่งตั้งอยู่ในชุมสายโทรศัพท์ที่มีให้บริการอีกทั้งมีความสามารถรองรับในการ ใช้ประโยชน์ทางการสื่อสารรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ เช่น มีการใช้งาน สามารถเหมือนกับโทรศัพท์พื้นฐานทั่วไป การรับ-ส่งโทรสาร การใช้อินเตอร์เน็ต การรับ-ส่งข้อมูล ต่างๆ เทคโนโลยีดังกล่าวสำหรับในประเทศไทยนั้นได้มีบริษัทผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสื่อสารจาก ประเทศญี่ปุ่นหลายบริษัทร่วมกันเป็นผู้ลงทุนเพื่อสร้างเครือข่ายพร้อมรับผิดชอบในการดูแลการ ให้บริการและบำรุงรักษาอุปกรณ์ทั้งหมด จากนั้นให้ทาง บมจ. ทศท. เป็นผู้เช่าใช้เครือข่ายในระบบ ดังกล่าวโดยมีอัตราผลตอบแทนคือค่าเช่าต่อเลงหมายเป็นรายเดือนให้แก่บริษัทผู้ลงทุนให้บริการ

พงกถาวเพชมอตวาผแต่อาแทนกอกแขาดอถางกอเบ็นวาอเตอน เก่แกบวยที่ผู้เหตุนเทาว่า ในงานวิจัยนี้ได้รวบรวมข้อมูลจากบริษัทผู้ดูแลการให้บริการพร้อมทั้งการบำรุงรักษา ระบบคือ บริษัท ซูมิโตโมอีเล็กตริก อินดัสตรี้ส์ ลิมิเต็ด ซึ่งเป็นบริษัทฯ ที่รับผิดชอบในส่วนของ การดูแลควบคุมการให้บริการและบำรุงรักษาอุปกรณ์ในระบบ โดยทางบริษัทฯ มีเจ้าหน้าที่ที่มี ดวามชำนาญในระบบเครือข่ายสื่อสารรูปแบบต่างๆ และมีความชำนาญในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ ในระบบการสื่อสาร WLL เจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายมีความพร้อมในการดูแลการให้บริการและการ บำรุงรักษาระบบโดยบริษัทฯ ได้รับผิดชอบการดูแลการให้บริการและบำรุงรักษาอุปกรณ์ใน เครือข่ายในสามส่วนคือ ส่วนสถานีฐาน (Base transceiver station), ส่วนควบคุมระบบ (Base station controller) และ ส่วนเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการ โทรศัพท์ (Subscriber Unit) ใน 2 ส่วนแรก เชื่อมต่อถึงกันด้วยวงจรสื่อสัญญาณ 2 ชนิคคือ Microwave หรือ Fiber Optic หรือเรียกว่า Longdistance link และเชื่อมต่อกับระบบชุมสาย PSTN (Public Switched Telephone Network) ของ บมจ. ทศท. โดยใช้มาตรฐานการจัดสื่อสัญญาณตระกูล E1 เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ในระบบ WLL สำหรับอุปกรณ์ของระบบ WLL ทั้งสองส่วนแรกของระบบนั้นจะถูกติดตั้งอยู่ในอาการและพื้นที่ ของ บมจ. ทศท. เท่านั้น สำหรับในส่วนเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการ โทรศัพท์ (Subscriber Unit) จะถูก ติดตั้งกระจายไปในพื้นที่ต่างๆ ตามบ้านเรือนของประชาชนที่มีความต้องการติดตั้งและใช้งาน ระบบโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย WLL ทั้งนี้จะต้องอยู่ในพื้นที่ที่ระบบสามารถให้บริการได้เท่านั้น ใน การเชื่อมต่อเครือข่ายของระบบ WLL เองนั้นใช้การจัดรูปแบบเครือข่ายเป็นระบบ LAN แบบ Star Network โดยที่ Central Node ก็คือส่วนควบคุมระบบ (Base station controller) สำหรับส่วนของลูก ข่ายผู้ใช้บริการ โทรศัพท์จะมีอุปกรณ์เชื่อมต่อกับระบบที่สถานีฐานด้วยเครื่องรับ-ส่งสัญญาณวิทยุที่ ความถี่ 1.9 GHz ดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 ภาพจำลองระบบโทรศัพท์ไร้สาย WLL และการเชื่อมต่อ

การที่เครือข่ายของระบบ WLL มีโครงสร้างเครือข่ายขนาดใหญ่ ก็เพื่อให้การบริการ เข้าถึงในพื้นที่ห่างไกล ซึ่งไม่สามารถรับบริการจากระบบโทรคมนาคมพื้นฐานอื่นๆ ได้ จากเหตุผล ดังกล่าวการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ จึงมีรูปแบบการติดตั้งที่ยืดหยุ่นตามวงจรสื่อสัญญาณ การเชื่อมต่อ กับเครือข่าย PSTN เดิมและลักษณะของพื้นที่ ที่ระบบสามารถให้บริการได้ ทั้งนี้บริษัทผู้ให้บริการ ระบบโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย WLL ได้วางระบบการให้บริการทั่วประเทศจากจำนวนที่มีผู้ขอจอง ติดตั้งเพื่อใช้งานโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย โดยจัดแบ่งพื้นที่ตามรหัสทางไกลของระบบโทรศัพท์ พื้นฐานเดิมของ บมจ. ทศท. เป็น 12 โซน ตามข้อกำหนดและในขณะนี้มีการให้บริการของระบบ โทรศัพท์ไร้สาย WLL ในส่วนของส่วนเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการ โทรศัพท์ (Subscriber Unit) ทั่ว ประเทศในปัจจุบันเป็นจำนวนจำนวน 140,000 เลขหมาย มีการติดตั้งสถานีฐาน (Base transceiver station) จำนวน 191 สถานี และมีสถานีควบคุมระบบ (Base station controller) 54 แห่ง ตามภูมิภาก ต่างๆ ในประเทศไทย ดังแสดงในภาพที่ 1.2 และภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.2 แสดงตำแหน่งที่มีการติดตั้งสถานีควบคุมระบบ 54 แห่ง



ภาพที่ 1.3 แสดงพื้นที่ในการให้บริการของสถานีฐาน 191 แห่ง

จากการศึกษาปัญหาในการคำเนินงานของบริษัทฯ ในปัจจุบันนั้นพบว่ามีการสูญเสีย รายได้เนื่องมาจากสาเหตุหลักดังต่อไปนี้

(1) การถูกงคจ่ายค่าเช่าเลขหมายเมื่อเกิดเหตุขัดข้องไม่สามารถให้บริการได้และไม่ สามารถแก้ไขได้ทันเวลาที่กำหนดคือภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากที่บริษัทฯ ได้รับแจ้งจาก บมจ. ทศท. (Unpaid of Lease Fee)

(2) การถูกปรับค่าเสียหายเมื่อเกิดเหตุขัดข้องและ ไม่สามารถแก้ไขได้ทันเวลาที่กำหนด คือภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากที่บริษัทฯ ได้รับแจ้งจาก บมจ. ทศท. (Penalty Charge)

(3) ข้อมูลจากรายงานการเปลี่ยนอุปกรณ์ส่วนเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์ (Subscriber Unit) ไม่ถูกต้องทำให้การวางแผนสำรองอุปกรณ์กวามผิดพลาดสูง

การคำเนินการวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นจำเป็นจะต้องศึกษาวิธีการ ปฏิบัติงานในปัจุบันอย่างละเอียด ซึ่งจากการศึกษาดังกล่าว สามารถสรุปวิธีการคำเนินงานใน ปัจจุบันเมื่อเกิดเหตุขัดข้องดังนี้

ขั้นที่ 1 เครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์ไม่สามารถใช้งานได้

ขั้นที่ 2 ผู้ใช้บริการแจ้งไปยังสำนักงานบริการ บมจ. ทศท. 1177

ขั้นที่ 3 สำนักงานบริการ บมจ. ทศท. 1177 แจ้งเลขหมายที่เกิดเหตุขัดข้องให้บริษัทฯ ทราบ พร้อมทั้งบันทึกเลขหมายเข้าสู่ระบบ

งั้นที่ 4 สำนักงานของบริษัทฯ ตรวจสอบรายละเอียดของเลขหมายที่รับแจ้ง บันทึกใน รายงาน

งั้นที่ 5 โทรทดสอบเลงหมายนั้นเพื่อยืนยันเหตุขัดข้องและวิเกราะห์เบื้องต้นถึงสาเหตุ เสีย

งั้นที่ 6 แจ้งเจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบส่วนควบคุมระบบ หากสันนิษฐานว่าเหตุเสียเกิด จากระบบ

งั้นที่ 7 ผู้ตรวจสอบส่วนควบคุมระบบแจ้งรายละเอียคพร้อมให้กำแนะนำเบื้องต้นหาก พบว่าเหตุขัคข้องเกิดจากเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์

ขั้นที่ 8 สำนักงานของบริษัทฯ จัดส่งเจ้าหน้าที่แก้ไขเหตุขัดข้องเข้าตรวจสอบที่เครื่อง ลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์

ขั้นที่ 9 เจ้าหน้าที่แก้ไขเหตุขัดข้อง ทำการตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการ โทรศัพท์และแก้ไขเหตุขัดข้องจนสามารถใช้งานได้ปกติ

ขั้นที่ 10 เจ้าหน้าที่แก้ไขเหตุขัดข้องแจ้งไปยัง สำนักงานบริการ บมจ. ทศท. 1177 และ สำนักงานของบริษัทฯ และบันทึกสาเหตุและการแก้ไขในรายงานการแก้ไขเหตุขัดข้อง งั้นที่ 11 ยืนยันการแก้ไขโดย สำนักงานบริการ บมจ. ทศท. 1177 และสำนักงานของ บริษัทฯ บันทึกในรายงาน

้ขั้นตอนการคำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้อง สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1.4



ภาพที่ 1.4 ขั้นตอนการคำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้อง

สาเหตุหลักของการเกิดปัญหาในข้อที่ 1 และข้อที่ 2 นั้น จากข้อมูลของบริษัทฯ ที่มี ข้อตกลงร่วมกันกับ บมจ. ทศท. เหตุขัดข้องที่อยู่ในความรับผิดชอบของบริษัทฯ ให้นำมา กำนวณหาการปรับค่าเสียหายและงคง่ายค่าเช่ามีดังนี้

(1) เหตุขัดข้องที่เกิดจากอุปกรณ์ควบคุมและสถานีฐานของระบบเสียหาย(SC, BS equipment hardware)

(2) เหตุขัดข้องที่เกิดจากความผิดพลาดของโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ของระบบ(SC, BS equipment Software)

(3) เหตุขัดข้องที่เกิดจากอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการ โทรศัพท์ของระบบเสียหาย(SLSU equipment hardware)

(4) เหตุขัดข้องที่เกิดจากความผิดพลาดของโปรแกรมเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการ โทรศัพท์ของระบบ (SLSU equipment Software)

(5) เหตุขัดข้องที่เกิดจากการเชื่อมต่อสายนำสัญญาณเครื่องถูกข่ายผู้ใช้บริการ โทรศัพท์ ของระบบ (Disconnection of wire)

(6) เหตุขัดข้องที่เกิดจากการติดตั้งเสารับสัญญาณเครื่องถูกข่ายผู้ใช้บริการ โทรศัพท์ ของระบบ (Other poor installation work)

(7) เหตุขัดข้องที่เกิดจากค่าสัญญาณ บุคคลที่สาม หรือไม่สามารถชี้แจงถึงสาเหตุ ขัดข้องได้ (Unknown 3rd party damage)

เหตุขัดข้องที่กล่าวไว้ข้างต้นจะถูกบันทึกในรายงานสำหรับใช้ในการคำนวณก่าเสียหาย และก่าปรับในกรณีที่มีเหตุขัดข้องกับผู้ใช้บริการที่อยู่ในกวามรับผิดชอบการให้บริการของบริษัทฯ ตามข้อตกลงร่วมกันซึ่งสามารถกำนวณหาได้จาก

(1) จำนวนวันที่ขัดข้อง = วันที่ได้รับแจ้งแก้ไขคืนดี – วันที่แจ้งเหตุขัดข้องให้ บริษัทฯ ทราบ

(2) จำนวนเงินค่าเช่าที่งดจ่าย = จำนวนวันที่ขัดข้อง x อัตราค่าเช่าเลขหมายต่อวัน
(685/30)

(3) ค่าเสียหาย = (FT - 1) x (RP) x 2

30

เมื่อ FT = เวลาขัดข้องสะสมทั้งเคือนที่เกิดขึ้นจริงของแต่ละเลขหมาย (กิดเป็นหน่วยของวัน) RP = ก่าเช่าเลขหมายต่อเดือน

<u>ตัวอย่างการคำนวณค่าปรับ</u>

เลขหมายแจ้งเสียในวันที่ 15/5/2006 บริษัทฯ แก้ไขได้ในวันที่ 23/5/2006

(1) 23/5/2006 - 15/5/2006 = 9 วันบัดป้อง

- (2) 9 x 22.83 = 205.47 = จำนวนเงินค่าเช่าที่งคจ่าย
- (3) (9-1) x <u>(685)x2</u> = 365.33 = ค่าเสียหาย

รวมเป็นจำนวนที่งคง่ายค่าเช่าและค่าปรับทั้งสิ้น = 570.80 บาท

สำหรับปริมาณเหตุขัดข้องที่นำมากำนวณหาก่าปรับก่าเสียหายและการงคง่ายก่าเช่า รวมทั้งจำนวนรายได้และรายจ่ายที่สูญเสียในปี 2005 – 2006 ดังแสดงในตารางที่ 1.1 และตารางที่

1.2

ตารางที่ 1.1 แสดงเหตุขัดข้องที่ได้รับแจ้งและก่าเช่าที่ถูกงคจ่ายในปี 2005

Code	Cause of Trouble	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	SC, BS equipment hard	159	0	0	1,120	2,769	0	0	1,428	9	0	964	2,327
2	SLSU equipment hard	361	368	516	608	598	610	614	707	717	678	751	697
4	SC, BS equipment soft	242	78	2,481	5,468	16	8	3	4	8	158	662	0
5	Disconnection of wire	55	43	37	42	33	50	40	29	37	0	0	0
6	Other poor installation work	100	135	156	133	100	71	54	57	62	13	6	4
7	Unknown 3rd party damage	3,431	11,653	17,999	26,820	13,155	13,647	10,925	12,420	17,214	10,906	10,343	7,964
	Unworkable Number	4,348	12,277	21,189	34,191	16,671	14,386	11,636	14,645	18,047	11,755	12,726	10,992
	Over 24hr. Repaired (Days)	410	725	1,349	2,734	3,322	3,163	1,431	970	2,097	2,053	1,907	1,708
	Unpaid of Lease Fee	9,360.30	16,551.75	30,797.67	62,417.22	75,841.26	72,211.29	32,669.73	22,145.10	47,874.51	46,869.99	43,536.81	38,993.64
	Penalty Charge (Day)	114	270	223	1,518	473	507	259	217	454	353	384	372
	Penalty Charge	5,206.38	12,330.90	10,184.41	69,327.06	21,601.91	23,154.69	11,828.53	9,910.39	20,734.18	16,121.51	17,537.28	16,989.24
	Total	14,566.68	28,882.65	40,982.08	131,744.28	97,443.17	95,365.98	44,498.26	32,055.49	68,608.69	62,991.50	61,074.09	55,982.88

ตารางที่ 1.2 แสคงเหตุขัดข้องที่ได้รับแจ้งและค่าเช่าที่ถูกงคจ่ายในปี 2006

Code	Cause of Trouble	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	SC, BS equipment hard	0	3,884	4	0	2,868	0	3,090	1,778	0	0	149	0
2	SLSU equipment hard	621	530	633	687	912	727	715	731	644	737	592	532
4	SC, BS equipment soft	0	353	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
5	Disconnection of wire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Other poor installation work	0	5	2	1	5	3	2	0	0	0	0	0
7	Unknown 3rd party damage	11,492	12,830	7,157	2,944	8,346	8,427	10,147	7,137	6,472	10,638	9,876	2,711
	Unworkable Number	12,113	17,602	7,796	3,632	12,136	9,157	13,954	9,646	7,116	11,375	10,617	3,243
	Over 24hr. Repaired (Days)	1,108	1,111	1,658	2,179	3,205	3,196	2,548	2,091	1,528	1,190	1,190	389
	Unpaid of Lease Fee	25,295.64	25,364.13	37,852.14	49,746.57	73,170.15	72,964.68	58,170.84	47,737.53	34,884.24	27,167.70	27,167.70	8,880.87
	Penalty Charge (Day)	160	244	346	444	402	423	240	333	294	147	147	350
	Penalty Charge	7,307.20	11,143.48	15,801.82	20,277.48	18,359.34	19,318.41	10,960.80	15,208.11	13,426.98	6,713.49	6,713.49	15,984.50
	Total	32,602.84	36,507.61	53,653.96	70,024.05	91,529.49	92,283.09	69,131.64	62,945.64	48,311.22	33,881.19	33,881.19	24,865.37



ภาพที่ 1.5 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนเลขหมายที่มีเหตุขัดข้องระหว่างปี 2005 – 2006



ภาพที่ 1.6 แสดงจำนวนวันที่ขัดข้องและไม่สามารถแก้ไขได้ทันเวลาระหว่างปี 2005 – 2006



ภาพที่ 1.7 แสดงจำนวนค่าเช่าที่ถูกงคจ่ายระหว่างปี 2005 – 2006 (บาท)



ภาพที่ 1.8 แสดงจำนวนที่ถูกปรับก่าเสียหายระหว่างปี 2005 – 2006 (บาท)

จากปัญหาดังกล่าวข้างด้นจึงเป็นที่มาของการริเริ่มทำงานวิจัยนี้เพื่อมุ่งเน้นในการแก้ไข ปัญหาข้างต้น ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการของระบบ ลดการแจ้งเหตุขัดข้องจาก เกรื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์อันเป็นผลที่ทำให้เกิดปัญหาขึ้น รวมถึงเพื่อให้ผู้ใช้บริการเกิด ความพึงพอใจในการใช้บริการจากระบบที่บริษัทฯ มีการแก้ไขเหตุขัดข้องได้อย่างรวดเร็ว สำหรับ แนวทางในการแก้ไขปัญหา มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) สำนักงานของบริษัทฯ ใช้โปรแกรมควบคุมระยะไกลเข้าตรวจสอบส่วนควบคุม ระบบ

(2) โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นแจ้งเลขหมายที่มีเหตุขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้

(3) ในขณะเดียวกันโปรแกรมควบคุมระยะไกลสามารถใช้ตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ในสถานีฐานได้

(4) เจ้าหน้าที่ทำการโทรทดสอบไปยังเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์ที่โปรแกรม แจ้งเหตุขัดข้องวิเกราะห์เหตุขัดข้องเบื้องต้น

(5) หากพบว่าเหตุขัดข้องเกิดจากระบบของ บมจ. ทศท. แจ้งให้เจ้าหน้าที่ บมจ. ทศท.
ทราบเพื่อแก้ไขจนสามารถใช้งานได้ หากพบว่าเกิดจากระบบ WLL ทำการแก้ไขเบื้องต้น
โปรแกรมควบคุมระยะไกล

(6) เจ้าหน้าที่ควบคุมระบบทำการแก้ไขอุปกรณ์ของระบบที่เกิดเหตุขัดข้อง จน สามารถใช้งานได้ และ โทรทดสอบไปยังเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการ โทรศัพท์ที่มีเหตุขัดข้องอีกครั้ง

(7) หากพบว่าเหตุขัดข้องเกิดจากอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์แจ้งไปยัง พนักงานแก้ไขเหตุขัดข้องทราบ

(8) พนักงานแก้ไขเหตุขัดข้องเดินทางเข้าตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการ โทรศัพท์

(9) พนักงานแก้ไขเหตุขัดข้องแก้ไขปัญหาจนสามารถใช้งานได้เป็นปกติและแจ้ง กลับไปยังสำนักงานของบริษัทฯ

(10) สำนักงานของบริษัทฯ ทำการบันทึกรายงานในโปรแกรม ซึ่งสามารถเก็บไว้เป็น ฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการทำรายงานการแก้ไขเหตุขัดข้องเช่น สาเหตุและวิธีการแก้ไขเหตุขัดข้อง หรือข้อมูลการใช้อุปกรณ์

ขั้นตอนในการคำเนินงานของบริษัทฯ เมื่อพัฒนาใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแล้วสามารถ อธิบายได้ด้วยภาพที่ 1.9



ภาพที่ 1.9 ขั้นตอนในการคำเนินงานเมื่อพัฒนาใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำหรับใช้ในการตรวจสอบเหตุขัดข้องของเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการ
โทรศัพท์ ก่อนที่ผู้ใช้บริการจะแจ้งไปยัง บมจ.ทศท.1177 (เพื่อแก้ไขปัญหาหลักข้อที่ 1, 2)

 1.2.2 เพื่อใช้โปรแกรม ในการนำฐานข้อมูลมาพัฒนาด้านการจัดการในรูปแบบของรายงาน เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานในส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ เช่น จัดทำรายงานประวัติการซ่อม บำรุงอุปกรณ์ การรายงานสถานะของเลขหมายที่ให้บริการ การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory Control) เป็นต้น (เพื่อแก้ไขปัญหาหลักข้อที่ 3)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ทำการศึกษาจากเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์ระบบ WLL ที่อยู่ในความรับผิดชอบ ของ บริษัท ซูมิโตโมอีเล็คตริก อินดัสตรี้ส์ ลิมิเต็ด

1.3.2 กำหนดพื้นที่เข้าทำการศึกษา โดยเลือกเครือข่ายจังหวัดนครปฐม ซึ่งเป็นเครือข่ายที่ผู้วิจัย สามารถทำการทดสอบและเก็บข้อมูลได้สะดวกที่สุด

1.4 ระเบียบวิธีการวิจัย

 1.4.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล ด้านการทำงานของอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์ และอุปกรณ์อื่นๆในระบบ, แผนการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องและสำรวจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ในระบบ

1.4.2 ศึกษาถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมควบคุมระยะใกล พร้อมทั้งพัฒนาโปรแกรม สำเร็จรูปและนำไปทดสอบกับอุปกรณ์ด้นแบบเพื่อที่จะปรับปรุงหาข้อบกพร่องและดำเนินการ แก้ไข

1.4.3 ทคสอบใช้งานจริงกับระบบการทั้งเครือข่าย

1.4.4 วิเคราะห์ผลการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังดำเนินงาน

1.4.5 สรุปผลงานวิจัยและเสนอแนะ

1.4.6 เขียนและพิมพ์งานวิจัย

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 Windows XP + Microsoft Excel and Microsoft Access 2003

1.5.2 Window s NT 4.0 + SQL Sever 7.0

1.5.3 Tight VNC viewer 1.2.9 (Visual Network Computing Programs)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

 1.6.1 สามารถลดจำนวนการแจ้งเหตุขัดข้องจากลูกค้าผู้ใช้บริการไปยัง บมจ. ทศท. 1177 (เพื่อ แก้ไขปัญหาหลักข้อที่ 1, 2)

 1.6.2 สามารถนำผลจากการตรวจสอบเหตุขัดข้องมาวางแผนการปฏิบัติงานให้กับพนักงาน ซ่อมบำรุง (เพื่อแก้ไขปัญหาหลักข้อที่ 1, 2)

1.6.3 สามารถนำผลที่ได้จากการใช้งานโปรแกรมมาพัฒนาด้านการรายงานข้อมูล เพื่อใช้ใน การวางแผนงานสำหรับส่วนที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ในระบบ WLLได้

1.6.4 สามารถนำไปประยุกต์ในเครือข่ายสื่อสารอื่นที่มีลักษณะเดียวกันหรือมีอุปกรณ์ประกอบ ภายในเครือข่ายที่กล้ายกลึงกันได้

1.7 ผังตารางเวลาการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการคำเนินงานวิจัย	มี.ค.	ເນ.ຍ.	พ.ค.	ນີ.ຍ.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	<u></u>
1.ศึกษาสภาพปัญหาในการคำเนินงาน										
แก้ไขเหตุขัดข้องในระบบ WLL										
2.ศึกษาและจัครูปแบบพร้อมออกแบบ										
โปรแกรม		\ /								
3.ทคสอบใช้โปรแกรมและทำการแก้ไข										
ข้อผิดพลาดเบื้องต้น										
4.เปรียบเทียบผลการทคลองใช้										
โปรแกรมหลังทำการแก้ไข,จัดทำคู่มือ										
การใช้งาน										
5.ทคลองใช้งานในระบบพร้อมบันทึก					<u> </u>					
ผลการทดลอง					· · ·					
6.ตรวจแก้ไขโปรแกรมขั้นสุดท้าย						•				
7.สรุปและประเมินผลการดำเนินงาน						Ĵ				
8.จัดทำรูปเล่มงานวิจัย										



บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 วิวัฒนาการทางการสื่อสาร

การติดต่อสื่อสารทางไกล ในสมัยโบราณ ระหว่างมนุษย์ด้วยกันนั้น จะใช้วิธีการง่ายๆ อาศัยธรรมชาติ หรือเถียนแบบธรรมชาติเป็นหลัก เช่น การใช้ควัน เสียง แสง การใช้สัญลักษณ์และ เครื่องหมาย แม้แต่การใช้นกพิราบส่งสาร ใช้ม้าส่งสาร เป็นด้น การสื่อสารที่ใช้ดังกล่าวนั้น จะไม่ ก่อยได้ผลเท่าใดนัก เนื่องจากไม่สามารถให้รายละเอียดข่าวสารได้มาก หรือแม้จะให้รายละเอียด ได้มาก แต่ก็ไม่ก่อยจะปลอดภัยเท่าใด เช่น นกพิราบสื่อสารอาจจะนำสารซึ่งให้รายละเอียดได้มาก แต่เป็นการเสี่ยงเพราะนกพิราบ อาจไปไม่ถึงปลายทางได้ อย่างไรก็ตามการสื่อสารดังกล่าวนี้ เป็น การสื่อสารที่ราคาถูก ความรวดเร็วก็พอใช้ได้ ในปัจจุบันซึ่งเป็นยุคโลกาภิวัฒน์เป็นยุคแห่งความ เจริญทางด้านเทคโนโลยี มนุษย์ได้นำเอาเทคโนโลยีที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้กับการสื่อสารทำให้การ ติดต่อสื่อสารในปัจจุบันมีประสิทธิภาพสูงมากทั้งความสะดวกสบายรวดเร็วและถูกต้องชัดเจนและ แน่นอน

ระบบสื่อสารที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้มีหลายชนิด เช่นวิทยุสื่อสาร (Radio Communication) โทรเลข (Telegraphy) โทรพิมพ์ (Telex) โทรศัพท์ (Telephone) โทรสาร (Facsimile) วิทยุตามตัว (Pager) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เป็นด้น แต่ระบบสื่อสาร ที่ได้รับความนิยมทั่วโลกก็คือ โทรศัพท์ เพราะโทรศัพท์เป็นการสื่อสารแบบสองทางสามารถโต้ตอบกันได้ทันที รวดเร็วทันต่อ เหตุการณ์ ซึ่งระบบอื่นๆ ทำไม่ได้ โทรศัพท์จึงได้รับความนิยมเป็นอย่างมากและในโลกของการ สื่อสารปัจจุบัน โทรศัพท์ก็เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความเจริญรุ่งเรืองของประเทศ ต่างๆ ด้วยมีกำกล่าว หรือข้อกำหนดเกี่ยวกับการพัฒนาประเทศอยู่ว่า ประเทศใด ที่มีจำนวนเลขหมายโทรศัพท์ใน ประเทศ 40 หมายเลขต่อประชากร 100 คน ถือว่าประเทศนั้นมีความเจริญแล้ว หรือเป็นประเทศที่ พัฒนาแล้ว และประเทศใดที่มีหมายเลขโทรศัพท์ 10 เลขหมายขึ้นไปต่อประชากร 100 คน ถือว่า ประเทศนั้นกำลังได้รับการพัฒนา

จะเห็นว่าประเทศต่างๆ ทั่วโลก ให้ความสำคัญกับกิจการโทรศัพท์เป็นอย่างมากสำหรับ ในประเทศไทย คำว่าโทรศัพท์ได้เริ่ม รู้จักกันตั้งแต่รัชการที่ 5 ซึ่งโทรศัพท์ตรงกับภาษากรีกคำว่า Telephone โดยที่ Tele แปลว่า ทางไกล และ Phone แปลว่า การสนทนา เมื่อแปลรวมกันแล้วก็ หมายถึงการสนทนากันในระยะทางใกลๆ หรือการส่งเสียงจากจุดหนึ่ง ไปยังจุดหนึ่งได้ตาม ต้องการ

2.2 เทคโนโลยีการสื่อสารผ่านสายนำสัญญาณ

ในอดีตนั้นการสื่อสารผ่านสายนำสัญญาณใช้ในระบบโทรเลข ซึ่งจะต้องมีการตกลง กันระหว่างผู้สื่อสารทั้งสองฝ่ายในรูปแบบการใช้สัญญาณและความหมายที่ใช้เรียกว่ารหัส (Code) โดยตัวกลางในการส่งข่าวสารนั้นก็คือสายนำสัญญาณ (Transmission Line) สายนำสัญญาณมี หน้าที่ในการส่งผ่านพลังงานไฟฟ้าไปยังปลายทาง โดยสายนำสัญญาณที่ที่ดีจะต้องมีการสูญเสีย พลังงานขณะส่งผ่านน้อยที่สุด สายนำสัญญาณถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลาย สามารถพบเห็นได้ทั่วไป รอบตัว เช่น สายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ สายลำโพง สายจากเครื่องส่งวิทยุไปยังสายอากาศ เป็นต้น สายนำสัญญาณเหล่านี้มีลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างกันตามการใช้งาน

สำหรับการเทคโนโลยีโทรศัพท์ผ่านสายนำสัญญาณถูกพัฒนามาจากระบบโทรเลข ด้วยการเพิ่มอุปกรณ์ ไมโครโฟน และลำโพงเข้าไป ในการติดต่อสื่อสารกันนั้นใช้การส่ง สัญญาณเสียงออกไปจากด้านส่งสัญญาณเสียงจะถูกแปลงไปเป็นสัญญาณไฟฟ้า ผ่านสายนำ สัญญาณที่เป็นตัวกลางไปยังปลายทาง เมื่อถึงด้านรับสัญญาณไฟฟ้าก็จะถูกแปลงกลับไปเป็น สัญญาณเสียงตามเดิม วงจรโทรศัพท์พื้นฐานดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงวงจรโทรศัพท์พื้นฐาน

จากภาพที่ 2-1 คือวงจร โทรศัพท์เบื้องต้นที่มีสายนำสัญญาณเพียง 1 คู่สายเท่านั้นและมี ผู้ติดต่อสื่อสารกัน 1 คู่ ในการติดต่อสื่อสารกัน ในการให้บริการจริงแล้วมีคู่สายนำสัญญาณและผู้ สื่อสารกันเป็นจำนวนมาก ในการช่วยอำนวยความสะดวกเพื่อเชื่อมต่อไปยังปลายทางที่ต้องการ จำเป็นที่จะต้องมีชุมสายโทรศัพท์ (Telephone Exchange) ช่วยควบคุมการทำงานของระบบให้ ถูกต้องแม่นยำ การพัฒนาของระบบชุมสายโทรศัพท์ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว จากเดิมที่เป็นระบบ ใช้พนักงานในการเชื่อมต่อได้ถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่สามารถเชื่อมต่อได้เองโดย อัตโนมัติ การให้บริการโทรศัพท์ผ่านสายนำสัญญาณนี้มีข้อจำกัดในการให้บริการเฉพาะพื้นที่ที่อยู่ ในบริเวณสายนำสัญญาณพาดผ่านไปถึงเท่านั้น อีกทั้งยังมีข้อจำกัดของเรื่องความยาวของสายนำ สัญญาณ ขนาดกวามจุของเลขหมายของชุมสายโทรศัพท์ ส่งผลให้การบริการไม่เพียงพอต่อกวาม ต้องการใช้ระบบโทรศัพท์ผ่านสายนำสัญญาณที่มีเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องได้

2.3 เทคโนโลยีการสื่อสารคลื่นวิทยุ

ในเทคโนโลยีการสื่อสารนอกจากการสื่อสารผ่านทางสายนำสัญญาณแล้ว การ ติดต่อสื่อสารผ่านทางคลื่นวิทยุกีนับว่าเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารที่มีการพัฒนามาอย่าง ต่อเนื่อง เพื่อแก้ไขข้อจำกัดในการสื่อสารผ่านทางสายนำสัญญาณทำไม่ได้ในบางพื้นที่ ทั้งในด้าน การลงทุน การดูแลรักษา เนื่องจากการสื่อสารผ่านทางคลื่นวิทยุนั้นสามารถส่งข่าวสารข้อมูลได้ใน ระยะทางไกลๆ และมีความเร็วเท่ากับคลื่นแสง เกิดการสูญเสียด่ำในระหว่างการส่งและรับข้อมูล สามารถส่งข้อมูลได้ครั้งละมากๆ มีความประหยัดและรวดเร็ว หลักการก็คือการนำเอาข้อมูล เสียง ภาพ สัญญานไฟฟ้าต่างๆ ผ่านกระบวนการผสมคลื่น (Modulation) กับสัญญาณกลิ่นวิทยุ ส่งออก อากาศโดยเครื่องส่งวิทยุออกทางสายอากาศแพร่กระจายคลิ่นออกไปให้กับเครื่องรับสัญญาณวิทยุ และผ่านกระบวนการแยกคลื่น (Demodulation) เพื่อแยกเอาข้อมูล เสียง ภาพ และสัญญานไฟฟ้า ต่างๆ ส่งต่อไปใช้งาน การสื่อสารผ่าน คลื่นความถี่ไมโครเวฟ (Microwave) ก็ถือเป็นการสื่อสาร ผ่านคลื่นความถิ่วิทยุอีกชนิดหนึ่งด้วยเช่นกัน หลักการในการสื่อสารผ่านทางกลื่นวิทยุ ดังแสดงใน ภาพที่ 2.2



2.4 เทคโนโลยีการสื่อสารเส้นใยแก้วนำแสง

เส้นใยแก้วนำแสง (Optic Fiber) คือเส้นใยขนาดเล็กที่ผลิตจากแก้วหรือเส้นใยไฟเบอร์ สามารถผลิตเส้นใยขนาดเล็กที่มีความยาวมาก การพัฒนานำมาใช้ในการสื่อสารนับว่ามีบทบาท สำคัญไม่น้อยกว่าการสื่อสารชนิดอื่นๆ ด้วยคุณสมบัติในการนำแสงของเส้นใยที่ผลิตได้ จึงนำมา พัฒนาเป็นตัวกลางในการส่งคลื่นแสงที่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแสงมีความถี่สูงมาก ความเร็ว ในการเคลื่อนที่ประมาณ 3 x 10[°] เมตร/วินาที ทำให้สามารถส่งผ่านข้อมูลได้คราวละมากๆ เกิดการ สูญเสียต่ำ มีน้ำหนักเบากว่าสายนำสัญญาณจากโลหะ ไม่เกิดการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า มีความ ปลอดภัยในการส่งข่าวสารสูงมาก ส่วนแสงที่นำมาใช้ในการสื่อสารคือ แสงเลเซอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติ ที่เหมาะสมในการสื่อสารเนื่องจากมีความยาวคลื่นแสงคงที่ มีเฟสสัญญาณที่แน่นอน อุปกรณ์ สำคัญก็คือ เครื่องกำเนิดแสง เครื่องผสมความถิ่เครื่องแยกหรือถอดรหัส และเครื่องรับแสง ที่ จะต้องมีประกอบอยู่ในระบบ อย่างไรก็ตามการสื่อสารผ่านเส้นใยแก้วนำแสงก็ยังมีต้นทุนในการ ดำเนินงานที่สูงมาก และการบำรุงรักษาก็ใช้ต้นทุนที่สูงเช่นเดียวกัน

2.5 เทคโนโลยีโทรศัพท์ระบบไร้สายคลื่นความถี่วิทยุ ไวร์เลสโลคัลลูป (Wireless Local Loop)

โลคัลลูป (local loop) คือ คู่สายลวดทองแดงที่เดินจากเครื่องโทรศัพท์หรือตู้ PBX (Private Branch Exchange) ไปยังชุมสายโทรศัพท์ คู่สายทองแดงนี้จะเดินมาภายในเกเบิลขนาด ใหญ่ที่เป็นสายป้อน ซึ่งประกอบด้วยคู่สายทองแดง 25 คู่สาย หรือเป็นจำนวนเท่าของ 25 คู่สาย
เกเบิลนี้จะถูกวางเดินอยู่ใต้ดิน ปัจจุบันนี้มีไม่กี่แห่งในโลกที่มีการเดินสายไฟเบอร์ออปติกจาก ชุมสายไปจนถึงบ้านที่อยู่อาศัย ที่เรียกว่า ไฟเบอร์ทูเดอะโฮม (Fiber To The Home (FTTH)) บริษัท ผู้ให้บริการ โทรศัพท์หรือบริการเกเบิลทีวีส่วนใหญ่ มักจะวางเกเบิลไฟเบอร์ออปติกจากชุมสายไป สุดแก่ระหว่างทางเท่านั้น แล้วก่อยเดินสายเกเบิลโกแอกเชียลกระจายส่งให้กับบ้านที่อยู่อาศัยแต่ละ หลังต่อไป ลักษณะการเดินเกเบิลแบบนี้เรียกว่า Hybrid Fiber/Coax (HFC) ส่วนที่เป็นโลกัลลูปนี้ได้ มีการพัฒนามาโดยตลอดเพื่อให้บริการต่างๆ ได้มากขึ้น โดยเฉพาะบริการที่ต้องการช่องสัญญาณ อัตราเร็วสูง ทางเลือกอีกทางหนึ่งของโลกัลลูปที่กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างมากกี่คือ ไวร์ เลสโลกัลลูป (Wireless Local Loop (WLL)) ซึ่งเปลี่ยนจากการใช้ลวดทองแดงมาสื่อสารด้วย กลื่นสัญญาณวิทยุแทน การเปรียบเทียบระบบโลกัลลูปทั่วไป และไวร์เลสโลกัลลูปดังแสดงในภาพ ที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบระบบโลคัลลูปทั่วไปและไวร์เลสโลคัลลูป

ข้อดีของระบบ WLL เนื่องจากค่าใช้จ่ายและเวลาที่ใช้ในการลงทุนวางเคเบิลไม่ว่าจะ เป็นสายทองแดง โคแอคเซียล หรือไฟเบอร์ ค่อนข้างมาก การใช้ระบบ WLL จึงได้เปรียบกว่า ช่วย ประหยัดเวลาและลดค่าใช้จ่ายได้มาก นอกจากนี้การเดินเกเบิลไปยังพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของ การใช้งานน้อย หรือพื้นที่ที่เข้าถึงได้ลำบากหรืออยู่ห่างไกล การเดินสายเคเบิลก็ไม่กุ้มค่ากับการ ลงทุนซึ่งสามารถอธิบายเปรียบเทียบการลงทุนของระบบได้ด้วยภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนของระบบโลคัลลูปทั่วไปและไวร์เลสโลคัลลูป

ด้วยเหตุนี้การใช้ระบบ WLL จึงเหมาะสมกว่า ขณะเดียวกันคุณภาพเสียงก็เป็นเรื่องที่ สำคัญน้อยกว่าความต้องการใช้โทรศัพท์ของหมู่บ้านตามชนบทที่ห่างใกลดังนั้นการใช้ระบบ WLL ก็เพียงพอ อย่างไรก็ตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี WLL ยังทำให้คุณภาพของเสียงดีขึ้น และ สามารถส่งข้อมูลและแฟ็กซ์ที่อัตราเร็ว 9.6 kbps หลายประเทศได้เริ่มทำการทดลองและติดตั้งใช้ ระบบ WLL บ้างแล้ว การทดลองได้เกิดขึ้นในหลายประเทศ เช่น อินโดนีเซีย เกาหลี ฟิลิปปินส์ อาร์เจนตินา โคลัมเบียและตุรกีซึ่งก็ประสบความสำเร็จอย่างมาก

หลักการทำงานของระบบไวร์เลสโลคัลลูป

เมื่อผู้ใช้บริการยกหูเครื่องโทรศัพท์เพื่อเรียกออก (Off Hook) วงจรจะถูกต่อผ่านไปยัง ้อุปกรณ์รับ - ส่งสัญญาณ และติคต่อไปยังสถานีฐานด้วยคลื่นวิทยุที่ความถี่ 1.9 GHz เมื่อสถานีฐาน ใด้รับสัญญาณวิทยุแล้วระบบจะทำการตรวจสอบความถี่พร้อมจัดช่องสัญญาณสื่อสารที่ว่างให้ จากนั้น จะส่งต่อสัญญาณ ผ่านไปบนสื่อสัญญาณทางไกล (long Distance ไปยัง link) ชมสายโทรศัพท์ (PSTN) ระบบชมสายจะส่งกลับสัญญาณเสียงพร้อมทำงาน (Dial Tone) ผ่านสื่อ ้สัญญาณทางใกลและสถานีฐานไปยังผู้ใช้บริการ เมื่อผู้ใช้บริการได้รับสัญญาณแล้วทำการกดแป้น ตัวเลขบนเครื่องโทรศัพท์เพื่อเรียกออกไปยังเลขหมายที่ต้องการ เครื่องโทรศัพท์สร้างสัญญาณ ความถี่คลื่นไซน์ (Sine Wave Audio Frequency) ขึ้นมาซึ่งจะแตกต่างกันไปตามหมายเลขที่กคลง บนแป้นตัวเลขบนเครื่องโทรศัพท์ โดยแต่ละแป้นใช้วิธีการส่งความถี่เสียงชนิดสองความถี่ คือ DTMF (Dual Tone Multi frequency) รวมกันแล้วส่งออกไปในรูปของสัญญาณไฟฟ้า เมื่อผ่าน อปกรณ์รับ – ส่งสัญญาณ WLL ก็จะถูกเปลี่ยนไปในรูปของคลื่นวิทยุ ส่งต่อไปยังสถานีฐานใน ช่องสัญญาณที่จัคไว้ให้ และถูกแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าอีกครั้งผ่านสื่อสัญญาณทางไกลซึ่งจะถูก ้ปรับเปลี่ยนอีกครั้งตามระบบสื่อสัญญาณ เข้าสู่ระบบชุมสายโทรศัพท์ด้วยสัญญาณไฟฟ้า ชุมสายจะ ทำการต่อไปยังเลงหมายปลายทางที่ต้องการ หากทำการเชื่อมต่อได้ชมสายจะทำการส่ง สัญญาณเสียงเรียกกลับ (Ring back Tone) กลับไปยังผู้เรียก ในขณะเคียวกันชมสายส่งสัญญาณ กระดิ่ง (Ringing Tone) ไปยังเลขหมายปลายทางที่เรียกทำให้เครื่องโทรศัพท์ปลายทางมีเสียงเรียก เข้าดังขึ้น เมื่อมีผู้รับสาย ผู้เรียกและผู้รับก็สามารถสื่อสารกันได้ทันที เมื่อจบการสื่อสารและวางสาย ลง ก็จะเป็นการตัดวงจรทั้งหมดออกจากระบบโทรศัพท์ จะเห็นได้ว่าระบบ WLL นั้นมี ้ความสามารถในการใช้งานเช่นเดียวกับระบบโทรศัพท์พื้นฐานที่ใช้สายเคเบิลทองแดง เพียงแต่ พัฒนาการใช้การสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุเข้ามาช่วยในพื้นที่ที่การสื่อสารที่ด้วยเคเบิลทองแดงไม่ สามารถทำได้ ภาพที่ 2.5 แสดงการทำงานของระบบไวร์เลส โลคัลลป



ภาพที่ 2.5 แสดงการทำงานของระบบไวร์เลสโลคัลลูป

2.6 โปรแกรมควบคุมระยะไกล VNC

โปรแกรม VNC (Virtual Network Computing) เป็นโปรแกรมเครื่องมือแบบโอเพน ซอร์สจากบริษัท AT&T ที่ใช้สำหรับการแสดงผลทางจอภาพผ่านเครือข่าย ซึ่งมีการรับส่งข้อมูล ผ่านทางพอร์ต 5800/tcp หรือ 5900/tcp สามารถจะนำไปใช้ได้อย่างอิสระ โดยไม่มีค่าใช้จ่าย (ตาม ข้อกำหนดของ Free Software: FSF และ Debian) โปรแกรม VNC นี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ อย่างกว้างขวางในการสื่อสาร โดยการเชื่อมต่อ PPP ผ่านโมเด็มหรือ Virtual Private Network (VPN) เพื่อติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเซิร์ฟเวอร์ซึ่งถูกติดตั้งอยู่ไกลออกไปเพื่อควบคุมเครื่อง คอมพิวเตอร์นั้นผ่านจอภาพจึงให้ผลเหมือนการทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นจริง VNC สามารถ แก้ไขปัญหาระยะทางในการเดินทางติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกติดตั้งไว้ห่างไกลได้ เป็นอย่างดี ภาพที่ 2.6 แสดงการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์สองเครื่องผ่านโมเด็มสื่อสาร บนเครือข่ายสื่อสารที่ใช้คู่สายโทรศัพท์พื้นฐานทั่วไป เพื่อทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ด้นทางสามารถ ควบคุมคอมพิวเตอร์ปลายทางได้



ภาพที่ 2.6 แสดงการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์สองเครื่องผ่านโมเด็มสื่อสาร

2.7 การเขียนโปรแกรม

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องและมีบทบาทกับชีวิตประจำวันของเรามากขึ้น กอมพิวเตอร์ได้ถูกพัฒนาให้ใช้ควบคู่กันกับการสื่อสารอย่างกว้างขวาง คอมพิวเตอร์นั้นไม่สามารถ ทำงานได้เอง หากไม่มีกำสั่ง ดังนั้นจะต้องมีการเขียนกำสั่ง สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ ผลลัพธ์ตามที่เราต้องการ

2.7.1 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

ในการเขียนโปรแกรมหรือภาษาคอมพิวเตอร์นี้ โดยทั่วไปแล้วแต่ละภาษาจะมีหลัก เกณฑ์ หรือขั้นตอน การออกแบบโปรแกรมเหมือนกัน ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนการเขียนโปรแกรม ออกได้เป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

- (1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา
- (2) ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม
- (3) ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมด้วยภาษากอมพิวเตอร์
- (4) ขั้นตอนการทคสอบโปรแกรม
- (5) ขั้นตอนการนำโปรแกรมเข้าทคสอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมข้อมูลจริง
- (6) ขั้นตอนการจัดทำเอกสารประกอบโปรแกรม
- ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา

ในขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนแรกก่อนที่ผู้เขียนโปรแกรม (Programmer) จะต้องทำความ เข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้นกำหนดวัตถุประสงค์และสิ่งที่ต้องการ ในการวิเคราะห์ปัญหาจะต้องทำ ความเข้าใจกับปัญหาว่าทำอย่างไรจึงจะแก้ปัญหานั้นได้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ การทำ ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา มีองค์ประกอบอยู่ 3 องค์ประกอบ ที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา คือ การระบุข้อมูลเข้า (Input Specification) ต้องทราบว่ามีข้อมูลใดที่จะต้องบันทึกเข้า สู่คอมพิวเตอร์พร้อมกับโปรแกรม เพื่อให้โปรแกรมทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์

(2) การระบุข้อมูลออก (Output Specification) ต้องพิจารณาว่าโปรแกรมที่ทำ มีวัตถุ ประสงค์ใด ต้องหาผลลัพธ์ที่มีลักษณะอย่างไร โดยจะต้องคำนึงถึงผู้ใช้เป็นหลักในการออกแบบ ผลลัพธ์

(3) กำหนดวิธีการประมวลผล (Process Specification) ต้องทราบถึงวิธีการประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ

ขั้นตอนการออกแบบ โปรแกรม

หลังจากขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาแล้ว ขั้นตอนที่ต้องคำเนินการต่อไป คือการ ออกแบบโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือช่วยในการออกแบบ ขั้นตอนนี้ยังไม่ได้เป็นการเขียนโปรแกรม ที่ใช้งานจริง แต่จะช่วยให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้น โดยสามารถเขียนตามขั้นตอนที่ได้ ออกแบบไว้ ในขั้นตอนนี้และยังจะช่วยให้การเขียนโปรแกรมมีข้อผิดพลาดน้อยลงได้ นอกจากนี้ ยังช่วยในการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม ทำให้ทราบขั้นตอนการทำงานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้เครื่องมือมาช่วยในการออกแบบได้ เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ โปรแกรมทั่วไปที่ใช้คือ

- (1) อัลการิทึม (Algorithm)
- (2) ผังงาน (Flowchart)
- (3) รหัสจำลอง (Pseudo code)
- (4) แผนภูมิโครงสร้าง (Structure chart)

ขั้นตอนการเขียน โปรแกรมด้วยภาษากอมพิวเตอร์

เมื่อผ่านขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการเขียนโปรแกรมด้วย ภาษาคอมพิวเตอร์ ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเครื่องมือที่ถูกสร้างขึ้นจากขั้นตอนการออกแบบมา แปลให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งในการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น สามารถเลือกใช้ภาษา ได้หลายภาษา ตั้งแต่ภาษาระดับต่ำ เช่น ภาษาแอสเซมบลี จนถึงภาษาระดับสูง เช่น ภาษาเบสิก (BASIC) ภาษาโคบอล (COBOL) ภาษาปาสกาล (PASCAL) ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) ภาษาซี (C) ฯลฯ ซึ่งแต่ละภาษาก็จะมีรูปแบบ โครงสร้างหรือไวยากรณ์ของภาษาที่แตกต่างกันออกไปโดย สามารถแบ่งเป็นยุคต่างๆ ของภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมได้ดังนี้ (1) ภาษายุคที่ 1 หรือภาษาเครื่อง (Machine Language)

(2) ภาษายุคที่ 2 หรือภาษาแอสเซมบลี (Assembly Language)

(3) ภาษายุกที่ 3 เป็นภาษาชั้นสูง เช่น ภาษา COBOL, Pascal, C, BASIC, Perl,

FORTRAN

(4) ภาษายุคที่ 4 หรือภาษาชั้นสูงมาก เช่น ภาษา C++, Java, Visual BASIC, SQL
(5) ภาษายุคที่ 5 ภาษาธรรมชาติ (Natural Language)
ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม

โปรแกรมอาจผ่านการแปล โดยไม่มีข้อผิดพลาดใดๆ แจ้งออกมา แต่เมื่อนำโปรแกรม นั้นไปใช้งานปรากฏว่าได้ผลลัพธ์ที่ไม่เป็นจริง เนื่องจากอาจเกิดข้อผิดพลาดแบบ Logical Error ขึ้นได้ ดังนั้นจึงควรจะต้องมีขั้นตอนการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรมก่อนนำไปใช้งานเสมอ

การทดสอบความถูกต้องของข้อมูลจะมีอยู่หลายวิธีดังต่อไปนี้

(1) การใส่ข้อมูลที่ถูกต้อง (valid case)

เป็นการทดสอบโดยเมื่อมีการสั่งให้โปรแกรมเริ่มทำงานตามที่ออกแบบไว้ จากนั้น ให้ทำการใส่ข้อมูลที่ถูกต้องลงไปในโปรแกรมและดูว่าผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมถูกต้องตามความ เป็นจริงหรือตรงกับที่ต้องการหรือไม่

(2) การใช้ขอบเขตความถูกต้องของข้อมูล (Range check and Completeness check) เป็นการทดสอบโดยตรวจสอบขอบเขตของข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรม เช่น ถ้า โปรแกรมให้มีการป้อนวันที่ ก็จะต้องตรวจสอบว่าวันที่ที่ป้อนจะไม่เกินวันที่ 31 ถ้าผู้ใช้ป้อนวันที่ที่ เป็นเลข 32 โปรแกรมจะต้องไม่ยอมให้ป้อนวันที่นี้ได้ หรือการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล เช่น การรับข้อมูลที่เป็น วัน/เดือน/ปี ก็จะต้องใส่เป็นตัวเลข 6 ตัวในลักษณะ dd/mm/yy ถ้าใส่ น้อยกว่า 6 ตัวจะไม่รับเป็นต้น

(3) การใช้ความสมเหตุสมผล (Consistency Check)

ตัวอย่างเช่น ถ้าโปรแกรมมีการออกแบบให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลลงไปในฟอร์ม (Form) ที่มีฟิลด์ ข้อมูลที่เป็นเพศ (หญิง หรือ ชาย) และรายละเอียดส่วนตัวของคนๆ นั้น เช่น ประวัติการลา กลอดของเพศชายจะต้องไม่มี (ห้ามใส่) เพศหญิง อาจมีหรือไม่มีก็ได้

(4) ข้อมูลที่เป็นตัวเลขและตัวอักษร (Correct No. and Type character check)

เป็นการตรวจสอบว่าถ้าโปรแกรมให้ผู้ป้อนข้อมูลในฟิลด์ที่ต้องรับข้อมูลที่เป็นตัว เลขเพียงอย่างเดียวเช่น ฟิลด์ที่เป็นจำนวนเงิน ก็ควรจะยอมให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลได้เฉพาะตัวเลขเท่า นั้น ไม่อนุญาตให้ใส่ตัวอักษรในฟิลด์นั้นได้ หรือถ้าเป็นฟิลด์ที่รับข้อมูลที่เป็นตัวอักษรเช่น ฟิลด์ ชื่อ-นามสกุล ก็จะป้อนได้เฉพาะตัวอักษรเท่านั้น จะป้อนตัวเลขไม่ได้ เป็นต้น

(5) ข้อมูลเป็นไปตามข้อกำหนด (Existence Check)

ข้อมูลที่ป้อนในฟิลค์ต้องเป็นไปตามที่กำหนคไว้แน่นอนแล้วเท่านั้น เช่นกำหนค ให้ฟิลค์นี้ป้อนข้อมูลได้เฉพาะตัวเลขที่อยู่ในกลุ่ม 1,2,5,7 ได้เท่านั้น จะป้อนเป็นตัวเลขอื่นที่ไม่อยู่ ในกลุ่มนี้ไม่ได้

ขั้นตอนการนำโปรแกรมเข้าทคสอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมข้อมูลจริง

หลังจากที่ได้ทำการทดสอบโปรแกรม จนมีความมั่นใจว่าโปรแกรมสามารถทำงานได้ จริง และตรงกับความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมจากนั้นจึงทำการนำโปรแกรมเข้าเครื่อง กอมพิวเตอร์พร้อมข้อมูลจริง ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำข้อมูลที่แท้จริง มาป้อนให้กับโปรแกรม เพื่อสั่งให้กอมพิวเตอร์ประมวลผลและนำผลลัพธ์ไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ขั้นตอนการจัดทำเอกสารประกอบ โปรแกรม

การจัดทำเอกสารต่างๆ ที่ใช้กำกับอธิบายโปรแกรมและช่วยให้ผู้ใช้โปรแกรมทำงานได้ สะควกขึ้น เช่น คู่มือปฏิบัติงานเครื่อง (Operation Manual) คู่มือผู้ใช้ (User manual) ปัจจุบันเอกสาร ประกอบโปรแกรม มีอยู่ในหลายสื่อ เช่น มีอยู่ในซอฟต์แวร์ได้แก่ คำอธิบาย (Help function) โปรแกรมสาธิต (Demo program) เป็นต้น การทำเอกสารประกอบโปรแกรม คือการอธิบาย รายละเอียดของโปรแกรมว่า จุดประสงค์ของโปรแกรมคืออะไร สามารถทำอะไรได้บ้าง และมีการ ้อธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมว่าขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมเป็นอย่างไร หรือ ้อาจจะต้องประกอบด้วย เครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบโปรแกรม เช่น ผังงานหรือรหัสจำลอง ก็ สามารถนำมาประกอบกันเป็นเอกสารประกอบโปรแกรมได้ ผู้พัฒนาโปรแกรมควรจะมีการทำ เอกสารประกอบโปรแกรมทุกขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการออกแบบ การเขียนโปรแกรม หรือขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม หรือผลของการทดสอบขั้นต้น ซึ่งการทำ เอกสารนี้จะมีประโยชน์อย่างมากต่อหน่วยงาน เนื่องจากบางครั้งหน่วยงานอาจต้องการ เปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมที่ได้มีการทำเสร็จไปแล้ว เพื่อให้ตรงกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลง ้ไป ช่วยทำให้เข้าใจโปรแกรมได้ง่ายขึ้น และเป็นการสะควกต่อผู้ที่ต้องเข้ามาพัฒนาโปรแกรมต่อ เพิ่มเติมในส่วนที่ต้องการในภายหลังเอกสารประกอบโปรแกรมโดยทั่วไปจะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ

(1) เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้ใช้ (User Documentation)

เอกสารนี้จะเหมาะสำหรับผู้ใช้ที่ไม่ต้องเกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรม แต่เป็นผู้ ที่ใช้งานโปรแกรมอย่างเดียว จะเน้นการอธิบายเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมเป็นหลัก ตัวอย่างเช่น

โปรแกรมนี้ทำอะไร ใช้งานในด้านใด

ข้อมูลเข้ามีลักษณะอย่างไร

ข้อมูลออกหรือผลลัพธ์มีลักษณะอย่างไร

การเรียกใช้โปรแกรมสามารถทำอย่างไร

กำสั่ง หรือข้อมูล ที่จำเป็นให้โปรแกรมเริ่มงานมีสิ่งใดบ้าง

อธิบายเกี่ยวกับประสิทธิภาพ และความสามารถของโปรแกรม

(2) เอกสารประกอบโปรแกรมสำหรับผู้เขียนโปรแกรม (Technical Documentation) เอกสารประกอบโปรแกรมนั้นสามารถที่จะแบ่งได้เป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่หนึ่ง เป็นคำอริบายหรือหมายเหตุในโปรแกรมหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า คอมเมนท์ (Comment) ซึ่งส่วนใหญ่ มักจะเขียนแทรกอยู่ในโปรแกรม อธิบายการทำงานของ โปรแกรมเป็นส่วนๆ

ส่วนที่สองอธิบายค้านเทคนิค ซึ่งส่วนนี้มักจะทำเป็นเอกสารแยกต่างหากจาก โปรแกรม จะอธิบายในรายละเอียดที่มากขึ้น เช่น ชื่อโปรแกรมย่อยต่างๆ มีอะไรบ้าง แต่ละ โปรแกรมย่อยทำหน้าที่อะไร และคำอธิบายย่อๆ เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของโปรแกรม เป็นต้น

2.8 การออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลเป็นส่วนสำคัญในการคำเนินงาน เนื่องจากเป็นส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลต่างๆ ซึ่ง เป็น Input ของทุกระบบงาน สำหรับการออกแบบฐานข้อมูลนั้นผู้พัฒนาระบบมักใช้แนวทาง SDLC (System Development Life Cycle) ซึ่งจะประกอบค้วยขั้นตอนต่างๆ คังนี้

ขั้นตอนที่ 1 Feasibility Study ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการประเมินต้นทุน พิจารณา เถือกแนวทางที่ให้ผลกุ้มค่ามากที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 Requirement Collection and Analysis เป็นขั้นตอนในการรวบรวมความ ต้องการต่างๆ จากผู้ใช้ (User's Requirement) มาทำการวิเคราะห์ เพื่อจำแนกถึงปัญหาและความ ต้องการออกเป็นกลุ่ม ใช้ในการกำหนดขอบเขตกับระบบที่จะพัฒนาขึ้น ขั้นตอนที่ 3 Design ขั้นตอนในการนำเอาปัญหาและความต้องการต่างๆ มาใช้ในการ ออกแบบระบบ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ที่จะต้องคำเนินงานไปพร้อมกันคือ ส่วนของการ ออกแบบโปรแกรม (Application Design) และส่วนของการออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

ขั้นตอนที่ 4 Prototyping สำหรับขั้นตอนนี้ จะเป็นการนำเอาส่วนต่างๆ ที่ได้ออกแบบ ไว้มาพัฒนาเป็นต้นแบบของระบบงาน (Prototype) เพื่อนำตัวต้นแบบ ไปตรวจสอบหาข้อผิดพลาด ก่อนนำไปใช้งานจริง หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ก็จะรวบรวมเอาข้อมูลที่ได้ กลับไปทำในขั้นตอน Requirement Collection and Analysis อีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 5 Implementation เป็นขั้นตอนในการนำเอาระบบที่พัฒนาได้สำเร็จ ไป ทดลองใช้งาน

ขั้นตอนที่ 6 Validation and Testing ขั้นตอนในการตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 7 Operation หลังจากตรวจสอบจนมั่นใจในระบบว่าสามารถทำงานได้อย่าง มีประสิทธิภาพแล้ว จึงเริ่มใช้งานจริง

อย่างไรก็ตามขั้นตอนการพัฒนานี้จำเป็นที่จะต้องรอผลสะท้อนกลับจากผู้ใช้อีกขั้นหนึ่ง เพื่อปรับปรุงและแก้ไขหรือเพิ่มความสามารถต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนก่อนหน้าได้ ซึ่งระบบ ฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ควรจะมีลักษณะดังนี้

 สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ระบบ ในหลายรูปแบบตรงตามความ ต้องการของผู้ใช้หลายระดับ

(2) สามารถเรียกใช้ข้อมูล หรือรายงานได้หลายวิธีตามความเหมาะสมของแต่ละ หน่วยงาน

(3) มีการควบคุมการทำงานของหน่วยเก็บรักษาข้อมูล ภายในระบบอย่างปลอดภัย

(4) ข้อมูลและโปรแกรมมีความเป็นอิสระต่อกัน สามารถแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งหรือ ปรับปรุงส่วนใคก็ได้โดยไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างหลักมากนัก

(5) มีความสมบูรณ์และเชื่อถือได้ของข้อมูลที่จัดเก็บในระบบ

(6) สะควกและง่ายต่อการใช้งาน ความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูลชัดเจน ง่าย ต่อความเข้าใจของผู้ใช้ระบบ

(7) ไม่มีความซ้ำซ้อนในการออกแบบ ไม่มีข้อจำกัดในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง
 ข้อมูล

(8) มีระบบตรวจสอบและติดตามข้อมูล (Trace) ที่มีการเปลี่ยนแปลงไป

หากมีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ก็จะสามารถช่วยให้การคำเนินงานต่างๆ ใน แต่ละหน่วยงานภายในองค์กรเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความถูกต้อง รวคเร็ว เป็นแนวทางที่ ช่วยเพิ่มผลกำไร และช่วยลคต้นทุนในการคำเนินงานได้เป็นอย่างคื

จากการสำรวจและค้นคว้างานวิจัยที่มีลักษณะและแนวทางที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยใน ครั้งนี้ มีคังนี้

ชรัต (2538) ได้จัดทำโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา Visual Basic ใช้ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ Windows ซึ่งสามารถช่วยในการวางแผนการคำเนินงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับ เครื่องจักรในกระบวนการผลิต เฟอร์นิเจอร์เหล็ก โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาช่วย ในการจัดเก็บข้อมูลเอกสารจากประวัติการดำเนินงานซ่อมบำรุงเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และ นำเสนอข้อมูลด้านรายงานและใช้ในการวางแผนงานบำรุงรักษาเครื่องจักรซึ่งสามารถลดการ ขัดข้องของเครื่องจักรและสามารถลดอัตราค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงลงได้

พรฉัตรชัย (2543) ได้พัฒนาโปแกรมจัดการงานบำรุงรักษาเครื่องจักรในกระบวนการ ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์โดยใช้ฐานข้อมูล Access ร่วมกับ Microsoft Word เพื่อวางแผนในการซ่อม บำรุง โดยสามารถลดเวลาในการคำเนินงานซ่อมบำรุง การจัดเวลางานที่เหมาะสมให้กับพนักงาน ซ่อมบำรุง ลดปัญหาการทำงานล่วงเวลาและช่วงเวลาว่างงานของพนักงานซ่อมบำรุงได้รวมถึง สามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้วางแผนในการสั่งซื้อวัสดุหล่อลื่นล่วงหน้าสำหรับเครื่องจักรได้อีกด้วย

วาม (2546) ได้พัฒนาฐานข้อมูล Access เพื่อนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการ รับส่งข้อมูลข่าวสารด้วยการเก็บข้อมูลสำคัญของสินด้าไว้ในรูปแบบของฐานข้อมูลและผู้ที่ต้องการ ใช้ข้อมูลสามารถเรียกดูข้อมูลผ่านเครือข่ายสื่อสารโทรศัพท์เคลื่อนที่ไร้สายได้ด้วยการเชื่อมต่อผ่าน อุปกรณ์ WAP เกตเวย์ สามารถเรียกดูข้อมูลได้อย่างรวดเร็วช่วยลดระยะเวลาในการสอบถามข้อมูล จากเดิมทำให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารเพื่อสอบถามข้อมูลสำคัญของสินด้าที่ เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอและลดเวลาการส่งข่าวสารข้อมูลได้เป็นอย่างดี

สมโชค พิมพ์เงิน และ สมภาพ (2547) ได้ศึกษาและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับ การจัดการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความถูกต้องในกระบวนบำรุงรักษาของ เครื่องจักรในกระบวนการการผลิต จากการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สามารถลดเวลาในการจัดเก็บ ข้อมูลประวัติการขัดข้องของเครื่องจักร การแจ้งซ่อมข้อมูลชิ้นส่วนอะไหล่ และข้อมูลต่างๆ ที่ เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานบริหารการบำรุงรักษา ด้วยผลจากการออกแบบโปรแกรมด้วยภาษา Visual Basic และใช้การจัดการฐานข้อมูล SQL โดยสามารถซ่อมแซมเครื่องจักรได้อย่างรวคเร็ว และถูกต้อง ลดระยะเวลาในการวิเคราะห์เหตุขัดข้องและวิธีการแก้ไขจากข้อมูลประวัติการซ่อม บำรุงของเครื่องจักร วางแผนในการซ่อมบำรุงได้ล่วงหน้า รวมถึงสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ใน วางแผนในการจัดเตรียมชิ้นส่วนอะไหล่สำหรับการซ่อมบำรุงได้อีกด้วย

บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการวางแผนการดำเนินงานวิจัย พร้อมกำหนดขั้นตอนในการ ดำเนินงานตามระเบียบวิธีการวิจัยไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลด้านการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ, แผนการ ดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องและสำรวจสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมควบคุมระยะไกล พร้อมทั้งพัฒนา โปรแกรม และนำไปทดสอบกับอุปกรณ์ต้นแบบ เพื่อที่จะปรับปรุงหาข้อบกพร่องและคำเนินการ แก้ไข

> ขั้นตอนที่ 3 ทคสอบใช้งานจริงกับระบบการทั้งเครือข่าย ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ผลการทคสอบเพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังคำเนินงาน ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลงานวิจัยและเสนอแนะ

การรวบรวมข้อมูลการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ แผนการดำเนินงานและสำรวจสภาพ ปัญหาปัจจุบัน

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูล ด้านการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ แผนการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องและสำรวจสภาพปัญหาในการดำเนินงานของทางบริษัทฯ โดย ผู้วิจัยจำเป็นที่จะต้องทราบถึงรายละเอียดการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบคืออุปกรณ์ส่วน เครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์ อุปกรณ์สถานีฐาน อุปกรณ์ส่วนควบคุมระบบ ในขั้นตอนนี้จะ ทำการศึกษาถึงวิธีการทำงานของเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์ในการส่งสัญญาณแจ้งเตือน เหตุขัดข้อง โดยทำการทดสอบกับเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์เมื่อมีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นเป็น นัยสำคัญ ซึ่งการทดสอบอุปกรณ์ในส่วนนี้นับว่าเป็นข้อมูลที่สำคัญในการที่จะนำมาพัฒนาเป็น โปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบเหตุขัดข้องสำหรับเครื่องลูกข่ายผู้ใช้บริการโทรศัพท์ได้ สำหรับ ปัญหาและจุดบกพร่องในการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องนั้นจะต้องทำการศึกษาถึงการวางแผน งานซ่อมบำรุงของบริษัทฯ ผู้วิจัยพบปัญหาในขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้ (1) จากแผนผังการดำเนินงานขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3 นั้นพนักงาน รับแจ้งเหตุขัดข้องของบริษัทฯ จะต้องรอการแจ้งเหตุขัดข้องจาก บมจ.ทศท. เท่านั้น ซึ่งทางบริษัทฯ จะ ไม่สามารถทราบถึงเหตุขัดข้องก่อน ได้ เครื่องถูกข่ายผู้ใช้บริการ โทรศัพท์ไม่มีการแจ้งเตือน ถ่วงหน้าให้บริษัทฯ ทราบ ได้ จนกระทั่งผู้ใช้บริการเครื่องถูกข่ายจะทราบเหตุขัดข้อง ได้ก็ต่อเมื่อ ต้องการใช้โทรศัพท์ จากนั้นผู้ใช้บริการจะต้องแจ้งผ่านโทรศัพท์ที่สามารถใช้งานได้ปกติไปที่เลข หมายแจ้งเหตุขัดข้อง 1177 ของบมจ.ทศท. ซึ่งเป็นระบบรับแจ้งเหตุขัดข้องอัตโนมัติ โดยไม่มี รายละเอียดเพียงพอถึงเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นหรือผู้ใช้บริการต้องเดินทางมาแจ้งที่สำนักงานบริการ โทรศัพท์ของ บมจ. ทศท. เท่านั้น บมจ.ทศท.จะแจ้งให้บริษัทฯ เข้าดำเนินการแก้ไขตามขั้นตอน โดยทำการส่งเอกสารแบบแก้ไขเหตุขัดข้องทางโทรสารแจ้งให้ทางบริษัทฯ ทราบ

(2) เมื่อทางบริษัทฯ ได้รับเอกสารที่ระบุเลขหมายที่แจ้งเหตุขัดข้องแล้ว จะทำการ บันทึกเวลาที่ได้รับเอกสารนั้นจากเครื่องรับโทรสารเพื่อดำเนินการในขั้นตอนที่ 4 ซึ่งเป็นการ ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องรายละเอียดต่างๆ ของเลขหมายที่ได้รับแจ้งเหตุขัดข้องการรับแจ้ง เหตุขัดข้องจาก บมจ.ทศท. ผ่านทางโทรสารนั้นอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ เช่นเลขหมายไม่ชัดเจน ชื่อ ที่อยู่ไม่ถูกต้องชัดเจน หรืออาจจะไม่ได้รับเลขหมายครบถ้วนตามจำนวน เป็นต้น

(3) ขั้นตอนที่ 5 ซึ่งเป็นขั้นตอนในการโทรทดสอบเลขหมายที่ได้รับแจ้ง เพื่อยืนยัน เหตุขัดข้องนั้นจะสามารถบอกถึงเหตุขัดข้องได้เพียงเบื้องด้นเท่านั้น พนักงานผู้รับแจ้งเหตุขัดข้อง จะต้องมีความชำนาญในการวิเคราะห์สัญญาณที่ได้รับและบันทึกข้อมูลไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ว่า เกิดเหตุขัดข้องจากระบบ WLL หรือ จากระบบของ บมจ.ทศท.หากตรวจสอบได้ว่าเกิด เหตุขัดข้องในระบบของ บมจ.ทศท.ดำเนินการแจ้งให้เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบทราบเพื่อดำเนินการ แก้ไข

(4) หากตรวจสอบพบว่า เกิดเหตุขัดข้องในระบบ WLL เจ้าหน้าที่จะคำเนินงานใน ขั้นตอนที่ 6 และขั้นตอนที่ 7 ซึ่งด้องมีการแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมระบบเข้าตรวจสอบและทำการ วิเคราะห์เหตุขัดข้องเพื่อหาสาเหตุว่าเกิดขัดข้องที่อุปกรณ์ในส่วนใดในระบบและทำการแก้ไข หรือ ด้องมีการทดสอบค่าสัญญาณกับอุปกรณ์หากมีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ชุดใหม่ซึ่งอุปกรณ์เดิมเกิด กวามเสียหายและทำการแก้ไขจนสามารถใช้งานได้เป็นปกติพบปัญหาในขั้นตอนการเข้าตรวจสอบ ส่วนควบคุมระบบเนื่องจากเจ้าหน้าที่ไม่สามารถเข้าตรวจสอบส่วนควบคุมระบบได้ตลอดเวลา เนื่องจากส่วนควบคุมระบบติดตั้งอยู่ภายในอาการสำนักงานของ บมจ.ทศท. การเข้าตรวจสอบหลัง เวลาดำเนินการปกติไม่ได้รับความสะดวก อีกทั้งส่วนควบคุมระบบแต่ละแห่งมีการติดตั้งใน ระยะทางห่างไกลกันมาก ต้องใช้ระยะเวลาในการเดินทางเข้าแต่ละแห่งนั้น ส่วนใหญ่สูญเสียเวลา (5) เมื่อตรวจสอบตามขั้นตอนแล้วพบว่า เกิดเหตุขัดข้องที่อุปกรณ์เกรื่องลูกข่าย ผู้ใช้บริการโทรศัพท์ก็จะคำเนินการต่อในขั้นตอนที่ 8 ขั้นตอนที่ 9 และขั้นตอนที่ 10 โดยส่ง พนักงานแก้ไขเหตุขัดข้องเข้าดำเนินการแก้ไขที่เลขหมายนั้นจนสามารถใช้งานได้ตามปกติ เมื่อทำ การแก้ไขแล้วเสร็จจึงแจ้งกลับไปยังสำนักงานของบริษัทฯ เพื่อแจ้งกลับไปยังสำนักงานบริการของ บมจ.ทศท. พร้อมทั้งส่งเอกสารแบบแก้ไขเหตุขัดข้องกึนกลับไปทางโทรสารอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งเป็น ขั้นตอนที่ 11 ปัญหาที่พบในขั้นตอนต่างๆ ส่วนนี้พบปัญหาในจัดการและการวางแผนงานของ พนักงานแก้ไขเหตุขัดข้อง ในการเดินทางเข้าแก้ไขเหตุขัดข้องในแต่ละเลขหมายไม่สามารถกำหนด แผนการเดินทางได้ล่วงหน้า โดยจะต้องเดินทางเข้าแก้ไขเลขหมายที่แจ้งเข้ามาตามลำดับก่อนหลัง ตามเวลาที่ได้รับแจ้ง ทำให้เกิดการเดินทางที่ซับซ้อนเส้นทางเดิมบ่อยครั้ง ไม่สามารถวางแผนการ เตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ได้ล่วงหน้า เนื่องจากไม่ทราบจำนวนที่แน่นอนของเหตุขัดข้องในแต่ ละวัน กวามผิดพลาดในการบันทึกรายละเอียดลงในรายงานการแก้ไขเหตุเสียเช่น สาเหตุเสีย วิธีการแก้ไข หมายเลขของอุปกรณ์ จำนวนวัสดุที่ใช้ในการแก้ไข เป็นต้น

จากแผนการคำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องของบริษัทฯ ที่ได้ใช้คำเนินการอยู่ในปัจจุบัน นั้นสามารถที่จะอธิบายขั้นตอนการคำเนินงานดังแสดงในภาพที่ 3.1



นอกจากการศึกษาในขั้นตอนการคำเนินงานข้างต้นแล้ว ยังได้ศึกษารายละเอียดของ การคำเนินงานในส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคำเนินงาน ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการไหลของ การคำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องของระบบในปัจจุบันซึ่งสามารถแสดงได้ดังแผนภาพการไหลที่ 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 และแผนภาพที่ 3.7 จากศึกษาในรายละเอียดนี้ยังพบปัญหาทางด้านการ คำเนินงานในส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเอกสาร เช่น การค้นหาข้อมูลจากเอกสารรายงานต่างๆ มี ความล่าช้าและเสียเวลามาก มีเอกสารหลายส่วนที่จำเป็นต้องใช้ประกอบกันเมื่อต้องการทราบ ข้อมูลและมีการจัดเก็บเอกสารเป็นจำนวนมาก การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเหลือในการ จัดการค้านเอกสารด้วยวิธีการที่เหมาะสม และสามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับการคำเนินงาน ก็จะทำให้พนักงานและผู้ที่ต้องการใช้ข้อมูลได้รับข้อมูลที่ถูกต้องตามความต้องการ



ภาพที่ 3.2 แผนภาพแสดงรายละเอียดการใหลของการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องในปัจจุบัน



ภาพที่ 3.3 แผนภาพแสดงรายละเอียดการใหลของการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องในปัจจุบัน (ต่อ)



ภาพที่ 3.4 แผนภาพแสดงรายละเอียดการใหลของการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องในปัจจุบัน (ต่อ)



ภาพที่ 3.5 แผนภาพแสดงรายละเอียดการใหลของการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องในปัจจุบัน (ต่อ)



ภาพที่ 3.6 แผนภาพแสดงรายละเอียดการใหลของการดำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องในปัจจุบัน (ต่อ)



ภาพที่ 3.7 แผนภาพแสดงรายละเอียดการใหลของการคำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องในปัจจุบัน (ต่อ)

การศึกษาในด้านการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับเครื่องลูก ข่ายต้นแบบทั้งในสภาวะการทำงานปกติ และจำลองสถานการณ์ให้อุปกรณ์เกิดเหตุขัดข้อง ไม่ สามารถรับสัญญาณจากสถานีฐานได้ โดยได้ศึกษารายละเอียดของอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายในส่วน ของวงจรภาครับ-ส่งสัญญาณกวามถี่วิทยุ ระบบสายอากาศภายในอุปกรณ์ และส่วนของสายนำ สัญญาณที่ใช้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน สำหรับส่วนควบคุมระบบได้ทำการ ตรวจสอบในส่วนของฐานข้อมูลที่มีการบันทึกผลการทดสอบสัญญาณไปยังเครื่องลูกข่าย โดยส่วน ควบคุมระบบจะส่งคำสั่งไปยังสถานีฐาน ให้ทำการส่งสัญญาณความถี่วิทยุไปยังเครื่องลูกข่ายที่อยู่ ในพื้นที่ที่ให้บริการ เครื่องลูกข่ายจะต้องทำการตอบกลับสัญญาณความถี่วิทยุไปยังเครื่องลูกข่ายที่อยู่ ในพื้นที่ที่ให้บริการ เครื่องลูกข่ายจะต้องทำการตอบกลับสัญญาณความถี่วิทยุที่ได้รับ เพื่อแสดง สถานะปกติ หากเครื่องลูกข่ายไม่ตอบกลับสัญญาณกวามถี่วิทยุ ส่วนควบคุมระบบจะทำการบันทึก ข้อมูลต่างๆ ของเครื่องลูกข่ายที่ไม่สามารถติดต่อได้เก็บไว้ในแฟ้มข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยจะนำข้อมูลใน ส่วนนี้มาทำการพัฒนาใช้ในโปรแกรมที่จัดสร้างขึ้นมา



ภาพที่ 3.8 แผนภาพแสดงรายละเอียดวงจรภาครับ-ส่งสัญญาณความถิ่วิทยุ ระบบ สายอากาศภายในอุปกรณ์

การได้มาซึ่งแฟ้มข้อมูลจากส่วนควบคุมระบบ ได้ทำการทดสอบกับอุปกรณ์เครื่องลูก ข่าย อุปกรณ์สถานีฐาน และแฟ้มข้อมูลภายในส่วนควบคุมระบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสภาวะการ



ภาพที่ 3.9 ภาพแสดงการรับ-ส่งสัญญาณชนิดอนาลอกและดิจิตอล

ในระบบยังมีอุปกรณ์อื่นๆ ที่ทำหน้าที่ให้ข้อมูลถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถส่ง ใด้ โดยทำการ Modulation แปลงสัญญาณจากดิจิตอลเป็นอนาลอกและทำการ Demodulation แปลง สัญญาณจากอนาลอกเป็นดิจิตอล เพื่อทำการรับ-ส่งข้อมูลผ่านตัวกลางการสื่อสาร ทั้งตัวกลางแบบ มีสาย Wired Media และตัวกลางแบบไร้สาย Wireless Media การตรวจสอบหาก่าความ เปลี่ยนแปลงของฐานข้อมูลของส่วนควบกุมระบบ เมื่ออุปกรณ์เกรื่องลูกข่ายเกิดเหตุขัดข้องที่เป็น ส่วนสำคัญเพื่อนำเอาแฟ้มข้อมูลที่ได้มาทำการประยุกต์ใช้ในโปรแกรม โดยได้ทำการศึกษาจาก อุปกรณ์ต้นแบบที่ส่งสัญญาณแจ้งเตือนเหตุขัดข้องของอุปกรณ์ผ่านสถานีฐาน และตัวกลางการ สื่อสารมายังส่วนควบกุมระบบ ในรูปแบบของสัญญาณดิจิตอล สำหรับการทดสอบสัญญาณวิทยุ ของสถานีฐานไปยังอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายนั้น สถานีควบกุมระบบได้กำหนดให้มีการทดสอบซ้ำ กลับไปกลับมาทุกๆ 4 ชั่วโมง โดยทำการส่งกำสั่งไปยังสถานีฐานให้ทำการส่งสัญาน Bit Test Signal ไปยังอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายทั้งหมด ในระบบด้วยสัญญาณวิทยุที่ถูกแปลงค่าแพลเกจให้อยู่ใน รูปแบบดิจิตอลที่ 20,480 bit เพื่อให้อุปกรณ์เครื่องลูกข่ายทำการตอบกลับสัญญาณที่ได้รับ ซึ่งค่าที่



ภาพที่ 3.10 ภาพแสดงการอ่านค่าการทดสอบรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุ

ตัวอย่างการอ่านค่า BER ที่ได้รับซึ่งไม่อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ 2.76e-003 = 2.76x10⁻³ = 0.00276 หรือมีค่าความผิดพลาด 1 bit ที่การส่ง 362 bits (1/326=0.00276) เมื่อส่วนควบคุมระบบ ได้รับค่าสัญญาณจากสถานีฐาน จะมีการแปลงค่าที่ได้รับในฐานข้อมูล โดยจะแสดงค่า 0 และ 1 ใน ตารางของฐานข้อมูล หลังจากนั้นได้ทำการศึกษาฐานข้อมูลของส่วนควบคุมระบบในส่วนของการ เก็บค่าที่ทำการทดสอบสัญญาณ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของตารางฐานข้อมูล การค้นหาค่าความ เปลี่ยนแปลง จะต้องทำการตรวจสอบตารางทั้งหมดที่อยู่ภายในฐานข้อมูลว่า หากค่าสัญญาณที่วัด ได้จากสถานีฐานที่ส่งเข้ามายังส่วนควบคุมระบบ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นค่าที่บันทึกไว้ในตาราง ใด มีการเปลี่ยนแปลงตามไปบ้าง ได้ทำการตรวจสอบตารางฐานข้อมูลทั้งหมดจำนวน 226 ตารางที่ อยู่ภายในส่วนควบคุมระบบ โดยตรวจสอบในส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นค่าที่บันทึกไว้ในตาราง ทั้งในสภาวะที่มีการรับค่าการวัดสัญญาณวิทยุจากสถานีฐานที่เป็นปกติ และการรับค่าสัญญาณที่มี ค่าดวามผิดพลาดเกิดขึ้น และเมื่อตรวจสอบพบว่าตารางในฐานข้อมูลส่วนใดที่มีการเปลี่ยนแปลง ตามสภาวะที่เกิดขึ้น ได้ทำการรวมเอาข้อมูลภายในตารางนำมาประกอบกันกับฐานข้อมูลอื่นมายใน ส่วนควบคุมระบบจนได้เป็นแฟ้มข้อมูลที่มีรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับนำมาใช้งานด้วยการ นำเข้าแฟ้มข้อมูล เพื่อทำการประมวลผลภายในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา



ภาพที่ 3.11 ภาพแสดงวงจรภายในอุปกรณ์เครื่องลูกข่าย



ภาพที่ 3.12 ภาพแสดงการทคสอบลัควงจรของอุปกรณ์ส่วนภาครับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุ



ภาพที่ 3.13 ภาพแสดงอุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบวัดค่าการรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุ

	Console Root	Name	Owner	Туре	Create Date	_
Ė	Fill Microsoft SQL Servers	aBSCarrierTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	1000
	🖻 何 SQL Server Group	aCallStatDailyTable	dbo	User	12/17/02 10:01:50 AM	
	E 🛃 NAKHONPATHOM (Win	aCallStatFrequentTable	dbo	User	12/17/02 10:01:50 AM	
	E 🛄 Databases	aE1History1Table	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
	E-U emsx	aE1History2Table	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
	Diagrams	aE1SlotsCnfgTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
		aE1SpansCnfgTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
		aE1SpansStatTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
	Stored Proce	aEmergencyNbrsTable	dbo	User	12/17/02 10:01:50 AM	
		aEventTypeTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
	Bulas	T aFeatureTable	dbo	User	12/17/02 10:01:50 AM	
		alnstalledSWTable	dbo	User	12/17/02 10:01:50 AM	
	G User Defined	aLicenseTable	dbo	User	12/17/02 10:01:50 AM	
	H master	aModAllStatusTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
	😟 🚺 model	aModBBT able	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
	🖶 🧻 msdb	aModIPConfigTable	dbo	User	12/17/02 10:01:48 AM	
	😟 🚺 Northwind	aNetworkIfTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
	😟 🚺 pubs	aSLConfigTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
	😟 🚺 tempdb	aSLineStatDailyTable	dbo	User	12/17/02 10:01:50 AM	
	🕀 🦲 Data Transformation	aSLStatusTable	dbo	User	12/17/02 10:01:50 AM	
	🖭 🧰 Management	aSUConfigTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
	E Gecurity	aSUHistoryTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
		aSUStatusTable	dbo	User	12/17/02 10:01:50 AM	
		aSUTestTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
		aTrapTargetTable	dbo	User	12/17/02 10:01:48 AM	
		aV5InterfaceTable	dbo	User	12/17/02 10:01:50 AM	
		inaryScalar	dbo N	User	12/17/02 10:01:44 AM	
		CharacterScalar	dbo 43	User	12/17/02 10:01:44 AM	
		consolidated traps	dbo	User	12/17/02 10:01:44 AM	
		customerIDT able	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
		T DBCapability	dbo	User	12/17/02 10:01:44 AM	
		dtproperties	dbo	System	3/26/03 2:44:26 PM	
		E eAntennaStatusTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
		eCustomerTable	dbo	User	12/17/02 10:01:49 AM	
		📰 eDailyStatsInfoTable	dbo	User	12/17/02 10:01:50 AM	-
Start MR EasuMon	Hita Sou v3.06	ntermia				
Day Losy mon	The set set of the set		R1			

ภาพที่ 3.14 ภาพแสดงการตรวจสอบตารางภายในฐานข้อมูลของส่วนควบคุมระบบ

L Cor	war Enterprise Manag	or [2-Data in Tabl	a 'aCUT aatT abla'	1						1
Consol	ver Enterprise Manag le Window Help	er - [z.bata in Tabi	e asorestradie						_ B ×	
Pa [■ 501	₽ \$ \$1 31 3	× [≣ *=							
ne id	aSUTestTable	index aSUnitLastGood	Pin aSULastGoodPin	aL aSULastGoodPing	LaSULastGoodPing	aSULastGoodPin	a SUnitLastBadPi	ng aSUnitLastBadPin	ng aSUnitGo 🔺	
1	1	732500456	61440	0	0	0	0	7	39	
1	2	765412369	20480	0	20480	0	763228387	1	273	
1	4	0	0	0	0	0	732094035	1	0	
1	5	738730889	20480	0	20480	0	733499553	4	121	k
1	7	0	0	0	0	0	0	7	0	
1	9	727860441	20480	0	20480	0	0	7	1	
1	10	0	0	0	0	0	732079500	1	0	
1	22	0	0	0	0	0	732094089	1	0	
1	23	0	0	0	0	0	732094092	1	0	
1	25	757527265	20480	0	20480	0	757646446	1	93	
1	27	753317291	20480	0	20480	0	753170164	1	4	
1	29	741657881	20480	0	20480	0	739616277	1	47	
1	30	753317299	20480	0	20480	0	753170174	1	4	
1	40	740609426	20480	0	20480	0	739849178	1	18	
1	42	740682677	20480	0	20480	0	739878308	1	19	
1	44	0	0	0	0	0	740624079	1	0	
1	46	756112045	20480	0	20480	0	756097151	1	1	
1	57	750814734	20480	0	20480	U	746691009	1.	213	
1	58	746029415	20480	0	20480	U	746690656	1	125	
	00	75224744.0	0	0	0	0	753349541	4	1	
4	70	755517410	20400	0	20400	0	753170297	4	4	
4	70	744930049	20400	0	20400	0	742303440	1	24	
1	70	0	20400	2	20400	0	744350001	1	0	
1	118	838542450	20480	0	20480	0	838542444	4	432	
1	203	0	0	0	0	0	763710975	1	0	
1	297	785021287	20480	0	20480	0	785131288	1	92	
1	346	834160094	20480	0	20480	0	834208875	4	334	
1	384	826823115	20480	0	20480	0	828483874	1	154	100
1	557	834193240	20480	0	20480	0	834176982	2	336	
1	568	834193272	20480	0	20480	0	834219164	4	339	SPI
1	575	795766934	20480	15	20480	2	795507003	1	26	
1	576	834177036	20480	0	20480	0	828451874	4	344	218.2
1	608	795762626	20480	0	20480	0	798525532	1	1	
1	616	868664182	20480	0	20480	0	868761583	4	839	218.8
1	618	0	0	0	0	0	0	7	0	7
3	1	769421164	61440	0	0	0	769423344	4	1	100 5

ภาพที่ 3.15 ภาพแสดงการตรวจสอบหาค่าการเปลี่ยนแปลงภายในตาราง

r																		
eUniqueSLConfigIndex	ne_id	aSUnitPSIDBase	aSUnitLineNumber	aSLineTypeOfService	aSLineUnitAddress	aSLineNetworkId	aSLineRecordInUse	aSLineInService	aSLineIncomingCalls	aSLineOutgoingCalls	aDesiredSLineAllow	aSLineTypeOfPriority	eBSSLineRedD	eCustomerID	ePhoneNumber	eInstalled State	eUniqueSUConfigIndex	custom_address
59	2	66057319	1	0	1	4	1	1	. 1	1	0	1	1	59	055475004	0	62	SL(59)
60	2	66057320	1	0	2	5	1	1	1	1	0	1	2	60	055475005	0	63	SL(60)
19	2	66057329	1	0	3	2	1	1	1	1	0	1	3	19	055475002	0	21	SL(19)
20	2	66057315	1	0	4	3	1	1	1	1	0	1	4	20	055475003	0	22	SL(20)
66	2	66057321	1	0	5	0	1	1	1	1	0	1	5	66	055475000	0	71	SL(66)
67	2	66057322	1	0	6	1	1	1	. 1	1	0	1	7	67	055475001	0	72	SL(67)
43	2	66057304	1	0	7	6	1	1	. 1	1	0	1	6	43	055475006	0	46	SL(43)
44	2	66057305	1	0	8	7	1	1	1	1	0	1	8	44	055475007	0	47	SL(44)
45	2	66057306	1	0	9	8	1	1	1	1	0	1	9	45	055475008	0	48	SL(45)
46	2	66057307	1	0	10	9	1	1	1	1	0	1	10	46	055475009	0	49	SL(46)
47	2	66057308	1	0	11	10	1	1	1	1	0	1	11	47	055475010	0	50	SL(47)
48	2	66057309	1	0	12	11	1	1	1	1	0	1	12	48	055475011	0	51	SL(48)
49	2	66057310	1	0	13	12	1	1	1		0	1	13	49	055475012	0	52	SL(49)
50	2	66057311	1	0	14	13		1	1		0	1	14	50	055475013	0	53	SL(50)
63	2	66057325	1	0	15	14	1	1	1	1	0	1	15	63	055475014	0	66	SL(63)
52	2	66057313	1	0	16	15	1	1_	1	1	0	1	16	52	055475015	0	55	SL(52)
53	2	66057314	1	0	17	16	1	1	1	1	0	1	17	53	055475016	0	56	SL(53)
54	2	66057328	1	0	18	17	1	1	1	1	0	1	18	54	055475017	0	57	SL(54)
55	2	66057316	1	0	19	19	<u>1</u>	1	1	1	0	1	19	55	055475019	0	58	SL(55)
68	2	66057317	1	0	20	18	1	1	1	1	0	1	20	68	055475018	0	73	SL(68)
17	2	83000340	1	0	21	25	1	1	1	1	0	1	21	17	111111112	0	67	SL(17)
18	2	83000344	1	0	22	26	1	1	1	1	0	1	22	18	111111111	0	68	SL(18)
65	2	66057326	1	0	24	1	0	1	1	1	0	1	24	65	055475001	0 :	70	SL(65)

ภาพที่ 3.16 ภาพแสดงตารางภายในฐานข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงจากการทดสอบสัญญาณวิทยุ

NAKHONPATHO	0M_FailedsuMay16 - Notepad	
<u>File E</u> dit F <u>o</u> rmat <u>V</u>	<i>j</i> iew <u>H</u> elp	
Nakhon Pathom	34347094 66089536 08:18:42 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34347088 66089538 08:21:19 May.16,2007 2:SyncFail 16:28:54	May.15,2007
Nakhon Pathom	34347361 66089566 08:32:39 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34347002 66090184 08:41:21 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34348135 66092715 03:54:54 May.16,20071:NoResponse	20:10:06 May.14,2007
Nakhon Pathom	34348018 66094720 04:09:39 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34348047 66094722 04:10:00 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34348023 66094724 04:09:42 May.16,20071:NoResponse	16:30:04 May.7,2007
Nakhon Pathom	34348039 66094728 04:09:48 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34348037 66094731 04:09:45 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34348041 66094734 04:09:51 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34348043 66094744 04:10:21 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34348012 66094746 04:09:33 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34348028 66094769 04:10:15 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34347222 66100810 03:50:33 May.16,20071:NoResponse	12:21:00 May.13,2007
Nakhon Pathom	34348003 66102274 04:08:46 May.16,20072:SyncFail 12:16:20	May.15,2007
Nakhon Pathom	34348004 66102613 04:08:54 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34348258 66104060 08:55:48 May.16,20071:NoResponse	19:53:32 May.14,2007
Nakhon Pathom	34348176 66113103 03:55:30 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34348234 66114274 03:50:39 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34347720 66114299 08:51:21 May.16,20071:NoResponse	(never)
Nakhon Pathom	34347927 66114322 03:47:54 May.16,20071:NoResponse	(never)
<		

ภาพที่ 3.17 ภาพแสดงแฟ้มข้อมูลการทคสอบสัญญาณวิทยุที่ได้จากตารางภายในฐานข้อมูล

Nakhon Pathom-Test - Notepad				
<u>File Edit Format View H</u> elp				<u>ل ا</u>
NAKHON PATHOM 0-3434-7042	1902B17799	0902B17799	66089499 นายเชิด เกตุษา 8/1 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor 🔷
NAKHON PATHOM 0-3434-7043	1902B17800	0902B17800	66089500 นายประยูร เต็กจำลอง 4 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7044	1902B17801	0902B17801	66089501 นายสานนท์ พิพัฒน์ 43 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7045	1902B17802	0902B17802	66089502 นายสำเนียง ภู่ห้อย 26/1 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7046	1902B17803	0902B17803	66089503 นายละออง พิณเสนาะ 60 หมู่ 2 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7047	1902B17806	0902B17806	66089506 น.ส.จำปี บุญรอด 13 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7049	1902B17805	0902B17805	66089505 นายเอก ภู่ห้อย 37 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7053	1902B17811	0902B17811	66089511 น.ส.ลิ้ม บุญรักษา 41/1 หมู่ 2 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7055	1902B17812	0902B07867	66079567 นางกาญจนา สืบพันธ์ 55 หมู่ 2 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7056	1902B17821	0902B17821	66089521 น.ส.บรรจบ เกตุษา 59หมู่ 5 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นคนปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7058	1902B17822	0902B17822	66089522 นายมานัติ พูนขวัญ 86/1 หมู่ 5 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7061	1902B17819	0902B17819	66089519 นายวิชิสรรค์ จริยาวิลาศ 18/2 หมู่ 5 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นค	รปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7062	1902B17820	0902B17820	66089520 น.ส.วันเพ็ญ วังเย็น 18/1 หมู่ 5 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7063	1902B17804	0902B17804	66089504 นายพยอม วรชัย 15 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7065	1902B17814	0902B17814	66089514 นายวีรชัย คงคำรงสกุล43/1 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7075	1902B17841	0902B17841	66089541 นางไซติกา นาคทับทิม 51 หมู่ 2 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครบ	ไฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7078	1902B14488	0902B14488	66086188 นายนิตย์ วังเย็น 27/1 หมู่ 2 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7079	1902B14490	0902B14490	66086190 น.ส.มาลี โพชิพันธ์79หมู่ 5 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7083	1902B14487	0902B14487	66086187 นางสำรวย หมั่นเพียรสุข 45/1 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นค:	รปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7102	1902B17826	0902B17826	66089526 นายกิ่ม ชินเครือ 58 หมู่ 2 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7104	1902B17807	0902B17807	66089507 นายแรก ขันมั่น 12หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
NAKHON PATHOM 0-3434-7106	1902B17818	0902B17818	66089518 นายไกร ว่องไว 88/2 หมู่ 5 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม	Nor
				~

ภาพที่ 3.18 ภาพแสดงแฟ้มข้อมูลที่ได้จากการประกอบส่วนต่างๆ ของตารางภายในฐานข้อมูล

3.2 ศึกษาถึงประสิทธิภาพของโปรแกรมควบคุมระยะไกล พร้อมทั้งพัฒนาโปรแกรมและนำไป ทดสอบกับอุปกรณ์ต้นแบบเพื่อที่จะปรับปรุงหาข้อบกพร่องและดำเนินการแก้ไข

โปรแกรมควบคุมระยะไกล เป็นโปรแกรมที่ใช้ควบคุมคอมพิวเตอร์จากเครื่องหนึ่งไป ยังอีกเกรื่องหนึ่ง ที่ถูกติดตั้งไว้ห่างออกไป ผ่านการเชื่อมต่อระหว่างเกรื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองด้วย เครือข่ายการสื่อสาร

3.2.1 ประสิทธิภาพของโปแกรมควมคุมระยะใกล

ดำเนินการศึกษาประสิทธิภาพของโปแกรมควมคุมระยะใกล โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้ โปรแกรมที่เป็นโอเพนซอร์ส โปรแกรม Tight VNC viewer 1.2.9 (Visual Network Computing Programs) นับว่าเป็นโปรแกรมที่เหมาะสมในการคำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากเมื่อทดสอบกับ อุปกรณ์ต้นแบบแล้วพบว่า มีความสามารถในการประยุกต์ใช้งานกับส่วนควบคุมระบบได้เป็นอย่าง ดี อีกทั้งยังสามารถใช้งานได้ตรงตามความต้องการ โดยสามารถควบคุมส่วนควบคุมระบบจาก ระยะใกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้ผลเสมือนในการคำเนินเข้าตรวจสอบส่วนควมคุมระบบจาก เจ้าหน้าที่โดยตรง และสามารถเข้าตรวจสอบส่วนควบคุมระบบได้ตลอดเวลาตามต้องการ ในงานวิจัยนี้ได้ทดสอบกับส่วนควบคุมระบบที่ถูกติดตั้งไว้ที่จังหวัดนครปฐม ซึ่ง ควบคุมสถานีฐานจำนวน 3 แห่ง คือ สถานีฐาน นครปฐม (เมือง) สถานีฐาน บางเลน และ สถานี ฐาน กำแพงแสน การทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรมควบคุมระยะไกล ได้ทดสอบการเชื่อมต่อจาก สำนักงานสาขาจังหวัดนครปฐม และเชื่อมต่อจากสำนักงานส่วนกลางกรุงเทพมหานคร สามารถ ควบคุมส่วนควบคุมระบบจากระยะไกลได้ ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันกับการทดสอบกับเครื่องต้นแบบ ทุกประการ



ภาพที่ 3.19 แสดงส่วนควบคุมระบบจังหวัดนครปฐม

ในการคำเนินการทคสอบโปรแกรมควบคุมระยะใกลมีรายละเอียคคังนี้ ใค้ดำเนินการติคตั้งคู่สายโทรศัพท์พื้นฐานที่ส่วนควบคุมระบบ พร้อมติคตั้งโมเด็ม สื่อสาร ซึ่งเป็นอุปกรณ์ปลายทาง เพื่อใช้เชื่อมต่อระหว่างส่วนควบคุมระบบกับคอมพิวเตอร์อีก เครื่องหนึ่ง ซึ่งติคตั้งโมเค็มสื่อสารไว้เช่นเดียวกันเป็นอุปกรณ์ต้นทาง ผ่านคู่สายโทรศัพท์พร้อมทั้ง ได้ทำการติคตั้งโปรแกรมควบคุมระยะใกลไว้ทั้งสองส่วน เป็นการสร้างเครือข่ายแบบ หรือ Virtual



ภาพที่ 3.20 แสดงโมเค็มสื่อสารติดตั้งไว้ที่ส่วนควบคุมระบบจังหวัดนครปฐม

3.2.2 พัฒนาโปรแกรมและนำไปทดสอบกับอุปกรณ์ต้นแบบ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน เพื่อนำมาพัฒนา โปรแกรมใช้งานให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ โดยขั้นตอนในการพัฒนานั้นประกอบด้วย ขั้นตอนหลักดังต่อไปนี้

3.2.2.1 User Requirements ทำการศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบ ทั้งนี้เพื่อที่จะทำ ให้โปรแกรมมีความเหมาะสม ในการใช้งานลดขั้นตอนในการปฏิบัติงานเดิม โดยได้นำตัวอย่าง เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง มาทำการศึกษาเพื่อวิเคราะห์หาแนวทางในแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้ โปรแกรมช่วยแก้ไข

3.2.2.2 Design ได้ทำการศึกษา และออกแบบภาพรวมของโปรแกรม หาแนวทางใน การลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และกำหนดขอบเขตของข้อมูล รวมถึงออกแบบในส่วนของ รายละเอียดต่างๆ ในฐานข้อมูล ซึ่งในการออกแบบนี้ ในงานวิจัยได้กำหนดส่วนข้อมูลนำเข้าไว้ 5 ส่วน คือ

- (1) ข้อมูลเครื่องลูกข่ายที่ไม่สามารถติดต่อได้จากส่วนควบคุมระบบ
- (2) ข้อมูลเครื่องลูกข่ายที่ผู้ใช้แจ้งเหตุขัดข้องผ่าน 1177 ของบมจ.ทศท.
- (3) ข้อมูลเครื่องลูกข่ายที่ผู้ใช้แจ้งระงับการให้บริการหรือถูกงดการให้บริการ
- (4) ข้อมูลการแก้ไขเหตุขัดข้องเครื่องลูกข่าย
- (5) ข้อมูลการรับอุปกรณ์จากสำนักงานส่วนกลางเพื่อนำเข้าคลังสินค้า

กำหนดส่วนปฏิบัติการ หรือส่วนกระบวนการที่ทำหน้าที่ประมวลผล และเก็บรักษา ข้อมูลในการออกแบบในส่วนนี้ประกอบไปด้วย 5 ส่วนดังนี้

(1) ระบบบันทึกและแก้ไขข้อมูลงานแก้ไขเหตุขัดข้องเครื่องลูกข่าย

(2) ระบบบันทึกและแก้ไขข้อมูลเลขหมายแจ้งระงับการให้บริการหรือถูกงด การให้บริการ

(3) ระบบประมวลผลค่าเช่า-ค่าปรับจากงานแก้ใงเหตุขัดข้องเครื่องลูกข่าย

(4) ระบบสั่งงานแก้ไขเหตุขัดข้องเครื่องลูกข่าย

(5) ระบบบันทึกและแก้ไขข้อมูลการรับ-จ่ายวัสดุ

กำหนดส่วนผลลัพธ์ของระบบที่จะแสดงรายงานที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อ ผู้ใช้งานในรูปแบบเอกสารรายงานประกอบไปด้วย

สงาน เนร็บแบบเอมขาววายงานกระบอก เกิดวด

(1) ใบสั่งงานแก้ไขเหตุขัดข้องเครื่องถูกข่าย

(2) รายงานการแก้ไขเหตุขัดข้องเครื่องถูกข่าย

(3) รายงานค่าเช่า-ค่าปรับจากงานแก้ไขเหตุขัดข้องเครื่องลูกข่าย

(4) รายงานข้อมูลเลขหมายแจ้งระงับการให้บริการหรือถูกงดการให้บริการ

(5) รายงานวัสดุกงกลัง จำนวนวัสดุรับ-จ่าย วัสดุที่เหลือพร้อมใช้งาน กำหนดส่วน ป้อนกลับ หรือนำเข้าข้อมูลจากรายงานการแก้ไขเหตุขัดข้องเครื่องลูกข่ายจากพนักงานแก้ไข เหตุขัดข้อง ในส่วนของรายละเอียดการปฏิบัติงานที่บันทึกด้วยมือ เพื่อให้ระบบแสดงข้อมูลในส่วน ผลลัพธ์ในรูปแบบเอกสารรายงาน

3.2.2.3 การสร้างโปรแกรมต้นแบบ Prototyping ในขั้นตอนนี้ ได้นำเอาส่วนต่างๆ ที่ได้ ออกแบบไว้มาพัฒนาเป็นต้นแบบของระบบงาน (Prototype) โดยนำตัวต้นแบบไปตรวจสอบหา ข้อผิดพลาดจากการทดสอบกับเครื่องต้นแบบ เมื่อตรวจพบข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ก็จะรวบรวมเอา ข้อมูลที่ได้ กลับไปแก้ไขและปรับปรุงอีกครั้ง

จากการวิเคราะห์ปัญหา และการออกแบบระบบโปรแกรม ได้จัดทำโครงสร้าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภายหลังจากการทดสอบกับอุปกรณ์ต้นแบบแก้ไข และปรับปรุงแล้ว โดยมี การไหลของงานดังแสดงในแผนภาพการไหลที่ 3.21 ถึงภาพที่ 3.27



ภาพที่ 3.21 แผนภาพแสดงการใหลของการคำเนินงานตรวจสอบเลขหมายที่ขัดข้องจาก ส่วนควบคุมระบบด้วยโปรแกรมควบคุมระยะใกล



ภาพที่ 3.22 แผนภาพแสดงการใหลของการดำเนินงานตรวจสอบเลขหมายที่ระงับการ บริการและการแก้ไขเหตุขัดข้องด้วยโปรแกรม



ภาพที่ 3.23 แผนภาพแสดงการใหลของการดำเนินงานรับแจ้งและแก้ไขเหตุขัดข้องจาก TOT ด้วยโปรแกรม



ภาพที่ 3.24 แผนภาพแสดงการใหลของการคำเนินงานรับแจ้งเลขหมายระงับการบริการจาก TOT ด้วยโปรแกรม



ภาพที่ 3.25 แผนภาพแสดงการใหลงองการดำเนินงานตรวจสอบอุปกรณ์ส่วนควบคุม ระบบและสถานีฐานในระบบด้วยความสามารถงองโปรแกรมควบคุมระยะใกล



ภาพที่ 3.26 แผนภาพแสดงการใหลของการดำเนินงานกำนวณและจัดทำรายงานงดจ่าย ก่าเช่า-กิดก่าปรับรายงานเลขหมายที่ระงับการบริการด้วยโปรแกรม


การใช้งานโปรแกรมต้นแบบในการวิจัยนี้ได้ออกแบบการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของ แฟ้มฐานข้อมูลประเภทแอสแสท (Access) เขียนโปรแกรมด้วย Program Compiler Power Builder version 9 บนระบบฐานข้อมูลไมโครซอร์ฟแอสแสท 2003 (Microsoft Access 2003) ที่ใช้จัดการ ระบบฐานข้อมูลทั้งหมดโดยมีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลกับโปรแกรม Data Sources ODBC

การติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้ส่วนประกอบดังต่อไปนี้

- (1) ส่วนประมวลผลกลาง CPU (Central Processing Unit) Pentium 4 2.80 GHz
- (2) หน่วยความจำ RAM (Random Access Memory) 256 Mb ขึ้นไป
- (3) ระบบปฏิบัติการวินโดว์ XP
- (4) หน่วยกวามจำฮาร์คดิสก์ขนาด 1 GB ขึ้นไป
- (5) โปรแกรมที่ใช้เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล คือ Data Sources ODBC, Microsoft Access

2003

- (6) การ์ดจอแสดงผล 256 สี
- (7) CD-ROM drive, Floppy disk drive

การทคสอบการทำงานของโปรแกรมที่พัฒนาจัคสร้างขึ้นตามข้อกำหนดและการ ออกแบบ หลังจากการติดตั้งโปรแกรมในเครื่องด้นแบบแล้ว เมื่อทำการเลือกโปรแกรมจะเข้าสู่ หน้าต่างของโปรแกรมคือ หน้าต่าง Log On to SEI ดังแสดงในภาพที่ 3.28

Log	On to S	EI	
User Name:	J		
Password:			
Ok		Cancel	

ภาพที่ 3.28 แสดงหน้าต่าง Log On เพื่อเข้าสู่โปรแกรม

เพื่อการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลหน้าต่างนี้จะต้องใส่ User Name และ Password ที่จะได้รับจากผู้ดูแลระบบ เพื่อเข้าสู่โปรแกรม ตามที่ได้กำหนดไว้

หลังจากป้อนข้อมูลถูกต้องกึ่งะสามารถเข้าสู่โปรแกรมได้ โดยโปรแกรมจะแสดง หน้าต่างกือ หน้าต่าง Main Menu ดังแสดงในภาพที่ 3.29

Import Data	Check Status
Diary Report of Unworkable Line	SLSU Maintenance Entry
MS Report	New Material Detail
Report of Material	Exit Program

ภาพที่ 3.29 แสดงหน้าต่าง Main Menu

หน้าต่างนี้ประกอบด้วย 8 Menu ที่สำคัญ

(1) Import Data สำหรับนำเข้าข้อมูลที่ได้จากการเชื่อมต่อระบบควบคุม

(2) Check Status ตรวจสอบสถานะเลขหมายว่าเปิดให้บริการอยู่หรือไม่

(3) Daily Report Of Unworkable Line แสดงข้อมูลเลขหมายที่ไม่สามารถติดต่อได้

(มีเหตุขัดข้อง)

(4) SLSU Maintenance Entry ส่วนนำเข้าข้อมูลจากรายงานการแก้ไข

(5) MS Report (Maintenance Subscriber Report) แสดงรายงานการแก้ไข พร้อม คำนวณหาค่าปรับและการงคค่าเช่า

(6) New Material Detail ส่วนนำเข้าข้อมูลการรับอุปกรณ์ที่ใช้ไว้ในคลังสินค้า

(7) Report Of Material แสดงรายงาน จำนวนอุปกรณ์ที่รับเข้ามาทั้งหมด และแสดง จำนวนที่เหลือพร้อมใช้งาน

(8) Exit Program ออกจากโปรแกรม

หน้าต่างส่วนนำเข้าข้อมูล Import Data เป็นส่วนนำเข้าข้อมูลจากภายนอกเพื่อใช้ ประกอบในการประมวลผลภายในโปรแกรม คังแสคงในภาพที่ 3.30

Import Data	
	Failed SU Cancel Line List of Subscriber File Name :
	Import Back Exit

ภาพที่ 3.30 แสดงหน้าต่าง Import Data

ส่วนนำเข้าข้อมูล

- (1) นำเข้าข้อมูลเลขหมายที่ไม่สามารถติดต่อกับส่วนควบคุมระบบได้ Fail SU
- (2) นำเข้าข้อมูลเลขหมายที่มีการแจ้งยกเลิกการใช้งานในส่วนควบคุมระบบ Cancel

Line

(3) นำเข้าข้อมูลเลขหมายที่มีการใช้งานอยู่ทั้งหมดในส่วนควบคุมระบบนั้น List of Subscriber

หน้าต่าง Check Status Telephone เพื่อตรวจสอบสถานะของเลขหมายว่าเปิดให้บริการ อยู่หรือทำการยกเลิกการให้บริการแล้ว ทั้งนี้เพื่อทำการตรวจสอบเบื้องต้นก่อนส่งพนักงานแก้ไข เข้าไปดำเนินการยังเลขหมายที่ได้รับแจ้ง ดังแสดงในภาพที่ 3.31

Check Status Telepho	ne	
	Check Status Telephone	
	Date : 14-06-2007	
	Telephone No. : 034358280	
	Status of Service : On Service Line	
Coorob		

ภาพที่ 3.31 แสดงหน้าต่าง Check Status Telephone

หน้าต่าง Daily Report of Unworkable Line ใช้เพื่อเลือกสถานีฐาน และแสดงรายงาน เลขหมายที่ไม่สามารถใช้งานได้ในวันที่ทำการทดสอบสัญญาณจากส่วนควบคุมระบบ ดังแสดงใน ภาพที่ 3.32

Diary Report of Unworkabl	e Line	
	BS Name Bang len	
	Date 14-06-2007	
•		
	Preview Back Exit	

ภาพที่ 3.32 แสดงหน้าต่าง Daily Report of Unworkable Line

เมื่อป้อนข้อมูลและเลือกให้แสดงรายงานของเลขหมายที่ไม่สามารถใช้งานได้ พร้อม ชื่อที่อยู่ของผู้ใช้บริการ ดังแสดงในภาพที่ 3.33

Ø	🎽 Di	iary Report of l	Jnworkable Line		
			Diary Re	port of Unworkable Line	Page 1/8
			BS	Name : banglen I	Date : 14-06-2007
	Ite	em Telephone N). Name-Surname	Address	Status
		1 0-3434-4016	นายจรัญ ศรีคำหู้	69 หมู่ 8 ค.นราภิรมย์ อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
		2 0-3434-4045	นายสมใจ ศรีพุ่มไข่	26 หมู่ 11 พ.คลองนกกระทุง อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
		3 0-3434-4059	นางวันดี รวยดี	1 หมู่ 5 ต.ลำพญา อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
		4 0-3434-4066	นายสมพงษ์ ภิรมย์เจียว	รดหมู่ 6 ค.นราภิรมข์ อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
		5 0-3434-4084	พระครูโสรณกิจวิบูล	60 หมู่ 11 พ.คลองนกกระทุ่ง อ.บางเขน จ.นครปฐม	On Service Line
	L	6 0-3434-4086	นายสันติ ข่าวงย์	26/1 หมู่ 3 พ.กอนทูม อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
		7 0-3434-4090	นายสำลี ไครโรจน์	129 หมู่ 1 พ.คอนทูม อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
		8 0-3434-4099	นางสาวทุ๊กทา ศรีสุข	45 หมู่ ๆ พ.คลองนกกระทุง อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
		9 0-3434-4105	นายสุระพันธ์ นมนาน	9/1 หมู่ 1 พ.นิลเพชร อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
		10 0-3434-4124	นายซัง ศีพุ่ม	11 หมู่ 4 พ.บัวปากท่า อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
		11 0-3434-4153	นายเอม เพชรเกอร์	46 หมู่ 11 พ.บางปลา อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
		12 0-3434-4167	นางยุพเยาว์ ริมสังข์	25 หมู่ 8 ค.บางไทรป่า อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
		13 0-3434-4185	นางลำพึง ภิรมย์เบี้ยว	48/2 หมู่ 8 พ.คลองนกกระทุง อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
		14 0-3434-4188	นางสาวสมพิศ ชื่นมัจฉา	12/5 หมู่ 3 ค.บางปลา อ.บางเลน จ.นครปฐม	On Service Line
			Print	Back Exit	

ภาพที่ 3.33 แสดงรายงานจากหน้าต่าง Daily Report of Unworkable Line

จากรายงานนี้สามารถพิมพ์ออกมาเพื่อจัดทำใบสั่งงาน ให้พนักงานซ่อมบำรุง วางแผน งานเพื่อดำเนินงานแก้ไขต่อไป หน้าต่าง SLSU Maintenance Entry เมื่อพนักงานซ่อมบำรุงทำการแก้ไขแล้ว จะจัดส่ง รายงานการแก้ไขเหตุขัดข้องที่บันทึกด้วยมือ กลับมาเพื่อทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ เข้าไปในส่วนนี้ ของโปรแกรม ดังแสดงในภาพที่ 3.34

💇 s	LSU Maintenance	Data						
			S	LSU Mai	intenance l	Data		
	ROPC R	ef No.	NPT -	10	P	IS Ref No.	MS 034 -	11
	Phone No.	0343477	'86 Seria	No. 0502E	304863	PSIE) No. 66004863	
	Zone	2	🚽 🛛 Provii	nce: Nakh	on Pathom	📕 Base St	ation Nakhon Pathom	-
	Claim By	• то	от Орив	9 SEI	C Other	Unworkable	Date 11-08-2007	10:15
	Maintenance De	etail	ODU WAS DAM	MAGED BY S	TORM			
	Recovery Date		15-08-2007	16:00	Report By 📕	R.WIMAN		
	Code Cause of	Trouble	D0204 -	Trobule sho	oting Method	EPLACEMENT	ODU	
	Change Equipm	nent	© ODU	O IDU	ODU, IE	U ©None		
	Serial	No.	0203B01797					
	PSID	No.	66189597					
	Trouble Shoot b	у	Отот	● SUB	SEI	C Other		
			MS Report		Detail of Maint	enance	Report of Material	
,								
	Search		Save		Back		Exit	

ภาพที่ 3.34 แสดงหน้าต่าง SLSU Maintenance Entry

จากการบันทึกข้อมูลรายงานการแก้ไขเหตุขัดข้องในโปรแกรมเมื่อทำการเลือกปุ่ม เครื่องมือ Ms Report โปรแกรมจะทำการประมวลผลเพื่อแสดงรายงานในรายละเอียดของการ ดำเนินงานแก้ไขแต่ละเลขหมาย พร้อมแสดงค่าปรับและการงคค่าเช่า หากมีการแก้ไขล่าช้าเกินเวลา ที่กำหนด ดังแสดงในภาพที่ 3.35

	N	faintenan	ce Report	t		Period	15-01-2007 To	Page 1/1
ROPC Ref No.	Ms Ref No.	Telephone Number	Unworkable Date	Recover y Date	Code Causeof Trouble	Trobule Shooting Method	Unpa Lease Fee	id Cost Damaged
YU-0001	MS035-0001	35290716	15-01-2007	16-01-2007	A0101	test on Muang		
YU-0002	MS035-0002							i
		35290084	15-01-2007	17-01-2007	C0101	test for Phachi	45.66	45.67
YU-0003	MS035-0003	35290084	15-01-2007	17-01-2007	C0101 D0101	test for Hua waing	45.66	45.67
YU-0003	MS035-0003	35290084	15-01-2007	17-01-2007	C0101 D0101	test for Hua waing	45.66	45.67

ภาพที่ 3.35 แสดงรายงานจากการเลือกปุ่มเครื่องมือ Maintenance Report

นอกจากนั้นในหน้าต่างเคียวกันนี้ เมื่อเลือกที่ปุ่ม Detail of Maintenance โปรแกรมจะ แสดงรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการคำเนินงานแก้ไขเหตุขัดข้องในแต่ละเลขหมาย ดังแสดง ในภาพที่ 3.36

💇 Diary Um	workable line	For Repair.						
	N	Iaintenanc	e Repor	t				Page 1/1
						Period 01-0	1-2001 To	31-12-2007
ROPC	Ms	Telephone	Unworkable	Recover y	Code	Trobule Shooting	Umpai	d Cost
Ref No.	Ref No.	Number	Date	Date	Causeof Trouble	Method	Lease Fee	Damaged
PT-0001	MS034-0002	034348314	02-04-2007	03-04-2007	C0201	reset iðu		
PT-0010	MS034-0011	034347786	11-08-2007	15-08-2007	D0204	REPLACEMENT ODU	91.32	
<								>
			Print		Back	Exit		

ภาพที่ 3.36 แสดงรายงานจากการเลือกปุ่มเครื่องมือ Detail of Maintenance

หน้าต่าง New Material Detail เมื่อทำการเลือกหน้าต่างนี้เป็นส่วนสำหรับใช้ในการ บันทึกข้อมูลของอุปกรณ์ที่รับเข้ามาเก็บไว้ในคลังสินค้า โดยต้องทำการเลือกประเภทของอุปกรณ์ และบันทึกตามข้อกำหนดของโปรแกรมให้ครบถ้วน ดังแสดงในภาพที่ 3.37

📴 New Material Detail	$\mathbf{\times}$
In Door Unit Out Door Unit Date: 28-08-2007 Otto Psid No Otto Door Unit Otto Door Unit	
Delete Save Back Report of Material Exit	

ภาพที่ 3.37 แสดงหน้าต่างส่วนบันทึกข้อมูล New Material Detail

ในหน้าต่างเดียวกันนี้เมื่อทำการบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จากนั้นเลือกปุ่มเครื่องมือ Report of Material โปรแกรมจะทำการแสดงรายงานของอุปกรณ์ที่รับเข้ามาทั้งหมดไว้ ซึ่งได้จาก การบันทึกนอกจากนั้นโปรแกรมยังสามารถแสดงรายงานยอดคงเหลือของอุปกรณ์ที่พร้อมใช้งาน โดยมีการตัดยอดมาจากรายงานการแก้ไขเหตุขัดข้อง ดังแสดงในภาพที่ 3.38

	Penart of Material	Barra 1 /	
[Remain in Stock Record		
Serial No	PSID No	Туре	
0802B12693	66058293	ODU	
0902B06059	66077759	ODU	
0902B08817	66080517	ODU	
0902B09098	66080798	ODU	
0902B24539	66096239	ODU	
0902B27335	66099035	ODU	
0902B28894	66100594	UDO	
0X02B01577	66103277	ODU	
Total of IDU	13 Unit		
Total of ODU	17 Unit		
			~
Print	Back	Exit	

ภาพที่ 3.38 แสดงรายงานจากการเลือกปุ่มเครื่องมือ Report of Material

หากต้องการจบการทำงานในหน้าต่างใดสามารถเลือกปุ่มเครื่องมือ Back เพื่อกลับไป ยังหน้าต่างที่ทำงานก่อนหน้านี้ หรือ สามารถเลือกปุ่มเครื่องมือ Exit Program เลือกเพื่อจบการ ทำงานและต้องการออกจากโปรแกรม

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการทดสอบโปรแกรมเพื่อทดสอบการทำงานต่างๆ ของโปรแกรมที่ จัดสร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบและทำการปรับปรุงจากค้นแบบที่ได้ออกแบบไว้ให้ทำงานได้ถูกต้องตาม วัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ข้อมูลที่นำมาทดสอบ การทำงานของโปรแกรมเป็นข้อมูลที่รวบรวมจากส่วนควบคุมระบบของเครือข่ายจังหวัดนครปฐม โดยได้เริ่มทำการทดสอบโปรแกรมและบันทึกข้อมูลระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม 2550 ถึงวันที่ 31 ตุลาคม 2550 ในระหว่างการทดสอบนั้นได้มีการปรับปรุงจากโปรแกรมต้นแบบเดิมในแต่ละส่วน เพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์และปรับปรุงในส่วนที่ผู้ใช้งานได้มีความต้องการเพิ่มเติมในการใช้งาน จริง โดยได้ดำเนินการในแต่ละขั้นตอนดังนี้

4.1 ทำการสำรวจข้อมูลพื้นฐานตัวอย่าง

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นโดยได้ข้อมูลจากพื้นที่จังหวัด นครปฐมที่มีการให้บริการระบบโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย WLL รวม 3 สถานีฐาน มีเลขหมายที่เปิด ให้บริการในระบบจำนวน 5,416 เลขหมาย ข้อมูลจากส่วนควบคุมระบบ โดยในแต่ละสถานีฐานมี เลขหมายที่ให้บริการดังนี้

- (1) สถานีฐาน อำเภอเมือง จำนวน 1,501 เลขหมาย
- (2) สถานีฐาน อำเภอบางเลน จำนวน 2,034 เลขหมาย
- (3) สถานีฐาน อำเภอกำแพงแสน จำนวน 1,881 เลขหมาย

ในการเชื่อมต่อระหว่างส่วนควบคุมระบบและสถานีฐานทั้ง 3 แห่งมีการเชื่อมต่อด้วย ระบบสื่อสัญญาณ E1 และ Fiber Optic แผนผังเส้นทางการเดินทางเพื่อตรวจสอบอุปกรณ์แต่ละ ส่วนแสดงไว้ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงเครือข่ายระบบโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย จังหวัดนครปฐม

ข้อมูลของอุปกรณ์ส่วนควบคุมระบบติดตั้ง อยู่ในอาการชุมสายโทรศัพท์จังหวัด นกรปฐม มีรายละเอียดข้อกำหนดขั้นต่ำของอุปกรณ์ส่วนกวบคุมระบบ และเกรื่องกอมพิวเตอร์ที่ใช้ เชื่อมต่อเพื่อใช้งานกวบคุมระยะไกลแสดงไว้ในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดงข้อกำหนดขั้นต่ำของอุปกรณ์ส่วนควบคุมระบบและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ เชื่อมต่อ

4.2 การทดสอบการเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมควบคุมระยะใกล

ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมควบคุมระยะใกล งานวิจัยนี้ได้ทำการติดตั้งเลขหมาย โทรศัพท์พื้นฐานเลขหมาย 034-258361 ไว้ที่ส่วนควบคุมระบบเพื่อเชื่อมต่อกับโมเค็มสื่อสาร ซึ่งทำ ให้สามารถเชื่อมต่อกับส่วนควบคุมระบบ สามารถปฏิบัติงานกับส่วนควบคุมระบบได้จากเครื่อง กอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง จากทุกสถานที่และทุกเวลาที่ต้องการ รายละเอียดข้อมูลของโมเด็ม สื่อสาร และการติดตั้งโปรแกรมควบคุมระยะใกลสามารถดูได้จากภาคผนวก ข เมื่อทำการติดตั้ง โมเด็มสื่อสารและ โปรแกรมควบคุมระยะ ใกลแล้ว ในขั้นตอนการ ทดสอบการเชื่อมต่อระหว่างส่วนควบคุมระบบ และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมจากระยะ ใกล สามารถอธิบาย ได้ดังภาพที่ 4.3 ถึงภาพที่ 4.7 ซึ่งจะ ได้แนะนำวิธีการใช้งาน โดยละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4.3 แสดงการเรียกใช้งานโปรแกรมเชื่อมต่อเครือข่ายเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุม

4.2.1 การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการควบคุมระยะไกล

หลังจากทำการติดตั้งโปรแกรมควบคุมระยะไกล ไว้ในเกรื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุม ส่วนควบคุมระบบจากระยะไกล แล้วทำการต่อคู่สายโทรศัพท์พื้นฐานเข้ากับโมเด็มสื่อสารของ เครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำการเรียกใช้โปรแกรมเชื่อมต่อเครือข่ายโดยการกคคับเบิ้ลปุ่มที่ Icon RAS (Remote Access Service) คังแสดงในภาพที่ 4.3 โปรแกรมจะแสดงกล่องโต้ตอบ Connect จากนั้นผู้ใช้งานจะต้องป้อนชื่อผู้ใช้งาน User name ป้อนรหัสผ่าน Password ตามที่ได้กำหนดไว้ ขณะติดตั้งโปรแกรม จากนั้นในช่อง Dial ป้อนหมายเลขโทรศัพท์ที่ถูกติดตั้งไว้ที่ส่วนควบคุมระบบ กดปุ่มเครื่องมือ Dial เพื่อสั่งงานให้โมเด็มสื่อสาร ทำการเรียกไปยังเลขหมายที่กำหนดไว้ ดังแสดง ในภาพที่ 4.4 โปรแกรมจะทำการเปิด Port สำหรับเชื่อมต่อดังแสดงในภาพที่ 4.5 และเรียกไปยังเลข หมายโทรศัพท์นั้น ดังแสดงในภาพที่ 4.6 ป้อนรหัสผ่านสำหรับส่วนควบคุมระบบเมื่อโปรแกรมทำ การตรวจสอบความถูกต้องของรหัสผ่านที่กำหนดไว้ ยังส่วนควบคุมระบบที่ปลายทางการเชื่อมต่อ สัญญาณในระบบสามารถเชื่อมต่อได้สมบูรณ์ โปรแกรมจะแสดงกวามเร็วของการเชื่อมต่อเพื่อส่ง ข้อมูล และรับข้อมูลระหว่างกอมพิวเตอร์ทั้งสองเครื่องดังแสดงในภาพที่ 4.7 เรียกการเชื่อมต่อ เครือข่ายกอมพิวเตอร์ชนิดนี้ว่า Virtual Private Network

Connect SEI
User name: Administrator
Password:
Do <u>m</u> ain:
Save this user name and password for the following users:
● Me o <u>n</u> ly
Anyone who uses this computer
Djal: 034258361
Dial Cancel Properties Help

ภาพที่ 4.4 แสดงกล่องโต้ตอบของโปรแกรมเพื่อป้อนช่องข้อมูลในการเชื่อมต่อเครือข่าย



ภาพที่ 4.5 แสดงกล่องโต้ตอบของโปรแกรมเมื่อเปิด Port ในการเชื่อมต่อเครือข่าย



ภาพที่ 4.6 แสดงกล่องโต้ตอบของโปรแกรมเมื่อทำการเรียกเลขหมายโทรศัพท์

		SEI Speed: 19-2 Kbps	
		Sent: 2,631 bytes	
EN 🔇)¢	Received: 619 bytes	
	_		

ภาพที่ 4.7 แสดงกล่องโต้ตอบของโปรแกรมที่แสดงสถานะของการเชื่อมต่อเครือข่าย

4.2.2 การใช้โปรแกรมควบคุมระยะใกล Virtual Network Computing

เมื่อ ทำการ เชื่อมต่อเครือ ข่ายเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อ ไปจะ ต้องเรียกใช้ โปรแกรมควบคุมระยะ ใกล เพื่อทำการควบคุมส่วนควบคุมระบบอีกทอดหนึ่ง ซึ่งจะให้ผลที่เรียกว่า "Virtual" หรือ "เสมือน" นั้นหมายถึงการเชื่อมต่อและ สื่อสารในรูปแบบเสมือนจริงแต่ในทาง กายภาพนั้น ไม่มีการเชื่อมต่อจริงในทางวงจรเกิดขึ้นเลย แต่มีการส่งข้อมูลในรูปแบบแพ็กเก็ต ออกมาที่เครือข่าย ดังนั้นจึงสามารถรับและส่งข้อมูลต่างๆ ถึงกันได้ อีกทั้งยังมีความสามารถในการ ควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ปลายทางได้ ซึ่งขั้นตอนในการใช้งานโปรแกรมควบคุม ระยะ ใกลกับส่วนควบคุมระบบมีขั้นตอนดังนี้

ทำการเรียกโปรแกรมควบคุมระยะใกล จากเมนูลัดจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะ ปรากฏเมื่อได้ทำการติดตั้งโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะแสดงกล่องโต้ตอบให้ทำการกรอก ข้อมูล IP Address ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ต้องการจะติดต่อเพื่อควบคุม หลังจากกรอกข้อมูล โปรแกรมจะแสดงกล่องโต้ตอบในส่วนของรหัสผ่าน ต้องทำการกรอกข้อมูลรหัสผ่านให้ถูกต้องจึง จะสามารถใช้งานได้เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เมื่อโปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องของ รหัสผ่านแล้ว จะแสดงหน้าจอของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำการเชื่อมต่อ ซึ่งในที่นี้คือส่วนควบคุม ระบบนั่นเอง และต่อจากนี้จะสามารถเข้าทำการปฏิบัติงานที่ส่วนควบคุมระบบเสมือนว่ามี



ภาพที่ 4.8 แสดงการเรียกใช้งานโปรแกรมควบคุมระยะไกลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุม

Connection details	
VNC server: 194.252.21.250	OK
The following formats are supported: host, host:display, host::port	Cancel
(default is to use display 0 or port 5900)	Options

ภาพที่ 4.9 แสดงกล่องโด้ตอบเพื่อกรอกข้อมูล IP Address ของเครื่องกอมพิวเตอร์ที่ต้องการ ควบคุม



ภาพที่ 4.10 แสดงกล่องโต้ตอบเพื่อกรอกรหัสผ่านเพื่อรักษาความปลอดภัย

หลังจากการ โปรแกรมควบคุมระยะใกล เชื่อมต่อกับส่วนควบคุมระบบได้สมบูรณ์ที่ เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมจากระยะใกล จะแสดงหน้าต่างขึ้นมา 2 ส่วน คือหน้าต่างของตัวเครื่อง กอมพิวเตอร์ควบคุมเอง และหน้าต่างแสดงหน้าจอของส่วนควบคุมระบบ ในขณะนี้จะยังไม่ สามารถเข้าถึงส่วนควบคุมระบบได้ เนื่องจากส่วนควบคุมระบบได้ทำการกำหนดรหัสรักษาความ ปลอดภัยไว้อีกชั้นหนึ่ง ซึ่งจะต้องทำการกรอกข้อมูลในส่วนของ User Name และ Password ให้ ถูกต้องอีกครั้ง ในส่วนของส่วนควบคุมระบบการใช้คำสั่ง Logon เพื่อเข้าใช้งานจะต้องมีการกดปุ่ม คำสั่งผ่านแป้นคีย์บอร์ค โดยการกดปุ่ม Ctrl + Alt + Delete ของส่วนควบคุมระบบก่อน แต่ในส่วน ของโปรแกรมควบคุมระยะ ใกล จะส่งผ่านคำสั่งนี้ผ่านทางแถบเครื่องมือ เนื่องจากจะยังไม่สามารถ สั่งผ่านคีย์บอร์คของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมจากระยะ ใกลได้จนกว่าจะทำการ Logon ด้วย รหัสผ่านการ Logon ผ่านโปรแกรมควบคุมระยะไกลนั้น สามารถสั่งงานได้โดยกดปุ่มขวาเมาส์ที่ ด้านบนสุดของหน้าต่างที่แสดงส่วนควบคุมระบบเลือกคำสั่ง Send Ctrl - Alt – Del จากแถบ เครื่องมือที่แสดงส่วนควบคุมระบบจะแสดงกล่องโด้ตอบ Logon Information เพื่อให้กรอกข้อมูลที่ ถูกต้อง กดปุ่มคำสั่ง OK หลังจากทำการกรอกข้อมูลครบถ้วนแถ้ว ดังแสดงในภาพที่ 4.11 ถึง ภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.11 แสดงหน้าจอเสมือนของส่วนควบคุมระบบผ่านโปรแกรมควบคุมระยะใกล



ภาพที่ 4.12 แสดงหน้าจอ Logon ของส่วนควบคุมระบบผ่านโปรแกรมควบคุมระยะไกล



ภาพที่ 4.13 แสดงการส่งคำสั่ง Send Ctrl - Alt – Del จากแถบเครื่องมือผ่านโปรแกรมควบคุม ระยะ ใกล



ภาพที่ 4.14 แสดงกล่องโต้ตอบ Logon Information เพื่อกรอกข้อมูลที่ถูกต้องในการ Logon

4.3 การปฏิบัติงานในส่วนควบคุมระบบผ่านโปรแกรมควบคุมระยะไกล

เมื่อทำการ Logon เข้าสู่ส่วนควบคุมระบบได้สมบูรณ์ การปฏิบัติงานของส่วนควบคุม ระบบเพื่อตรวจสอบอุปกรณ์สถานีฐาน และอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายเลือกจากเมนูลัด Site Controller บนหน้าจอโดยการกดดับเบิ้ลที่ปุ่มหรือกดปุ่มขวาเลือก Open ส่วนควบคุมระบบจะทำการเรียกเปิด โปรแกรม Site Controller ขึ้นมาเพื่อใช้งานดังแสดงในภาพที่ 4.15 ถึง ภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.15 แสดงหน้าจอส่วนควบคุมระบบเมื่อการ Logon สมบูรณ์

6										
🚾 nakhonpa	thom									
										~
-	N S S S									
My Computer	ZipCentri	31								
프릴										
Network 1	Tera Term	Pro								
	_									
	EMS									
Inbox 1	Site Contr	Open 、								
		Quick Viel	,							
(2)		Send To	•							
	-	Cut								
Explorer	tom	Сору								
532		Create Sho	orteut							
2		<u>D</u> elete								
Recycle Bin		Rena <u>m</u> e								
		Properties	e							
625										
My Briercase										
6										
Outlook										
Express										
(i).								No. of Concession, Name		in the second
E (8)										
Shortcut to Services								Encyator		SF
										_
A								Input	23	13.8
Acrobat								Output		10.0
Reader 5.1								Load		2
(a))						100		Satisy	******	00 ×
N					1	T. T.	Contract of the second			
对 start	1 1 1	6 🙂 "	🔄 Inbox - O	utloo	2 Windows E	. 🔫 🦉 EMS - Paint	🚾 nakhonpathom	👗 (L)pongny - Co	(<) 10 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	9:44

ภาพที่ 4.16 แสดงการเรียกใช้โปรแกรม Site Controller จากหน้าจอส่วนควบคุมระบบ



ภาพที่ 4.17 แสดงเมื่อการเปิดโปรแกรม Site Controller จากส่วนควบคุมระบบสมบูรณ์

โปรแกรม Site Controller จะแสดงภาพจำลองของสถานีฐานที่ส่วนควบคุมระบบนั้น ควบคุมอยู่ โดยสามารถเลือกเข้าทำการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ของแต่ละสถานีฐานได้ โดย การเลือกชื่อสถานีฐานนั้นจากหน้าต่างด้านซ้าย โปรแกรมจะแสดงภาพจำลองของอุปกรณ์ที่ติดตั้ง ไว้ที่สถานีฐาน ซึ่งสามารถตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์แต่ละชิ้นได้ และหากมีเหตุขัดข้องเกิด ขึ้นกับอุปกรณ์ โปรแกรมจะแสดงสัญญาณแจ้งเตือนให้ทราบที่หน้าต่างด้านล่าง

สำหรับการทคสอบสัญญาณวิทยุ ไปยังอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายด้วยโปรแกรม Site Controller เลือกได้จากแถบเครื่องมือ Tools จากนั้นเลือกแถบ SU/Subscriber Management แล้วทำ การเลือกเลขหมายที่ต้องการทคสอบสัญญาณวิทยุ จากนั้นต้องกคปุ่มคำสั่ง Test โปรแกรมจะแสดง หน้าต่างผลการทคสอบให้ทราบ ซึ่งในการทคสอบสัญญาณวิทยุด้วยโปรแกรมนี้จะสามารถทำการ ทคสอบได้ครั้งละหนึ่งเลขหมายเท่านั้น ดังแสดงในภาพที่ 4.18 ถึง ภาพที่ 4.20

Site Controll	m •[/Network] • Statistes Iools Window Help • NEW DODDEN CON BANE MONTH AND	
Retwork Nakhorp B-B banglen	som	
Main Window	✓ 0 IV Alarm Count: 0 enty Source Alarm Generated Alarm Cleared	
🐮 start	🧐 🥙 🤎 😭 Inbox - Outlook Express 📄 2 Windows Explorer 🔹 🦉 SC_net - Paint 🔀 nakhonpathom	🔊 😼 😰 💽 🗿 🍰 9:51

ภาพที่ 4.18 แสดงหน้าต่างหลักของโปรแกรม Site Controller

Reference of the second	Avik/banglen) Color Window Help Derivative Call. Coding: 32 % Current Active Calls: 50 Call Capecity: Licensed: 155 Available HW: 155 Calls in Jak 15 Mins: Total Successful: 240 Total Falled: 25 Base Strate: Operating Desired State: Operatin		0 0	
Main Window	0 Image: Alarm Count: 0 Source Alarm Generated	d Alarm Cleared Description		
🐉 start 🛛 🗐 🚱	😻 🐣 🧐 Inbox - Outlook Express	🗀 2 Windows Explorer 🛛 🦉 NPT_Check - Paint	🚾 nakhonpathom 🛛 🔇	🗾 💕 💽 💐 🏯 9:54

ภาพที่ 4.19 แสดงหน้าต่างภาพจำลองอุปกรณ์สถานีฐานจากโปรแกรม Site Controller

	nakhonpathom Site Controller - [/Network/banglen] Ele Edit View Statistics Iools Window Help 副国 英国國大 多段設計 電影 国國 感性 卧 影響目日日	
P and a	U/ Subscribert Status Image: Status Image: Status Image: Status Image: Status Image: Status Image: Status Image: Status Image: Status Image: Status <	la de la dela dela dela dela dela dela d
× H	Main Window Image: Count: 0 Number Sevenity Source Alarm Generated	×
2	Start Val & Val Inbox - Outlook Express 🚔 2 Windows Explorer · 🔮 BL_check - Paint 🕍 nakhonpathom	9:57

ภาพที่ 4.20 แสดงหน้าต่างการทดสอบสัญญาณวิทยุจากโปรแกรม Site Controller

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการตรวจสอบในส่วนของฐานข้อมูล ของส่วนควบคุมระบบพบว่า สามารถทำการทดสอบสัญญาณวิทยุไปยังทุกเลขหมายได้ ด้วยการใช้กำสั่งเพียงครั้งเดียวจะสามารถ ทราบผลการทดสอบว่ามีเลขหมายใดไม่สามารถติดต่อทางสัญญาณวิทยุกับสถานีฐานได้ นั่น หมายความว่าเลขหมายนั้นไม่สามารถใช้งานได้ แต่แฟ้มข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสัญญาณวิทยุ ด้วยวิธีดังกล่าวในส่วนควบคุมระบบ ยังขาดรายละเอียดในส่วนของข้อมูลผู้ใช้บริการ การอ่าน ข้อมูลที่ไม่สะดวกในส่วนควบคุมระบบเนื่องจากข้อจำกัดทางด้าน Software อีกทั้งยังต้องเดิน ทางเข้าปฏิบัติงานทุกๆ ส่วนควบคุมระบบในเครือข่ายที่ให้บริการ

จากความสามารถของโปรแกรมควบคุมระยะไกล ในการรับและส่งข้อมูลที่ทำการ ทคสอบในงานวิจัยนี้ ทำให้สามารถนำแฟ้มข้อมูลต่างๆ รวมถึงแฟ้มข้อมูลการทคสอบสัญญาณวิทยุ ที่ได้จากส่วนควบคุมระบบมาพัฒนาใช้ในโปรแกรมที่สร้างขึ้น ในทคสอบสัญญาณวิทยุและการรับ แฟ้มข้อมูลต่างๆ สามารถอธิบายได้ตามภาพที่ 4.21 ถึงภาพที่ 4.24



ภาพที่ 4.21 แสดงการทดสอบสัญญาณวิทยุด้วยโปรแกรม

Mil nak	honpathom										
	l 🖸	Ň									<u> </u>
My Com		entrel									
	😑 (D:)			_ 🗆 ×	Maintenance	:Script					
무	<u>File</u> dit	⊻iew <u>H</u> elp			<u>Eile_E</u> dit ⊻iew	Help					
35	i 🛑 🕍	C:\WINNT\S	System32\CMD.ex	2				- 🗆 🗵			
Netwi Neighbo	Bac D:	Maintena	nceScript>D:\	Maintenance	Script\Spfs.e	xe 1>>NAKHON	PATHOM_Fail	edsu.xls			
65	L L-										
								1			
Inbo								•			
	KIII ODE							γ			
6											
Interr											
Explo	Tight										
	10 shis										
Becucie	Rin										
riccycic											
-2											
	J										
My Brief	case										
6											
	-										
Outlo	ok	1	- Mr. J J J J.	15	2.00D C	000					
LAPIC		1 00	ect(s) selected	Free Space: I	2.36B, Capacity: 14.3	3GB //					
쁿	3										LOT .
Shorteu									Course 14am	6	03
Servic									Constraints.		
レレ	1								Impail	231.	1.2
Acrot	la.								Gulpul		9
Reader	5.1								Load	11	
									Rattery	100	~
<				T		1					>
🛃 st	art 🛛	a 🕲 🕲 .	Inbox - Outle	ook Express	2 Windows Explorer	🔹 🦉 Tex_Fai	il - Paint	nakhonp 🚾	athom	- 🔇 🖉 🖉 🛃 💷	0:00

ภาพที่ 4.22 แสดงหน้าต่างเมื่อทำการเลือกทดสอบสัญญาณวิทยุด้วยโปรแกรม



ภาพที่ 4.23 แสดงหน้าต่าง Directory ของแฟ้มข้อมูลการทดสอบสัญญาณวิทยุ

🚾 nakhonpat	thom						
লা	W						
My Computer	-7:=C		Maintenance	Script		ī	
Eile I	e. Edit View Help		Eile Edit View	Help		1	
		~ ~				1	
Netwo	NAKHONDATI	UOM. Enileday eta Desentias	21		6 9 3		
Neighbo Bao	ckup	nom_raileusu.xis rropeities		stupOutgoi setup.b	at setupLOBU		
S	General Sec	surity					
					603	I.	
Inbo		NACHONEATEOM_Ediledsuckis			Taut DudEnile		
Kii OD	-	11051		prarie.exe Textodia	a Toxour ale		
	Type:	XLS File					
Interr	Location:	D:\MaintenanceScript					
Explo Tigh	IVNC Size:	28.4KB (29,118 bytes)		toal.exe NAKHONI	PA		
	Compressed	size: nie is not compressed		13			
🥰 10 obje	ect(s)			d 28.4KB	//		
Recycle Bin	Mis-bus rial	Monday Moyombor 19, 200	2 9-59-4C AM				
	Modified:	Monday, November 19, 200	7 10:00:38 AM				
	Accessed:	Monday, November 19, 200	7 10:00:58 AM				
My Briefcase	Hoconca.	monday, November 10, 200	10.00.00 All				
	Attributes:	E Bead-only E Hidd	en l				
		Archive D Suste	m				
2-1		Compressed					
Outlook Express				IGB			
a Ba		OK Canc	el Apply	///			
Shortcut to						Erry Har	SD.
Services						Cardenia -	
						Impolition to a traction to a	229.4
						Gulpul	
Reader 5.1						Load	10
						Satterg	100 · 🛩
<				40			> .::
📲 start) 🗐 🔁 🙂 👋	🗐 Inbox - Outlook Express	🗀 2 Windows Explorer	🔹 👻 Tex_Fail_3	- Paint 🚾 na	khonpathom	🔇 🚅 🛒 🕼 📥 10:02

ภาพที่ 4.24 แสดงแฟ้มข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสัญญาณวิทยุด้วยโปรแกรม

การรับแฟ้มข้อมูลจากส่วนควบคุมระบบผ่านการเชื่อมต่อเครือข่ายสามารถทำได้โดย การเรียกใช้โปรแกรม "Windows Internet Explorer" จากเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุม โปรแกรมจะ แสดงหน้าต่าง Blank Page จากนั้นในช่อง Address จะต้องทำการพิมพ์ tftp: // ตามด้วยเลขหมาย IP Address ของส่วนควบคุมระบบที่เชื่อมต่อเครือข่ายอยู่ โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง FTP root โดยจะ แสดงรายละเอียดของ Directory ที่มีการกำหนดไว้ให้เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมสามารถเข้าถึง แฟ้มข้อมูลของส่วนควบคุมระบบในส่วนใดได้บ้าง เมื่อมีการรับและส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย

ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดให้มีการรับแฟ้มข้อมูล การทดสอบสัญญาณวิทยุไว้ที่ Directory Failed SU ในการรับเอาแฟ้มข้อมูลมาไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมทำได้ โดยการเลือกแฟ้มข้อมูล นั้นแล้วกดดับเบิ้ลปุ่ม โปรแกรมจะแสดงกล่องโด้ตอบขึ้นมาเพื่อให้เลือกเปิดแฟ้มข้อมูลหรือ ด้องการรับเพื่อเก็บแฟ้มข้อมูล เมื่อต้องการรับและเก็บแฟ้มข้อมูลกดปุ่ม Save โปรแกรมจะแสดง หน้าต่าง Save As เพื่อให้กำหนด Directory ด้นทางของเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุม ในช่อง File name สามารถตั้งชื่อใหม่ของแฟ้มข้อมูลตามที่ด้องการได้ โปรแกรมจะทำการส่งผ่านแฟ้มข้อมูล จากส่วนควบคุมระบบมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมต้นทาง และเมื่อการส่งผ่านข้อมูลเสร็จ สมบูรณ์ โปรแกรมจะแสดงกล่องโด้ตอบ Download Complete กดปุ่ม Open หากต้องการเปิด แฟ้มข้อมูล กดปุ่ม Cancel เพื่อปิดกล่องโด้ตอบของโปรแกรม ขั้นตอนต่างๆ สามารถอธิบายได้ดัง แสดงในภาพที่ 4.25 ถึง ภาพที่ 4.33

C Windows Internet Explorer		
	Search	P -
🚖 🕸 🍘 Connecting		🖶 🔻 🔂 Page 👻 🏠 Tools 👻 🎽

ภาพที่ 4.25 แสดงหน้าต่าง Bank Page เมื่อเรียกใช้โปรแกรม Windows Internet Explorer



ภาพที่ 4.26 แสดงการพิมพ์ IP Address ของส่วนควบคุมระบบบนหน้าต่าง Bank Page



ภาพที่ 4.27 แสดงหน้าต่าง FTP root ของโปรแกรม Windows Internet Explorer



ภาพที่ 4.28 แสดงการเลือก Directory ที่เก็บแฟ้มข้อมูลจากส่วนควบคุมระบบ

FTP directory /failed	_SU/ at 194.252.21.250 - Windows Inter	net Explorer		
💽 🗸 🙋 ftp://194	.252.21.250/failed_5U/	V 🐓 🗙 Live Search		^
•				
· //194.252.21.250/	🔎 🔸 📖 • 🐵 • 📢 🦻	r Favorites 🝷 💓 PC Health 🛛 😹 Spaces 🝷 📰	(129) • »	
🛠 🏉 FTP directory	/failed_SU/ at 194.252.21.250	🚹 🔹 🗟 🕤 🖶 🖬 P	age 👻 🎯 Tools 👻 ≫	
TP directo	ry /failed_SU/ at 194	. 252.21.250 and then click Open FTP Site in Wi r	Idows	
xplorer.				
p to higher level d	irectory			
L/19/2550 03:00AM	29,118 NAKHONPATHOM Failedsu.xls			
)/01/2550 12:52AM	711,951 NPT_AlarmLog 1-10-07.zip			
L/01/2550 01:12AM	728,901 NPT_AlarmLog 1-11-07.zip 704.066 NPT_AlarmLog 15-10-07.zip			
1/16/2550 02:20AM	739,903 NPT Alarmi og 16-11-07.zip			
0/17/2550 02:22AM	702,256 NPT AlarmLog 17-9-07.zip			
/03/2550 01:41AM	692,831 NPT AlarmLog 3-9-07.zip			
5/16/2546 03:19PM	60 TextOutFailedsu.bat			
			✓	
194.252.21.250/failed_St	J/NAKHONPATHOM_Failedsu.xls	🔞 🌍 Internet	100% •	
ancur to		Troplecita) aciecica 120.4K	// Farmer Stern	SP.
ervices				
			Tripsil	232.4
			The second se	1000 a
crobat			NOD3	2: Downloading
ader o. i			Load Email (142.8	kB/211.9 kB)
			NEALLER COMPANY	Remaining 10 sec.
				النب ک
start 🔰 🗐 🎯	😻 🦈 🧐 Inbox - Outloo 🛛 🧰 2 Windows,	E 👻 🦉 FTP_3 - Paint 🛛 🚾 nakhonpathor	n 🛛 🖉 FTP directory / 🛛 EN 🔇	💭 🔜 💿 📥 10:15

ภาพที่ 4.29 แสดงแฟ้มข้อมูลที่กำหนดไว้เพื่อการส่งผ่านการเชื่อมต่อเครือข่าย

FTP directory /failed_SU/ at 194.252.21.2	50 - Windows Internet Explorer	
tp://194.252.21.250/failed_SU/	Live Search	
(2) ▼ //194.252.21.250/	🖺 🔻 🐵 🔻 📢 👷 Favorites 🔹 🕐 PC Health 🛭 😂 Spaces 🔹 💽 (1:	29) • >>
😤 🏟 💽 Connecting		e • 💮 Tools • »
FTP directory /failed S	U/ at 194.252.21.250	
To view this FTD site in Windows Explo	rer click Page and then click Open ETD Site in Wind	owe
Explorer.	File Download	
Up to higher level directory	Do you want to open or save this file?	
11/19/2550 03:00AM 29,118 NAKHONPATH	ON Name: NAKHONPATHOM_Failedsu.xls	
10/01/2550 12:52AM 711,951 NPT AlarmLo 11/01/2550 01:12AM 728,901 NPT AlarmLo	g Type: Microsoft Excel Worksheet From: 194.252.21.250	
10/15/2550 02:39AM 704,966 NPT AlarmLo 11/16/2550 02:20AM 739 903 NPT AlarmLo		
09/17/2550 02:22AM 702,256 NPT Alarmut	g Open Save Cancel	
06/16/2546 03:19PM 60 TextOutFaileds	J.b Always ask before opening this type of file	
	While files from the Internet can be useful, some files can potentially	
	Write hies from the internet can be useful, some hies can be entitled harm your computer. If you do not trust the source, do not open or save this file. What's the risk?	
	Suve the life, <u>write a treaser</u>	
		M
📥 Start downloading from site: ftp://194.252.21.250/faile	d_SU/NAKHONPATHO	€ 100% ·
Services	Trapedaraceed 220.40	Elexiter (P)
		(mpul
Acrobat		Gulpul
Reader 5,1		Load
<	- Phi	
🛃 start 🦛 🗑 🧶 » 🖬 Inhox - Outlo	ok 🗀 2 Windows Ex 👻 🦞 FTP_4 - Paint 🙀 nakhonpathon	🖉 FTP directory /f 🛛 EN < 🛒 🛃 🧔 👗 10:10

ภาพที่ 4.30 แสดงกล่องโต้ตอบเมื่อเลือกแฟ้มข้อมูลที่ต้องการรับเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุม

		A THE REPORT OF A THE REPORT O		
 //194.252.21.250/ P P P P P 	👂 🔹 📢 👷 Favorites 🔹 🍘 !	PC Health 😹 Spaces 🔻 🖃 (129)	• »	
FTP directory /failed_SU/ at 194.252.21.250		🔄 • 🔝 - 🖶 • 🕞 Page • 1	🔅 Tools 👻 🎽	
P directory /failed_SU/ a	t 194.252.21.2	250		
view this ETD site in Windows Synlerer, sli	ak Daga, and then slick	Onen FTD Cite in Window		
plorer.	.k Page, and then the otk	open FTP Site in Window	5	
to higher level directory	ave As			
	Save in: G Hemote_to_:	sc M G) 🖉 🖻 🛄 -	
19/2550 03:00AM 29,118 NAKHONPATHOM F 01/2550 12:52AM 711.951 NPT AlarmLog 1-1	à			
01/2550 01:12AM 728,901 NPT AlarmLog 1-1	My Recent			
5/2550 02:39AM 704,966 NPT AlarmLog 15- 6/2550 02:30AM 720 002 NPT AlarmLog 16-	Documents			
7/2550 02:22AM 702,256 NPT AlarmLog 17-				
03/2550 01:41AM 692,831 NPT AlarmLog 3-9	Desktop			
16/2546 03:19PM 60 TextOutFailedsu.bat	Deskip			
	My Documents			
	-			
	My Computer			
	~			
vices	File name:	NAKHONPATHOM_Failedsu	✓ Save	<u> </u>
•	My Network Save as type:	Microsoft Excel Worksheet	Canc	el
A-				232.0
obat			Guipul	NOD32: Downloading
ler 5.1			Load Em	ail (167 5 kB/1760 2 kB)

ภาพที่ 4.31 แสดงหน้าต่างเพื่อทำการบันทึกแฟ้มข้อมูล



ภาพที่ 4.32 แสดงกล่องโต้ตอบเมื่อการส่งและรับข้อมูลเสร็จสมบูรณ์

Remote_to_SC	
File Edit View Favorites Tools	Help
🜀 Back * 🕥 * 🏂 🔎 5	iearch 💫 Folders 🔟 -
Address C:\Documents and Settings	Awatcharin\Desktop\Remote_to_SC
File and Folder Tasks File and Folder Tasks Publish this folder to the with folder Publish this folder to the with folder Other Places The place this folder Desktop Phy Documents Shared Documents My Network Places Details Remote_to_SC File Folder Date Modified: 19 wordsman. 2550, 10:18 	WATHOM Feldest Starts Browset Excel Worksheet Starts Type: Mcrosoft Excel Worksheet 16 Browset Excel Worksheet 16 Browset Excel Worksheet 16 Browset Excel Worksheet 16
	NOD32: Downloading Email (990.6 k8/1760.2 k8) (====) Remaining 1:38 min.
🛃 start 🔰 🗐 🕲 🔌	🕼 Inbox - Outloo 💼 3 Windows E 🔹 🦉 FTP_7 - Paint 🔣 nakhonpathom 🌈 FTP directory J EN 🔇 💭 💭 🐉 🚺 🛓 10:19

ภาพที่ 4.33 แสดงแฟ้มข้อมูลที่ได้รับจากส่วนควบคุมระบบ

หลังจากที่ได้ทำการรับแฟ้มข้อมูลจากส่วนควบคุมระบบ และทำการตรวจสอบ สถานะการทำงานของอุปกรณ์ในแต่ละสถานีฐานเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการออกจากการเชื่อมต่อ เครือข่าย โดยการปิดทุกโปแกรมที่เรียกขึ้นมาใช้งาน ในส่วนควบคุมระบบ เพื่อป้องกันไม่ให้หน่วย ประมวลผลกลางของส่วนควบคุมระบบทำงานหนักมากเกินไป และต้องทำการ Logoff ส่วน ควบคุมระบบ เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลทุกครั้งก่อนออกจากการเชื่อมต่อเครือข่าย ในการ ออกจากการเชื่อมต่อเครือข่าย ต้องทำการเรียกแถบสถานะการเชื่อมต่อจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ควบคุมกดคับเบิ้ลที่ Icon การเชื่อมต่อ โปรแกรมจะแสดงกล่องโด้ตอบสถานะกคปุ่ม Disconnect เพื่อออกจากการเชื่อมต่อเครือข่ายแสดงได้ดังภาพที่ 4.34 ถึงภาพที่ 4.36



ภาพที่ 4.34 แสดงการปิดโปรแกรมที่เรียกใช้บนส่วนควบคุมระบบและกลับสู่หน้าจอในการ

Logon



ภาพที่ 4.35 แสดงการเรียกแถบสถานะการเชื่อมต่อเกรือข่ายกดดับเบิ้ลที่ปุ่มเพื่อเรียก

🖕 SEI Status	? 🔀
General Details	
Connection	
Status:	Connected
Duration:	00:48:01
Speed:	19.2 Kbps
Activitu	
Sent —	Received
Bytes: 726,590	1,487,209
Compression: 71 %	34 %
Errors: O	14
Properties Disconnect	

ภาพที่ 4.36 แสดงกล่องโต้ตอบสถานะการเชื่อมต่อกดปุ่ม Disconnect เพื่อออกจากการเชื่อมต่อ

แฟ้มข้อมูลที่ได้รับจากส่วนควบคุมระบบ สามารถนำมาใช้ในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น โดยแฟ้มข้อมูลที่สำคัญคือแฟ้มข้อมูลที่เป็นผลการทดสอบสัญญาณวิทยุ โดยหากอุปกรณ์รับ สัญญาณเกิดเหตุขัดข้อง จะไม่สามารถตอบกลับสัญญาณวิทยุที่ส่งไปจากสถานีฐานได้ จาก แฟ้มข้อมูลดังกล่าวเมื่อนำมารวบรวมกับแฟ้มข้อมูลอื่นๆ จากส่วนควบคุมระบบ และนำเข้า ประมวลผลในโปรแกรมจะสามารถทราบได้ว่าอุปกรณ์เครื่องลูกข่ายเลขหมายใด ไม่สามารถใช้งาน ได้ โดยโปรแกรมจะแสดงรายละเอียดต่างๆ ที่จำเป็นให้ทราบ เพื่อให้เจ้าหน้าที่แก้ไขเหตุขัดข้อง สามารถวางแผนการดำเนินงานเข้าแก้ไข แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละเลขหมายได้ล่วงหน้าก่อนที่จะ มีการแจ้งเหตุขัดข้องจากเลขหมายนั้นเข้าสู่ระบบ ตัวอย่างของรายงานดังแสดงในภาพที่ 4.37 ถึง ภาพที่ 4.39

on Pathom-Test - Notepad			
Format View Help			
NAKHON PATHOM 0-3434-7042	1902B17799	0902B17799	66089499 นายเชิด เกตุษา 8/1 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7043	1902B17800	0902B17800	66089500 นายประยูร เต็กจำลอง 4 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7044	1902B17801	0902B17801	66089501 นายสานนท์ พิพัฒน์ 43 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7045	1902B17802	0902B17802	66089502 นายสำเนียง ภู่ห้อย 26/1 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7046	1902B17803	0902B17803	66089503 นายละออง พิณเสนาะ 60 หมู่ 2 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7047	1902B17806	0902B17806	66089506 น.ส.จำปี บุญรอด 13 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7049	1902B17805	0902B17805	66089505 นายเอก ภู่ห้อย 37 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7053	1902B17811	0902B17811	66089511 น.ส.สิ้ม บุญรักษา 41/1 หมู่ 2 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7055	1902B17812	0902B07867	66079567 นางกาญจนา สืบพันธ์ 55 หมู่ 2 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7056	1902B17821	0902B17821	66089521 น.ส.บรรจบ เกตุษา 59 หมู่ 5 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นคนปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7058	1902B17822	0902B17822	66089522 นายมานัติ พูนขวัญ 86/1 หมู่ 5 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7061	1902B17819	0902B17819	66089519 นายวิชิสรรค์ จริยาวิลาศ 18/2 หมู่ 5 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.
NAKHON PATHOM 0-3434-7062	1902B17820	0902B17820	66089520 น.ส.วันเพ็ญ วังเย็น 18/1 หมู่ 5 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7063	1902B17804	0902B17804	66089504 นายพยอม วรชัย 15 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7065	1902B17814	0902B17814	66089514 นายวีรชัย คงคำรงสกุล43/1 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7075	1902B17841	0902B17841	66089541 นางโชติกา นาคทับทิม 51 หมู่ 2 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.น [.]
NAKHON PATHOM 0-3434-7078	1902B14488	0902B14488	🔺 66086188 นายนิตย์ วังเย็น 27/1 หมู่ 2 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7079	1902B14490	0902B14490	66086190 น.ส.มาลี โพธิพันธ์79หมู่ 5 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7083	1902B14487	0902B14487	66086187 นางสำรวย หมั่นเพียรสุข 45/1 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.
NAKHON PATHOM 0-3434-7102	1902B17826	0902B17826	66089526 นายที่ม ชินเครือ 58 หมู่ 2 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7104	1902B17807	0902B17807	66089507 นายแรก ขันมั่น 12 หมู่ 1 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม
NAKHON PATHOM 0-3434-7106	1902B17818	0902B17818	66089518 นายไกร ว่องไว 88/2 หมู่ 5 ต.วังเย็น อ.เมือง จ.นครปฐม

ภาพที่ 4.37 แสดงตัวอย่างแฟ้มข้อมูลเลขหมายที่ให้บริการในแต่ละสถานีฐาน

Format '	view Help								ل ال
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7095	นางทุเรียน พงโพธิ์	12-Jan-04	13-Jan-04	0902B15655	1902B156	55
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7067	นายกานต์ ว่องไว	12-Jan-04	13-Jan-04	0902B17815	1902B178	15
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7115	นางทับทิม เล็กทองแต	1	12-Jan-04	13-Jan-04 090	2B17842	1902B17842
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7066	นายอนงศ์ ไถ้บ้านกวย	11-Aug-04	24-Aug-04	0902B08984	1902B089	84
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7119	นายไสว จันทราศรี	16-Feb-05	18-Feb-05	0902B14492	1902B144	92
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7445	นายมนัส อรชร	18-Nov-04	19-Nov-04	0602B09753	1602B097	53
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7092	นายณรงศ์ ว่องไว	7-Dec-04	8-Dec-04	0902B17817	1902B178	17
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7076	นายสินพล ตันวิลัย	7-Dec-04	8-Dec-04	0902B08632	1902B086	32
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7121	นางกัญญา แซ่ผู	7-Dec-04	8-Dec-04	0902B17829	1902B178	29
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7421	นางวาสนา ใช้เจริญ	7-Dec-04	8-Dec-04	0602B02668	1602B026	68
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7633	นายกิตติพงษ์ เหมือนเ	กาว	7-Dec-04	8-Dec-04 060	2B07472	1602B07472
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7656	นางวรรณา แซ่เตียว	7-Dec-04	8-Dec-04	0502B03183	1502B031	83
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7148	นายชาญ ฉิมกล่อม	16-Feb-05	18-Feb-05	0902B08348	1902B083	48
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7438	นางอารีย์ มีจันทร์	7-Dec-04	8-Dec-04	0602B09754	1602B097	54
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7339	นางอังคนา ไทยเจริญ	17-Dec-04	17-Dec-04	0902B16719	1902B167	19
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7067	นายกานต์ ว่องไว	17-Dec-04	17-Dec-04	0902B17815	1902B178	15
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7497	คุณสุรินทร์ สังข์สวก	17-Dec-04	17-Dec-04	0602B07784	1602B077	84
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7504	นายมงคล ศิริพิน	17-Dec-04	17-Dec-04	0502B00689	1502B006	89
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7533	นายสุชีพ เสนีย์วงศ์ณ	อยุชยา	17-Dec-04	17-Dec-04 060	2B01083	1602B01083
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7715	นางจำปี จุ้ยเจริญ	17-Dec-04	17-Dec-04	0X02B12116	1X02B121	16
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7072	นางสาววันพ็ญ อึ้งสิท	ธิพูนพน	24-Dec-04	25-Dec-04 090	2B14486	1902B14486
2	12	Nakhon Pathom	0-3434-7071	นางสาวบุญสม พูขวัญ	19-Jan-05	20-Jan-05	0902B08327	1902B083	27

ภาพที่ 4.38 แสดงตัวอย่างแฟ้มข้อมูลเลขหมายที่แจ้งงคให้บริการในแต่ละสถานีฐาน
	_Failedsu_27SEP07 -	Notepad			
<u>File E</u> dit F <u>o</u> rmat <u>V</u> ie	w <u>H</u> elp				
Kamphaeng saen	34358287 66000167	"11:49:55 Apr.18,2006"	1:NoResponse	"04:15:18 Nov.3,2005"	
Kamphaeng saen	34358286 66000168	"11:49:58 Apr.18,2006"	1:NoResponse	"06:51:16 Oct.11,2005"	
Kamphaeng saen	34358362 66000263	"08:11:56 Sep.27,2007"	1:NoResponse	"01:53:24 Mar.29,2007"	
Kamphaeng saen	34358285 66000279	"11:53:37 Apr.18,2006"	1:NoResponse	"10:00:50 Jan.6,2006"	
Kamphaeng saen	34358297 66000283	"11:53:22 Apr.18,2006"	1:NoResponse	(never)	
Kamphaeng saen	34358294 66000284	"06:51:13 May.8,2006"	1:NoResponse	"17:35:57 Feb.20,2006"	
Kamphaeng saen	34358225 66000290	"07:31:05 Nov.6,2006"	1:NoResponse	"23:11:14 Oct.31,2006"	
Kamphaeng saen	34358355 66000307	"05:42:30 Nov.27,2006"	1:NoResponse	"12:45:54 Oct.14,2006"	
Kamphaeng saen	34358193 66000314	"11:50:28 Apr.18,2006"	1:NoResponse	"00:42:15 Sep.20,2005"	
Kamphaeng saen	34359340 66000424	"06:00:28 Apr.9,2007"	1:NoResponse	"21:19:36 Oct.26,2006"	
Kamphaeng saen	34359041 66000670	"05:00:28 Aug.7,2006"	1:NoResponse	"20:17:09 May.7,2006"	
Kamphaeng saen	34358106 66000692	"07:40:50 Sep.27,2007"	1:NoResponse	"14:56:27 Sep.26,2007"	
Kamphaeng saen	34358861 66000979	"08:06:05 Sep.27,2007"	1:NoResponse	"06:30:05 Sep.18,2007"	
Kamphaeng saen	34359025 66000982	"02:43:42 Feb.20,2007"	1:NoResponse	"08:37:28 Jun.26,2006"	
Kamphaeng saen	34359019 66000986	"05:40:37 Apr.9,2007"	1:NoResponse	"08:30:20 Apr.4,2007"	
Kamphaeng saen	34358833 66000987	"08:05:41 Sep.27,2007"	1:NoResponse	(never)	
Kamphaeng saen	34359028 66001023	"12:58:20 Apr.28,2006"	1:NoResponse	"02:29:30 Mar.9,2006"	
Kamphaeng saen	34358701 66001067	"06:21:19 May.25,2007"	1:NoResponse	"11:29:20 May.12,2007"	
Kamphaeng saen	34359110 66001123	"08:18:33 Sep.27,2007"	2:SyncFail "15:34:	13 Sep.26,2007"	
Kamphaeng saen	34359412 66001290	"08:33:11 Sep.27,2007"	1:NoResponse	"15:16:56 Sep.23,2007"	
Kamphaeng saen	34358496 66001358	"12:10:04 Apr.18,2006"	1:NoResponse	"15:58:20 Mar.11,2006"	
Kamphaeng saen	34358601 66001361	"12:10:07 Apr.18,2006"	1:NoResponse	"18:06:13 Mar.31,2006"	
<					2.

ภาพที่ 4.39 แสดงตัวอย่างแฟ้มข้อมูลเลขหมายที่อุปกรณ์ไม่ตอบกลับสัญญาณวิทยุ

4.4 การใช้งานโปรแกรม WLL Data Management V.1.0

สำหรับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาในงานวิจัยนี้ ได้มีการปรับปรุงจากโปรแกรมต้นแบบ เพิ่มเติมในส่วนของการใช้งานต่างๆ ให้สอดกล้องกับการใช้งานจริง ซึ่งหลังจากได้ทำการติดตั้ง โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาบนเครื่องกอมพิวเตอร์ต้นแบบแล้วได้ทำการทดสอบโปรแกรมกับข้อมูล จริงเพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดต่างๆ และคำเนินการแก้ไข จากนั้นได้ทำการทดสอบติดตั้งใช้งาน กับเครื่องกอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานจริง ในเครือข่ายของระบบจังหวัดนกรปฐม ทั้งนี้เพื่อต้องการ ทราบถึงประสิทธิภาพในการใช้งาน โดยได้ทำการบันทึกข้อมูลจากการเข้าทำการแก้ไขเหตุขัดข้อง ในพื้นที่ตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ ในเบื้องต้นนั้นได้ทำการแนะนำการใช้งานกับเจ้าหน้าที่ ผู้เกี่ยวข้อง ผู้ปฏิบัติงาน โดยได้จัดทำเอกสารกู่มือการใช้งานโปรแกรมพร้อมอธิบายขั้นตอนต่างๆ ในการใช้งานให้ทราบ ซึ่งมีขั้นตอนเริ่มด้นหลังจากทำการติดตั้งโปรแกรม แล้วสามารถทำการ เรียกใช้โปรแกรม โดยการเลือกเมนูลัดจากหน้าจอกอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมไว้แล้วกดปุ่มขวา เลือกแถบเครื่องมือ Open หรือ กดคับเบิ้ลปุ่มที่เมนูลัดเพื่อเข้าสู่การใช้งานโปรแกรม จากนั้นต้องทำ การกรอกชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านในกล่องโด้ตอบของโปรแกรมดังแสดงในภาพที่ 4.40 ถึงภาพที่ 4.42



ภาพที่ 4.40 แสดงวิธีการการเรียกใช้โปแกรมโดยการเลือกจากแถบเครื่องมือ

🖉 Log on			र
Log	On to SE	ป้อนข้อมูลชื่อผู้	ใช้งาน
User Name:		ป้อนรหัสผ่าน	
Password:			
<mark>Ok</mark> กดเลือกปุ่ม OK		Cancel	

ภาพที่ 4.41 แสดงกล่องโต้ตอบ Logon เพื่อกรอกข้อมูลที่ถูกต้องในการ Logon เข้าสู่โปรแกรม

🗭 Log on 📃 🗖 🔀
Log On to SEI
User Name: admin
Password:
Ok Cancel

ภาพที่ 4.42 แสดงการกรอกข้อมูล User Name และ Password ในกล่องโต้ตอบ

SEI System	Nenu
Import Data	Check Status
Diary Report of Unworkable Line	SLSU Maintenance Entry
MS Report	New Material Detail
Report of Material	Exit Program
Sumitomo Ele WIL Project	<mark>Ctric Industries</mark> Programs VII.0

ภาพที่ 4.43 แสดงหน้าต่างหลักของโปรแกรม

เมื่อทำการกรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านได้ถูกต้องสมบูรณ์ จะสามารถเข้าสู่ โปรแกรมได้ โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างหลัก ซึ่งประกอบไปด้วย 8 เมนูหลักให้เลือกปฏิบัติงาน ดัง แสดงในภาพที่ 4.43

(1) Import Data สำหรับนำเข้าข้อมูลที่ได้จากการเชื่อมต่อระบบควบคุม

(2) Check Status ตรวจสอบสถานะเลขหมายว่าเปิดให้บริการอยู่หรือไม่

(3) Daily Report Of Unworkable Line แสดงข้อมูลเลขหมายที่ไม่สามารถติดต่อได้ (มีเหตุขัดข้อง)

(4) SLSU Maintenance Entry ส่วนน้ำเข้าข้อมูลจากรายงานการแก้ไข

(5) MS Report (Maintenance Subscriber Report) แสดงรายงานการแก้ไข พร้อม คำนวณหาค่าปรับและการงคค่าเช่า

(6) New Material Detail ส่วนนำเข้าข้อมูลการรับอุปกรณ์ที่ใช้ไว้ในคลังสินค้า

(7) Report Of Material แสดงรายงาน จำนวนอุปกรณ์ที่รับเข้ามาทั้งหมด และแสดง จำนวนที่เหลือพร้อมใช้งาน

(8) Exit Program ออกจากโปรแกรม

หน้าต่างส่วนนำเข้าข้อมูล Import Data เป็นส่วนนำเข้าแฟ้มข้อมูลจากภายนอกเพื่อใช้ ประกอบในการประมวลผลภายในโปรแกรมแสดงในภาพที่ 4.44

Import Data	
© Failed_SU © Cancel Line	เลือกแฟ้มข้อมูลที่ต้องการนำเข้า
C List of Subscriber	
	กคปุ่มเถือกค้นหาส่วนที่เก็บ แฟ้มข้อมูลที่ต้องการนำเข้า
Import Back	Exit
กดเลือก Import เพื่อนำเข้า กดเลื	อก Back เพื่อกลับ Main Menu

ภาพที่ 4.44 แสดงหน้าต่างการนำเข้าแฟ้มข้อมูลของโปรแกรม

ส่วนนำเข้าแฟ้มข้อมูล

(1) นำเข้าแฟ้มข้อมูลเลขหมายที่ไม่สามารถติดต่อกับส่วนควบคุมระบบได้ Fail SU

(2) นำเข้าแฟ้มข้อมูลเลขหมายที่มีการแจ้งยกเลิกการใช้งานในส่วนควบคุมระบบ

Cancel Line

(3) นำเข้าแฟ้มข้อมูลเลขหมายที่มีการใช้งานอยู่ทั้งหมดในส่วนควบคุมระบบนั้น List of Subscriber

หน้าต่าง Check Status Telephone ใช้เพื่อตรวจสอบสถานะของเลขหมายว่าเปิด ให้บริการอยู่หรือทำการยกเลิกการให้บริการแล้ว ทั้งนี้เพื่อทำการตรวจสอบเบื้องต้นก่อนส่ง พนักงานแก้ไขเข้าไปดำเนินการยังเลขหมายที่ได้รับแจ้ง การป้อนข้อมูลเพื่อทำการแสดงรายงาน สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.45



ภาพที่ 4.45 แสดงหน้าต่าง Check Status Telephone ของโปรแกรม

หน้าต่าง Daily Report of Unworkable Line ใช้เพื่อเลือกสถานีฐาน และแสดงรายงาน เลขหมายที่ไม่สามารถใช้งานได้ในวันที่ทำการทดสอบสัญญาณจากส่วนควบคุมระบบ การป้อน ข้อมูลเพื่อให้โปรแกรมแสดงรายงานสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.46



ภาพที่ 4.46 แสดงหน้าต่าง Daily Report of Unworkable Line ของโปรแกรม

เมื่อป้อนข้อมูลและเลือกให้แสดงรายงานของเลขหมายที่ไม่สามารถใช้งานได้ พร้อม ชื่อที่อยู่ของผู้ใช้บริการ ตัวอย่างของรายงานแสดงได้ดังภาพที่ 4.47

🖉 Diar	y Report of Un	workable Line			
		Diary Re	port of Unworkable Line	Page 1/8	~
		BS Nan	ne : Kamphaeng saen D:	ate : 27-09-2007	
Item	Telephone No.	Name-Surname	Address	Status	
1	0-3435-8050	นายสันต์ อ่วมสอาด	84 หมู่ 2 . ค.ห้วยหมอนทอง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	On Service Line	
2	0-3435-8075	นายบุญธรรม สุวรรณประเสริฐ	9 หมู่ 3 ต.ท้วยหมอนทอง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	On Service Line	
3	0-3435-8106	นางสุนันท์ คติวิทยา	92 หมู่ 1 พ.ห้วยหมอนทอง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	On Service Line	
4	0-3435-8118	นางสุวรรณีย์ เหลืองธำรงสกุล	11 หมู่ 1 ค.ห้วยหมอนทอง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	On Service Line	
5	0-3435-8152	นายสมหวัง เชี่ยงเห็น	22 หมู่ 1 ต.ห้วยหมอนทอง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	On Service Line	
6	0-3435-8158	น.ส.ซ่อนกลิ่น จ้อยร่อย	94 หมู่ 11 ท.ทั้วยหมอนทอง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	On Service Line	
7	0-3435-8160	นายประสิทธิ์ ปั่นทอง	81/2 หมู่ 11 ต.ห้วยหมอนทอง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	On Service Line	
8	0-3435-8161	นายบุญเคล้า ปั่นทอง	81/1 หมู่ 11 พ.ห้วยหมอนทอง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	On Service Line	
9	0-3435-8209	แหวน สระทองนอน	8 หมู่ 7 ท.สระสิ่มุม อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	On Service Line	
10	0-3435-8226	นายเทพ กล้ำทอง	4 หมู่ ธ ค.รางพิกุล อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	On Service Line	
	0-3435-9232	บายเอลียา บาดที	214 หมู่ 8 ค.ห้วยหมอนทอง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	On Service Line	
อด	มล็ออ Dmin	+ เพื่อพิจเพ็ราย าา เ	หมู่ ร. ค.รางพิกุล อ.กำแพงแลน จ.นครปฐม	On Service Line	
118			หมู่ 1 ต.รางพิกุล อ.กำแพงแ		
14	0-3435-8277	นายนิคม สง่างาม	23/2 หมู่ 1 พ.รางพิกุล อ.กำแพง กิดเถือก Back เพื่	อกลับ Main M	enu
		Drint	Pook Exit		
		Print			

ภาพที่ 4.47 แสดงรายงานจากหน้าต่าง Daily Report of Unworkable Line

หน้าต่าง SLSU Maintenance Entry เมื่อพนักงานซ่อมบำรุงทำการแก้ไขแล้ว จะจัดส่ง รายงานการแก้ไขเหตุขัดข้องที่บันทึกด้วยมือ กลับมาเพื่อทำการบันทึกข้อมูลต่างๆ เข้าไปในส่วนนี้ ของโปรแกรม รายละเอียดของหน้าต่างและการบันทึกข้อมูลสามารถแสดงดังภาพที่ 4.48 ถึงภาพที่ 4.50

💇 SI	SU Maintenance Da	
		SLSU Maintenance Data
	ROPC Ref I	No. SRef No. MS
	Phone No.	ODU IDU Serial No. Serial No.
	Zone	Province Base Station
	Claim By 📀 🤉	TOT CSUB CSEI COther Unworkable Date 00-00-0000 00:00
	Maintenance Detail	
	Recovery Date	00-00-0000 00:00 Report By
	Code Cause of Tro	uble Trobule shooting Method
	Change Equipment	t CODU CIDU CODU, IDU CNone
	Serial No.	
	PSID No.	
	Trouble Shoot by	C TOT C SUB C SEI COther
	_	MS Report Detail of Maintenance Report of Material
	Search	Clear Save Back Exit
_		

ภาพที่ 4.48 แสดงหน้าต่าง SLSU Maintenance Entry

	0200		
ROPC Ref No.	NPT - 1	MS Ref No. MS 034 🗸	1
Phone No. 034344200	ODU Serial No. 0602B	02529 PSID No. 66009529 Serial No. 1602	B02529
Zone 2 🗸	Province NAKH	ION PATHOM Base Station BANG LEN	-
Claim By	C SUB C SEI	C Other Unworkable Date 02-05-2007	08:39
Maintenance Detail	SLSU IDU was error		
Recovery Date	02-05-2007 13:0	0 Report By Mr.Parkphum	
Code Cause of Trouble	C0201 - Trobu	le shooting Method Reset IDU Battery	
Change Equipment	C ODU C	IDU CODU, IDU CNone	
Serial No.	(ODU)		
PSID No.			
Trouble Shoot by	С тот 🔍	SUB C SEI C Other	
	1		
	MS Report	Detail of Maintenance Report of Materia	al
Search	Clear	Save Back	Exit

ภาพที่ 4.49 แสดงข้อมูลที่ทำการบันทึกในหน้าต่าง SLSU Maintenance Entry



ภาพที่ 4.50 แสดงรายละเอียดการบันทึกข้อมูลในหน้าต่าง SLSU Maintenance Entry

ภายหลังจากการบันทึกข้อมูลรายงานการแก้ไขเหตุขัดข้องในโปรแกรมเมื่อทำการเลือก ปุ่มเครื่องมือ Ms Report โปรแกรมจะทำการประมวลผลเพื่อแสดงรายงานในรายละเอียดของการ ดำเนินงานแก้ไขแต่ละเลขหมาย พร้อมแสดงค่าปรับและการงดค่าเช่า หากมีการแก้ไขล่าช้าเกินเวลา ที่กำหนด ในการสั่งให้โปรแกรมแสดงรายงานต้องทำการป้อนข้อมูลสามารถแสดงดังภาพที่ 4.51 ถึงภาพที่ 4.54



ภาพที่ 4.51 แสดงการกรอกข้อมูลและเลือกปุ่มเครื่องมือ Maintenance Report

					M	aintenai	nce Report		
Base Station	Province	ROPC Ref No.	Ms Ref No.	Telephone Number	Unworkable Date	Recovery Date	Code Causeof Trouble	Tre	
Bang len	N akhon P athom	NPT-0001	MS034-0001	034344200	02-05-2007	02-05-2007	C0201	Reset IDU	
Bang len	Nakhon Pathom	NPT-0002	MS034-0002	034345388	02-05-2007	02-05-2007	D0103	Replace ne	
Bang len	N akhon P athom	NPT-0003	MS034-0003	034345242	02-05-2007	03-05-2007	D0304	Replace ne	
Banglen	Nakhon Pathom	NPT-0004	MS034-0004	034345485	02-05-2007	03-05-2007	B0101	Replace N	
Nakhon Pathom	N akhon P athom	NPT-0005	MS034-0005	034347190	02-05-2007	03-05-2007	C0201	Reset IDU	
Banglen	Nakhon Pathom	NPT-0006	MS034-0006	034345334					
Bang len	N akhon P athom	NPT-0007	MS034-0007	034344811					
Nakhon Pathom	Nakhon Pathom	NPT-0008	MS034-0008	034347637	04-00	007	D0304	Replace ne	
Bang len	N akhon P athom	NPT-0009	MS034-0009	0343447		05-05-2007			
Nakhon Pathom	N akhon P athom	NPT-0010	MS034-0010		04-05-2007	05-05-2007			
Nakhon Pathom	N akhon P athom	NPT-0011	MS034	034348608	04-05-2007	05 007	D0201	Reset IDU	
<	1							>	~

ภาพที่ 4.52 แสดงรายงานจากการเลือกปุ่มเครื่องมือ Maintenance Report



ภาพที่ 4.53 แสดงการกรอกข้อมูลและเลือกปุ่มเครื่องมือ Detail of Maintenance

						D	etail of M	аіптепансе	•
			Unworka	ble	Recover	у	Pre	view	
Ms Ref No.	Phone No.	BS	Date	Time	Date	Time	Serial No.	PSID No.	Serial No.(C
MS034-0001	034344200	Bang len	02-05-2007	08:39	02-05-2007	13:00	0602B02529	66009529	
MS034-0002	034345388	Bang len	02-05-2007	09:41	02-05-2007	14:00	0203B02525	66190325	
MS034-0003	034345242	Bang len	02-05-2007	11:28	03-05-2007	10:30	0203B02525	66190325	0Z02B1284
			02-05-2007	16:33	03-05-2007	12:30	0Y02B9565	66139665	
			02-05-2007	16:37	03-05-2007	09:30	0902B16726	66088426	
MS034-0006	034345334	ва	03-05-2007	08:00	03-05-2007	11:00	0902B19305		
MS034-0007	034344811	Bang	03-05-2007	10:33	03-05-2007	14:30	0502B0415	_	
MS034-0008	034347637	Nakho	04-05-2007	09:03	05-05-2007	09:00	0103808897	8794	
MS034-0009	034344715	Bang len	04-05-2007	09:04	05-05-2007	09:00	0Y02B1	66144710	
MS034-0010	034348143	Nakhon Pa	04-05-2007	13:15	05-05-2007	11:30	01 00964	66176964	
MS034-0011	034348608	Nakhon Path	04-05-2007	13:15	05-05-2007	12:0	0203B02746	66190546	
					//	//	-	-	~
<									>

ภาพที่ 4.54 แสดงรายงานจากการเลือกปุ่มเครื่องมือ Detail of Maintenance

หน้าต่าง New Material Detail เมื่อทำการเลือกหน้าต่างนี้เป็นส่วนสำหรับใช้ในการ บันทึกข้อมูลของอุปกรณ์ที่รับเข้ามาเก็บไว้ในคลังสินค้า โดยต้องทำการเลือกประเภทของอุปกรณ์ และบันทึกตามข้อกำหนดของโปรแกรมให้ครบถ้วนดังแสดงในภาพที่ 4.55

🧭 New Material Detail		
New Material Detail	In Door Unit Out Door Unit Date: 02-05-2007 Serial No Psid No 1×02B21190 1 1602E10193 1 1202B08752 1 1×02B051866 1 1203B07689 1 1×02E00270 1 1502B01821 1	กคเลือกชนิดของอุปกรณ์
Delete บันทึกข้อมูล	Save Back Report of M	Aaterial Exit สดงรายงาน

ภาพที่ 4.55 แสดงหน้าต่างส่วนบันทึกข้อมูล New Material Detail

ในหน้าต่างเดียวกันนี้เมื่อทำการบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จากนั้นเลือกปุ่มเครื่องมือ Report of Material โปรแกรมจะทำการแสดงรายงานของอุปกรณ์ที่รับเข้ามาทั้งหมดไว้ ซึ่งได้จาก การบันทึกนอกจากนั้นโปรแกรมยังสามารถแสดงรายงานยอดคงเหลือของอุปกรณ์ที่พร้อมใช้งาน โดยมีการตัดยอดมาจากรายงานการแก้ไขเหตุขัดข้อง ตัวอย่างของรายงานสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 4.56



ภาพที่ 4.56 แสดงรายงานจากการเลือกปุ่มเครื่องมือ Report of Material

4.5 ผลของงานวิจัย

ผลที่ได้จากการใช้งานโปรแกรมควบคุมระยะไกล และการใช้งานโปรแกรม WLL Data Management V.1.0 ในงานวิจัยด้วยการนำเข้าข้อมูล การใช้รายงาน ของโปรแกรม การบันทึก ข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม การรวบรวมข้อมูลจากรายงานของโปรแกรม สามารถสรุปผลลัพธ์ที่ได้จาก งานวิจัยยนี้ในการใช้งานในแต่ละส่วนดังนี้

4.5.1 ผลในส่วนของโปรแกรมควบคุมระยะใกล

ผลจากใช้โปรแกรมควบคุมระยะไกล เพื่อสนับสนุนการคำเนินงานให้สอคคล้องกับ วัตถุประสงค์ในงานวิจัย มีผลที่ได้จากการทคสอบใช้งานดังนี้

4.5.1.1 สามารถลดเวลาและขั้นตอน ในการเข้าตรวจเหตุขัดข้องที่ส่วนควบคุมระบบ โดยใช้การเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรแกรมควบคุมระยะไกลได้ จากเดิมที่ขั้นตอนในการตรวจสอบ ส่วนควบคุมระบบแต่ละแห่ง จะต้องเดินทางไปยังจุดที่ตั้งของส่วนควบคุมระบบนั้น ซึ่งแต่ละแห่งมี ระยะทางแตกต่างกันต้องเสียเวลาในการเดินทาง ลดจำนวนเที่ยวที่ใช้ในการเดินทางต่อวันในการ ตรวจสอบส่วนควบคุมระบบ และการปฏิบัติงานในแต่ละพื้นที่มีขั้นตอนในการรักษาความ ปลอคภัย ขั้นตอนการขออนุญาตเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่แต่ละแห่ง ทำให้การดำเนินงานแก้ใข เหตุขัดข้องไม่สามารถดำเนินงานได้ตามเวลาที่กำหนด

4.5.1.2 สามารถเข้าตรวจสอบ ส่วนควบคุมระบบได้ตลอดเวลา ตามที่ต้องการ นอกเหนือจากเวลาทำการปกติ ทั้งนี้สามารถแก้ไขปัญหาช่วงเวลาที่ไม่สามารถดำเนินงานในการเข้า 4.5.1.3 สามารถลดเวลาในการเข้าแก้ไขเหตุขัดข้อง ของอุปกรณ์สถานีฐานได้ ทั้งนี้ เนื่องจากการเชื่อมต่อเครือข่าย ใช้เวลาสั้นกว่าการเดินทางไปยังส่วนควบคุมระบบ หรือเดินทางไป ยังสถานีฐาน หากมีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นสามารถเชื่อมต่อเครือข่าย และใช้โปรแกรมควบคุมระยะไกล เข้าดำเนินการตรวจสอบ และแก้ไขในเบื้องต้นได้ทันที อีกทั้งยังสามารถได้รับการช่วยเหลือและ สนับสนุนการแก้ไขเหตุขัดข้องต่างๆ จากเจ้าหน้าที่เทคนิคส่วนกลางบุคกลอื่นได้อีกด้วย

4.5.1.4 สามารถนำข้อมูลมาจัดทำรายงานประจำวัน เพื่อเฝ้าระวังเหตุขัดข้องสำหรับ ส่วนควบคุมระบบและสถานีฐานได้ โดยจัดให้มีการรายงานเข้ามายังสำนักงานส่วนกลางในแต่ละ วันเพื่อตรวจสอบและบันทึกข้อมูลการปฏิบัติงานของระบบตัวอย่างของรายงานสามารถแสดงได้ ดังภาพที่ 4.57

Site Office Name : Nakhoppathem			
Technical Support Name : Mr. Parkphu			
Tel No. 08-1957-1929			
Date : 30/Oct/2007			n •
- Overall Status			
Current Call Loading: 0 %	Part Parts Parts Parts Parts	Parts Parts Parts Parts	
	Power Ampliter	r their	
			2
Current Active Calls: 7	<u>କ</u> ୁ ରହି ହୁଁ	\$ \$ \$ \$ \$	1 🖗
Call Capacity:			~
Licensed: 100			
Available Hw/ 155	Diese C. Care		<u> </u>
Calls in last 15 Mins:	Transcellur 1		
Total Successful - 69			
Table Colorest	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· �� �� �� �� �	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
Total Failed : U			
Base Status	3 mm 1 Prink 1 Prink 2 Prink 2 King 1 King 1 King 1	2 X San 2	Anal S
Desired State: Operating			
Operational State: Operating	Taxtard or		
	Module Alarms: 🖓 ko / 🔤 Yes Name of Module		
Connectivity Monitor			
EMS to Base:			
40 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	A Michael C. C. La Marcart C.		
Base IP Address: 194.252.21.10	Man whow 7 0 F7 Ham Counce		
Base IP Address: 194.252.21.10 Base Name: Banglen	Number Sevenity Source Alam Generated Alam Deared	Description	
Base IP Address: 194.262.21.10 Base Name: Banglen Defice toto	Alarms	Description	
Base IP Address: 1944.252.21.10 Base Name: Banglen Polling Info	Number Seventy Source Alam Generated Alam Deared	Description	
Base IP Address: 194.252.21.10 Base Name: Banglen Polling Info Last Poll: Last Poll: 12/12/2002 14:15:50 Poll Info: 14 See:	And Window Joint 2 107 and and outro u Number Sensity Source Alam Generated Alam Deared Alarms	Description	
Base IP Address 1942/2021/21.10 Base Name: Banglen Polling Info Last Polt Last Polt 12/12/2002 14:15:50 Poll Age: 14 Secs	Jean whom	Description	
Base IP Address [194/202/21.10] Base Name Banglen Polling Info Last Polt 12/12/2002 14:15:50 Polt Age: 14 Secs Polt Rate: 10.00 Secs	And wroom U U U and and outre U Nucleon Service Alam Generated Alam Devel Alam Development Alam Development	Description	
Base IP Address [194.202.21.10] Base Name: Banglen Poling Info Last Polt. 12/12/2002 14:15:50 Poli Age: 14 Secs Poli Rate: 10.00 Secs	Jean whom	Description	
Base IP Address 194.202.21.10 Bare Name Banglen Polling Info Last Poll: 12/12/2002 14:15:50 Poll Rate: 10.00 Secs Poll Rate: 10.00 Secs	Alar Window Journey Journey Journey Alam Generated Alar Devel Alar Converted Alar Conve	Detokplon	I NUM
Base IP Address [194.202.21.10 Base Name: Poling Info Last Poli: 12/12/2002 14:15:50 Poli Age: 14 Secs Poli Rate: 10.00 Secs	Plan whom [] [27] peak color U Non Careed Alam Generated No. [Span]	Description	NM Blocking State 0
Base IP Address 194.252.21.10 Bare Name Banglen Polling Info Last Poll. 12/12/2002 14:15:50 Poll Age: 14 Secs Poll Rate: 10.00 Secs	Monte Servey Jack Mann General	Net ID Conn State 1 0 In Use	N.M Blocking State 0 Unblocked S
Base IP Address: 194.252.21.10 Base Name: Banglen Poling Info Last Poli: 12/12/2002 14:15:50 Pol Age: 14 Secs Poli Rate: 10:00 Secs	Jean wroom J J Z period code: U Name Alam Generated Alam Generated Alam Generated Alarma Alam Generated Alam Generated Alam Generated Ready Intervention Intervention Intervention Intervention Intervention Intervention Intervention	Net ID Conn State 1 0 In Use 2	NoM Blocking State 0 Unblocked S
Base Name: 194.252.21.10 Base Name: Banglen Polling Info Last Poll: Last Poll: 12712/2002 14:15:50 Poll Age: 14 Secs Poll Rate: 10 O Secs Call Test to Subsriber ("Instructou")ut term Teil.Number Test Result 10 01-91476 64 2 01-94076 64	Monty Watcom Image: Source Adam Generated Adam Generated Alarms Adam Generated Adam Generated Adam Generated Ready No. Spann It 1 1 1 1 1 3 2 1 - 1 3 2 1	Decopion Net ID Comm State 1 0 In Use 1 1 In Use 1	NM Blocking State 0 Unblocked S Unblocked S
Base IP Address: 194-252.21.10 Base IP Address: 194-252.21.10 Base Name: Banglen Poling Info Last Poli: 12/12/2002 14:15:50 Pol Age: 14 Secs Poli Rate: 10:00 Secs Call Test to Subsriber (Sinsunatou'lUC tem Test Result) 10:01-34875 0:01-340647 0:01-340647 0:01-34100	No. Span It Realy 1 1 1 1 1 2 1 2 3 2 1 2 3 2 1 4 2 2 2 3 2 1 4 2 2 2 1 2 3 2 1 4 2 2 2 1 2 3 2 1 4 2 2 2 2 1 2 3 2 1 4 2 2 2 1 2 3 2 1 4 2 <td< td=""><td>Net ID Conn State I O In Use 2 In Use 3 In Use</td><td>Biocking State 0 Unbioded S Unbioded S Unbioded S Unbioded S</td></td<>	Net ID Conn State I O In Use 2 In Use 3 In Use	Biocking State 0 Unbioded S Unbioded S Unbioded S Unbioded S
Base Name: 194.252.21.0 Base Name: Banglen Polling Info Last Poll: Last Poll: 12712/2002 14:15:50 Poll Age: 14 Secs Poll Rate: 10 O Secs Call Test to Subsriber ("Instructou"but tem" Tel.Number Test Result 1 01-31475 6k 2 01-34027 0k 4 03-34109 0k	No. Span No	Decopion Net ID Conn State I 0 In Use I 1 In Use I 3 In Use I 4 In Use I	NUM Blocking State Unblocked S Unblocked S Unblocked S Unblocked S
Base IP Address: 194.252.21.10 Base IP Address: 194.252.21.10 Base Name: Banglen Poling Irld Last Poli: 12/12/200214:15:50 Pol Age: 14 Secs Poling Irld Last Poli: 12/12/200214:15:50 Poli Rate: 10.00 Secs Call Test to Subsriber (Sinsington'Ib) Test Result 1 001-34875 ok 2 001-340017 ok 3 031-34100 ok 6 031-34245 ok 5 031-34245 ok	No. Span III Alam Generated Alam Generated Alam Generated Alam Time Alam Generated Alam Generated Ready IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	Net ID Conn State I O In Use 2 In Use 3 In Use 4 In Use 5 In Use	Biocking State O Unbioded S Unbioded S Unbioded S Unbioded S Unbioded S Unbioded S Unbioded S
Base Name: 194.252.21.0 Base Name: Banglen Polling Info Last Poll: Last Poll: 12712200214:15:50 Poll Age: 14 Secs Poll Rate: 10 O Secs Call Test to Substiber ("Instantatu"): 10 - 34:07 em Teil.Number Test Result 0 0 - 34:07 6k 0 0 - 34:02 6k	No. Span No	Net ID Conn State I 0 In Use 1 1 In Use 3 3 In Use 5 5 In Use 5 5 In Use 6 6 In Use 7 6 In Use 7 7 Not Present	NUM Blocking State Unblocked S Unblocked S S Unblocked S S Unblocked S S S S S S S S S S S S S S
Base Nackies: 194.252.21.0 Base Name: Banglen Poling Into Last Foil: Last Foil: 12712/2002 14.15.50 Pol Age: 12712/2002 14.15.50 Pol Age: 12712/2002 14.15.50 Pol Rate: 10.00 Secs Call Test to Subsriber (Sinsupatou'BUK 6 10.01-2007 04	No. Space No. Space I Rest 1	Net ID Conn State 0 In Use 2 In Use 3 In Use 4 In Use 5 In Use 7 Not Present 9 Not Present	Provided Up Blocked S Unblocked S Unblocked S Unblocked S Unblocked S Unblocked S Blockeed S Blockeed

ภาพที่ 4.57 แสดงรูปแบบรายงานสถานะสถานีฐานประจำวัน

4.5.1.5 การเชื่อมต่อผ่านระบบเครือข่าย และควบคุมด้วยโปรแกรมควบคุมระยะไกล แทนการเดินทางเข้าตรวจสอบด้วยเจ้าหน้าที่เทคนิค ช่วยลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับ ยานพาหนะของบริษัทฯ ลงได้ ช่วงเวลาที่ดำเนินการทดสอบโปรแกรมควบคุมระยะไกลในงานวิจัย ได้ทำการบันทึกการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง สำหรับยานพาหนะของเจ้าหน้าที่เทคนิคจำนวน 2 คันที่ใช้ ปฏิบัติงานในพื้นที่จังหวัดนครปฐม จากการบันทึกข้อมูลพบว่าการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงลดลงจากเดิม เป็นจำนวน 249.06 ลิตร และ 162.31 ลิตรโดยเจ้าหน้าที่เทคนิคจะเดินทางเข้าตรวจสอบด้วย ยานพาหนะ เมื่อจำเป็นต้องแก้ไข ในขั้นตอนที่ไม่สามารถดำเนินการได้ด้วยโปรแกรมควบคุม ระยะไกลเท่านั้น บันทึกปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของยานพาหนะที่ใช้ปฏิบัติงาน สามารถ แสดงได้ดังตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงระหว่างปี 2006 และ ปี 2007 สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.2 ภาพที่ 4.58 และภาพที่ 4.59

ตารางที่ 4.1 บันทึกการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะของเจ้าหน้าที่เทคนิคจังหวัด นครปฐม

หมายเลข										
ทะเบียน	Jun'06	Jul'06	Aug'06	Sep'06	Oct'06	Jun'07	Jul'07	Aug'07	Sep'07	Oct'07
ปม-9642	163.04	303.20	216.05	157.59	187.73	162.00	160.84	160.06	183.76	111.89
หมายเลข										
ทะเบียน	Jun'06	Jul'06	Aug'06	Sep'06	Oct'06	Jun'07	Jul'07	Aug'07	Sep'07	Oct'07
ปม-9644	394.34	369.64	302.11	352.21	317.97	236.60	361.32	363.25	306.54	306.26

หมายเหตุ: จำนวนลิตร/เดือน

ที่มา: ประวัติการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงยานพาหนะจากแผนก Account Section Sumitomo Electric

ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตร)								
หมายเลขทะเบียน	ปม-	9642	ปม-9644					
เดือน / ปี	ปี 2006	ปี 2007	ปี 2006	ปี 2007				
Jun	163.04	162.00	394.34	236.60				
Jul	303.20	160.84	369.64	361.32				
Aug	216.05	160.06	302.11	363.25				
Sep	157.59	183.76	352.21	306.54				
Oct	187.73	111.89	317.97	306.26				
รวม	1,027.60	778.55	1,736.28	1,573.97				
การใช้ลดลง (ลิตร)		249.04		162.31				

ตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะของเจ้าหน้าที่ เทคนิคจังหวัดนครปฐม



ภาพที่ 4.58 แสดงรายงานการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์หมายเลขทะเบียน ปม-9642



ภาพที่ 4.59 แสดงรายงานการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์หมายเลขทะเบียน ปม-9644

จากผลการทคสอบการเชื่อมต่อเครือข่าย และใช้โปรแกรมควบคุมระยะไกล ใน งานวิจัยนี้ เมื่อนำเสนอผลการทคสอบแก่บริษัทฯ ให้ทราบพบว่าผลการทคสอบคังกล่าว สามารถ ช่วยสนับสนุนการคำเนินงานได้เป็นอย่างคี ทางบริษัทฯ จึงได้ขอให้ผู้วิจัยคำเนินการติคตั้ง และ ทคสอบโปรแกรมควบคุมระยะไกลเพิ่มเติม กับส่วนควบคุมระบบที่ติคตั้งไว้ตามพื้นที่อื่นๆ อีก 53 แห่ง และติคตั้งโปรแกรมควบคุมระยะไกลไว้ที่สำนักงานส่วนกลางอีก 1 แห่ง ซึ่งในปัจจุบันนี้ทาง บริษัทฯ สามารถคำเนินการเชื่อมต่อเครือข่าย และใช้งานโปรแกรมควบคุมระยะไกลกับส่วน ควบคุมระบบได้ทั้งหมครวม 55 แห่ง โดยให้ผลลัพธ์เช่นเดียวกันกับการทคสอบในงานวิจัยนี้ทุก ประการ โดยรายการที่ทำการติดตั้งแสดงในตารางที่ 4.3

No	Site Controller Location	IP & datess	Tel Number	Password
1	Autthana	194 252 10 250	035-324080	*****
- 2	Saraburi ∧	194 252 30 250	036-223829	× 70 70 70 700
3	Looburi	194 252 32 250	036-413956	******
ă	Suphaphuri	194 252 34 250	035-522875	******
-	Apathona	104.252.34.250	035-616250	****
8	Photobaburi	104.252.31.250	022-402072	****
÷	Krachashuri	104.252.22.250	032-402073	****
6	Nationanabun	194.252.24.250	034-010468	* ** ** **
<u> </u>	Beshunsthickhas	104 252 22 250	022 804510	* ** ** **
3	Prtebaburi	194.202.23.200	000 0004019	* ** ** **
10	Ratenabun	194.252.20.250	032-328701	
10	Samutsongkoram	194.252.11.250	034718301	
12	Knonkaen	194.252.40.250	043-234053	
13	Mahasarakham	194.252.42.250	043-721426	
14	Rolet	194.252.47.250	043-514031	
15	Kalasin	194.252.41.250	043-812211	~~~~~
16	Yasothon	194.252.55.250	D45-715522	******
17	Amnatcharoen	194.252.52.250	045-451564	****
18	Udonthani	194.252.46.250	042-242118	****
19	Nongkhai	194.25 <u>2.43.</u> 250	042-413647	******
20	Sakonnakhon	194.252.45.250	042-715110	*****
21	Nakhonratchasima	194.252.53.250	044-255694	****
22	Buriram	194.252.51.250	044-611114	2 22 22 22 22 22
23	Surin	194.252.54.250	044-514961	x xx xx xx xx xx
24	Chaiyaphum	194.252.50.250	044-811676	× 70 70 70 700
25	Chiangmai	194.252.61.250	053-246160	******
26	Chianorai	194.252.64.250	053-600671	****
27	Lampang	194.252.60.250	054-222024	x xx xx xx xx xxx
28	Phavao	194.252.62.250	054-431028	****
29	Phrae	194,252,63,250	054-534262	x xx xx xx xxx
30	Nan	194 252 64 250	054-775380	2,200,200,200,200
31	Chainat	194 252 75 250	056-414326	2,200,200,200,200
32	Sindhuri	194 252 33 250	036-523387	******
33	Phisapulok	194 252 70 250	055-244950	*****
24	Phichit	194 252 74 250	056-612084	******
26	Betchabup	104 252 72 250	056-712109	****
26	l Mendie	104 252 77 250	055 /17607	****
27	Nelboncawan	104 252 72 250	056.222706	****
20	Marchines all and the second s	104 252 71 250	055 714747	*****
20	ramphaengpher Copal/bla	184.202.71.200	074 244006	****
39	Surgerna Nacethinget	194.202.02.200	079-299000	****
40	naraonwat	194.252.80.250	073-515927	
41		194.252.83.250	073-210701	
42	i irang	194.252.90.250	075-217296	
43	Suratthani	194.252.100.250	077-2884/8	
44	Phangnga	194.252.101.250	076-411475	
45	Chumphon	194.252.103.250	077-501224	****
46	Nakhonsithamarat	194.252.91.250	075-358506	
47	Chonburi	194.252.110.250	038-272025	****
48	Chachoengsao	194.252.111.250	038-535649	******
49	Nakhonnayok	194.252.112.250	037-315945	*****
50	Prachinburi	194.252.113.250	037-213146	*****
51	Chanthaburi	194.252.121.250	039-324337	******
52	Rayong	194.252.120.250	038-622439	*****
53	Trat	194.252.122.250	039-522934	*******
54	Sakaeo	194.252.114.250	D37-24199D	*****

ตารางที่ 4.3 แสดงรายการส่วนควบคุมระบบที่มีการติดตั้งโปรแกรมควบคุมระยะไกลเพิ่มเติม

ที่มา: รายงานการติดตั้ง RAS (Remote Access Service) แผนก System Section Sumitomo Electric

4.5.2 ผลส่วนของโปรแกรม WLL Data Management V.1.0

ผลของการทดสอบโปรแกรม WLL Data Management V.1.0 จากงานวิจัยนี้ได้ทำการ ทดสอบ และบันทึกข้อมูลในโปรแกรม โดยใช้ข้อมูลจากส่วนควบคุมระบบของจังหวัดนครปฐม ระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม 2550 ถึงวันที่ 31 ตุลาคม 2550 จากผลการทดสอบมีข้อมูลการแจ้ง เหตุขัดข้องของระบบโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย ที่ให้บริการในพื้นที่จังหวัดนครปฐมจาก บมจ.ทศท. 1177 สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.4 ได้แสดงการเปรียบเทียบจำนวนเลขหมาย และจำนวนร้อยละ ที่ได้รับแจ้ง ดังแสดงในภาพที่ 4.60 พร้อมทั้งได้แสดงภาพข้อมูลการรับแจ้งในแต่ละเดือน ไว้ใน ภาพที่ 4.61

		เลขห	เลงหมายที่ได้รับแจ้งเหตุขัดข้องจาก บมจ.ทศท.1177						
	จำนวน		เคือน						
สถานีฐาน	เลขหมาย	May'2007	Jun'2007	Jul'2007	Aug'2007	Sep'2007	Oct'2007	หมายที่ให้บริการ	
เมืองนครปฐม	1,501	30	20	7	15	13	12	6.46	
บางเลน	2,034	27	14	31	22	11	13	5.80	
กำแพงแสน	1,881	24	12	16	22	17	10	5.37	
จำนวนรวม	5,416	81	46	54	59	41	35	17.63	

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนเลขหมายที่ได้รับแจ้งเหตุขัดข้องจาก บมจ.ทศท.1177 จังหวัดนกรปฐม

ที่มา: รายงานการรับแจ้งเหตุขัดข้องสำนักงานจังหวัดนครปฐม Sumitomo Electric



ภาพที่ 4.60 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนเลขหมายและจำนวนร้อยละที่ได้รับแจ้ง เหตุขัดข้องจาก บมจ.ทศท.1177 ในปี 2007



ภาพที่ 4.61 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนเลขหมายที่ได้รับแจ้งเหตุขัดข้องจาก บมจ. ทศท.1177 ในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึง ตุลาคม ปี 2007

จากข้อมูลรายงานการรับแจ้งเหตุขัดข้องจาก บมจ.ทศท.1177 ในปี 2007 ที่ได้บันทึกไว้ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมของปี 2006 ในช่วงเวลาเดียวกัน เหตุขัดข้องของระบบโทรศัพท์ พื้นฐานไร้สายในพื้นที่จังหวัดนครปฐม ในปี 2007 ที่ได้รับแจ้งจาก บมจ.ทศท.1177 มีจำนวนลดลง จากเดิมในปี 2006 จำนวน 514 เลขหมาย ลดลงเป็น 316 เลขหมาย ในปี 2007 กิดเป็นร้อยละ 38.52 การถูกงดก่าเช่าจาก บมจ.ทศท.1177 ลดลงจากเดิม 159 เลขหมาย เป็น 48 เลขหมาย กิดเป็นร้อยละ 69.81 จากรายงานของโปรแกรมที่ได้พัฒนาขึ้น ได้มีการดำเนินงานแก้ไขเลขหมายที่เกิดเหตุขัดข้อง ก่อนได้รับแจ้งเข้าระบบ บมจ.ทศท.1177 จำนวน 270 เลขหมาย กิดเป็นจำนวนร้อยละ 46.08 ของ จำนวน 586 เลขหมาย ที่เกิดเหตุขัดข้องในระบบทั้งหมด รายละเอียดของการเปรียบเทียบข้อมูล สามารถแสดงได้ตารางที่ 4.5 ภาพแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างเลขหมายที่ได้รับแจ้งจาก บมจ.ทศท.1177 และการถูกงดก่าเช่าแสดงได้ดังภาพที่ 4.62

		รับ	ดำเนินการ					
	รับแจ้ง			ຽວມເດບ	ดำเนินการ			
	จาก 1177					งดค่าเช่า		งคก่า
เดือน/ ปี	(เถข			(เถข			งคค่าเช่า	
May' 06	104	0	0	104	0	36	821.88	0
June' 06	91	0	0	91	0	36	821.88	0
July' 06	94	0	0	94	0	32	730.56	0
August' 06	59	0	0	59	0	13	296.79	0
September' 06	81	0	0	81	0	19	433.77	0
October' 06	85	0	0	85	0	23	525.09	0
ปี 2006 รวม	514	0	0	514	0	159	3,629.97	0
May' 07	81	22.12	65	146	44.52	8	182.64	77.78
June' 07	46	49.45	24	70	34.29	6	136.98	83.33
July' 07	54	42.55	44	98	44.90	11	251.13	65.63
August' 07	59	0.00	30	89	33.71	9	205.47	30.77
September' 07	41	49.38	38	79	48.10	7	159.81	63.16
October' 07	35	58.82	69	104	66.35	7	159.81	69.57
ปี 2007 รวม	316	38.52	270	586	46.08	48	1,095.84	69.81

ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบเหตุขัดข้องที่ได้รับแจ้งและค่าเช่าที่ถูกงดจ่ายในปี 2006 และ ปี 2007



ภาพที่ 4.62 แสดงกราฟเปรียบเทียบเหตุขัดข้องที่ได้รับแจ้งและค่าเช่าที่ถูกงดจ่ายในปี 2006 และ ปี 2007

เมื่อนำข้อมูลการถูกงคค่าเช่ามาทำการแสดงด้วยกราฟเปรียบเทียบจำนวนร้อยละของ การถูกงคค่าเช่าที่ลดลงของข้อมูลระหว่างปี 2006 และปี 2007 แสดงได้ดังภาพที่ 4.63



ภาพที่ 4.63 แสดงกราฟการเปรียบเทียบจำนวนร้อยละการถูกงคค่าเช่าในปี 2006 และ ปี 2007

4.5.3 พิจารณานำผลการทคลองในงานวิจัยนี้ไปใช้กับระบบที่ให้บริการอยู่ทั้งหมด จากผลการทคลองใช้โปรแกรมควบคุมระยะไกล และโปรแกรม WLL Data Management V.1.0 ในพื้นที่ 3 สถานีฐานมีจำนวนเลขหมายให้บริการ 5,416 เลขหมาย ซึ่งการรับ แจ้งเหตุขัดข้องผ่าน บมจ.ทศท.1177 ลคลงจากเดิมร้อยละ 38.52 การถูกงคก่าเช่าจาก บมจ.ทศท. 1177 ลคลงจากเดิมคิดเป็นร้อยละ 69.81 หากมีการนำผลจากการทคลองที่ได้ไปพิจารณาใช้งานกับ สถานีฐานให้บริการทั้งหมด ของระบบที่มีอยู่จำนวน 191 สถานีฐานเลขหมายให้บริการ 14,000 เลข หมาย รายละเอียดการกาดการณ์จำนวนการรับแจ้งเหตุขัดข้องผ่าน บมจ.ทศท.1177 และการถูกงด ค่าเช่าสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.6 นอกจากนั้นยังมีผลจากการทดลองที่ลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ของยานพาหนะที่ลดลงรวมร้อยละ 14.88 ได้อีกด้วย ซึ่งหากนำไปคำนวณการลดลงจากการ ดำเนินงานด้วยโปรแกรมทั้งระบบแล้ว สามารถแสดงรายละเอียดการกาดการณ์ได้ดังตารางที่ 4.7

3 สถานีฐาน	รับแจ้งจาก 1177 (เลข		งดค่าเช่า	
(5,416 เลขหมาย)		งคค่าเช่า (เลขหมาย)		
ก่อนการทดสอบ	514	159	3,629.97	
หลังการทดสอบ	316	48	1,095.84	
ลดลงร้อยละ	38.52	69.81	69.81	
191 สถานีฐาน	รับแจ้งจาก 1177 (เลข		งคค่าเช่า	
(140,000 เลขหมาย)		งคค่าเช่า (เลขหมาย)		
ก่อนการทดสอบ	13,286	4,109	93,808.47	
หลังการทดสอบ	8,168	1,240	28,309.20	
คาดการณ์จำนวนที่ลดลง	5,118	2,869	65,499.27	

ตารางที่ 4.6 แสดงการกาดการณ์เมื่อคำเนินงานด้วยโปรแกรมทั้งระบบในระยะเวลา 6 เดือน

พิจารณาใช้ผลทดสอบกับจำนวน 191 สถานีฐาน (ระยะเวลา 6 เดือน)							
ค่าประมาณการณ์ใช้งาน	3 สถานี	1 สถานี	191 สถานี				
(ตรวจสอบสถานีละ 2 ครั้ง/วัน)	(234 กม.)	(78 กม.)	(14,898 กม.)				
ใช้ปริมาณรวม (ลิตร)	2,763.88	921.29	175,967.03				
คาคการณ์ลคลงปริมาณรวม (ลิตร)	411.36	137.12	26,189.92				
ก่าลคลงรวมร้อยละ	14.88	14.88	14.88				
คาดการณ์ค่าใช้จ่ายลดลง (บาท)	12,727.48	4,242.49	810,316.12				

ตารางที่ 4.7 แสดงการกาดการณ์การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเมื่อดำเนินงานด้วยโปรแกรมทั้งระบบ

หมายเหตุ: รากาน้ำมันดีเซลปัจจุบันที่ 30.94 บาท/ลิตร

ในการดำเนินงานด้วยโปรแกรมทั้งระบบที่ให้บริการ เมื่อพิจารณาจากผลการทดลอง ในช่วงเวลา 6 เดือนที่ทำการทดสอบแล้ว การคาดการณ์ผลที่ได้จะสามารถลดการถูกงดค่าเช่า และ ลดค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ลดลงต่อเดือนรวม 145, 969.23 บาท ด้านการลงทุนแล้วจะมี ก่าใช้จ่ายในการดำเนินงานติดตั้งเลขหมายโทรศัพท์ อุปกรณ์โมเด็มสื่อสาร ก่าใช้จ่ายในการติดตั้ง โปรแกรม รวมการลงทุนครั้งแรก 243,000 บาท ดังนั้นเมื่อนำมากำนวณระยะเวลากืนทุนอยู่ที่ 243,000/145, 969.23 เท่ากับ 1.66 เดือน ก่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งโปรแกรมทั้งระบบ แสดงได้ดัง ตารางที่ 4.8

ก่าใช้จ่ายในการลงทุนดำเนินงานทั้งระบบ (บาท)หมายเหตุก่าติดตั้งโทรศัพท์พื้นฐาน 54 เลขหมาย54,000.001,000/เลขหมายอุปกรณ์ Modem81,000.001,500/เครื่องก่าใช้จ่ายดำเนินการติดตั้งโปรแกรม108,000.002,000/เครื่องรวม243,000.00

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าใช้จ่ายในการลงทุนติดตั้งโปรแกรมทั้งระบบ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากงานวิจัยนี้ ได้ทำการทดสอบโปรแกรมควบคุมระยะไกลกับส่วนควบคุมระบบ ต้นแบบ ทำการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม WLL Data Management V.1.0 เพื่อนำไป ทดสอบการทำงานต่างๆ ของโปรแกรมที่จัดสร้างขึ้น กับส่วนควบคุมระบบของเครือข่ายจังหวัด นครปฐม สามารถสรุปผลภายหลังการทดสอบและดำเนินงานได้ดังนี้

ภายหลังจากการทดสอบใช้โปรแกรมควบคุมระยะไกลพบว่า สามารถช่วยเหลือในการ ปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี โดยสามารถทำการตรวจสอบส่วนควบคุมระบบได้ตลอดเวลา ทำให้ สามารถแก้ไขเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นกับระบบได้อย่างรวดเร็ว ลดเวลาในการเดินทางเข้าตรวจสอบ ส่วนควบคุมระบบ ลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับยานพาหนะที่ใช้ในพื้นที่ปฏิบัติงาน 3 สถานี ฐานโดยสามารถลดการใช้ลงจากเดิม 2,763.88 ลิตร เป็น 2,352.52 ลิตร หรือลดลง 411.37 ลิตร ซึ่ง ได้แสดงผลการเปรียบเทียบไว้ในตารางที่ 4.2 การใช้โปรแกรมยังช่วยให้การช่วยเหลือแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้น กับระบบจากสำนักงานส่วนกลางมีความสะดวกยิ่งขึ้น อีกทั้งยังนำเอาผลของการทดลอง ใช้โปรแกรมมาประยุกต์ใช้ ในการเฝ้าระวังเหตุขัดข้องที่จะเกิดขึ้นกับระบบในรูปแบบของรายงาน ประจำวันได้อีกด้วย

ผลของการทดสอบโปรแกรม WLL Data Management V.1.0 ที่ออกแบบ และจัดสร้าง ขึ้นนี้ พบว่าจำนวนเลขหมายที่ได้รับแจ้งเหตุขัดข้องผ่านระบบของ บมจ.ทศท.1177 ในพื้นที่จังหวัด นครปฐมที่ทำการทดสอบ ลดลงจากเดิมร้อยละ 38.52 และการถูกงดค่าเช่าจาก บมจ.ทศท.1177 ลดลงจากเดิมร้อยละ 69.81 มีคำเนินการแก้ไขเลขหมายที่เกิดเหตุขัดข้องจากรายงานของโปรแกรม กิดเป็นจำนวนร้อยละ 46.08 ของจำนวนเลขหมายที่เกิดเหตุขัดข้องในระบบทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากมี การแจ้งเหตุขัดข้องของเลขหมายส่วนหนึ่งผ่านเข้าระบบโดยผู้ใช้บริการก่อนการดำเนินงานด้วย โปรแกรม ดังที่ได้แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลไว้ในตารางที่ 4.5 หากมีการนำผลการทดลองของงานวิจัยนี้ ไปทำการขยายผลเพื่อใช้งานกับการ ให้บริการทั้งระบบที่มีจำนวน 191 สถานีฐาน จำนวนเลขหมายที่ให้บริการในระบบ 140,000 เลข หมาย การคาดการณ์ผลที่ได้รับจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการถูกงดค่าเช่า และการใช้น้ำมัน เชื้อเพลิงรวม 145,969.23 บาทต่อเดือน ดังแสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 4.6 และตารางที่ 4.7 โดย มีระยะเวลาคืนทุนสำหรับการติดตั้งใช้งานโปรแกรมควบคุมระยะไกล และโปรแกรม WLL Data Management V.1.0 จากค่าใช้จ่ายทั้งหมดจำนวน 243,000 บาท ที่ระยะเวลา 1.66 เดือน

5.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบในงานวิจัย

การคำเนินงานด้วยโปรแกรมควบคุมระยะไกล และโปรแกรม WLL Data Management V.1.0 สามารถที่จะสรุปปัญหาและอุปสรรคที่พบได้ดังนี้

5.2.1 อุปกรณ์โมเด็มสื่อสารที่ติดตั้ง เพื่อใช้กับโปรแกรมควบคุมระยะไกล จะต้อง Standby เพื่อทำงานตลอดเวลา มีผลให้อายุการทำงานของอุปกรณ์สั้นลง เกิดความผิดพลาดในบางครั้งที่ทำ การเชื่อมต่อเครือข่าย

5.2.2 อุปกรณ์โมเค็มสื่อสารแบบติดตั้งภายนอก จะต้องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าของ ส่วนควบคุมระบบ ทำให้การสำรองไฟฟ้าสำหรับส่วนควบคุมระบบ มีช่วงเวลาที่ลคลงเมื่อเกิด กระแสไฟฟ้าขัดข้อง

5.2.3 การใช้ Software ในส่วนควบคุมระบบ ต้องระมัดระวังการติดไวรัสคอมพิวเตอร์ หรือทำ ให้ข้อมูลบางส่วนทำงานผิดพลาด ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลหลักหรือข้อมูลอื่นๆ เสียหายได้

5.2.4 การทดสอบการรับ และส่งสัญญาณวิทยุของอุปกรณ์เครื่องลูกข่าย เพื่อทำการค้นหาการ ส่งข้อมูลมายังส่วนควบคุมระบบ ในรูปแบบของการส่งสัญญาณทั้งแบบ สัญญาณอะนาลอก และ การส่งสัญญาณแบบดิจิตอล เพื่อนำแฟ้มข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงตามการรับส่งข้อมูลมาใช้ ประมวลผลในโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น จะต้องทำการค้นหาตารางในฐานข้อมูลของส่วนควบคุม ระบบที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก โดยต้องตรวจสอบทุกๆ ตารางที่เกี่ยวข้องทั้งหมด และนำฐานข้อมูลมา ประกอบกันเพื่อให้ได้มาในส่วนที่ต้องการเป็นแฟ้มข้อมูล เพื่อใช้สำหรับการประมวลผลใน โปรแกรม WLL Data Management V.1.0

5.2.5 โปรแกรม WLL Data Management V.1.0 ที่ออกแบบสามารถ บันทึก แก้ไข ค้นหาข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขเหตุขัดข้องของระบบ การแสดงรายงาน รายละเอียดในแต่ละเลขหมาย ข้อมูลที่จำเป็นในการวางแผนการดำเนินงาน แต่มีบางส่วนยังไม่เป็นระบบอัตโนมัติทั้งหมด เช่น การออกรายงานที่เป็นแบบฟอร์มมาตรฐาน 5.2.6 การเลือกประมวลผลของโปรแกรม WLL Data Management V.1.0 บางส่วนยังไม่ เพียงพอ อาจจะต้องนำข้อมูลออกไปใช้กับโปรแกรมอื่น เพื่อช่วยเหลือการจัดทำรายงาน

5.2.7 โปรแกรม WLL Data Management V.1.0 ยังไม่มีชุดคำสั่ง ในการสำรองข้อมูลให้ใช้งาน ได้โดยตรงเพื่อป้องกันข้อมูลเสียหาย

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการนำผลของงานวิจัยนี้ไปใช้งานให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น จะต้องมีการพัฒนา และออกแบบส่วนเพิ่มเติมของโปรแกรม WLL Data Management V.1.0 ให้สามารถเชื่อมต่อกับ เครือข่ายอินเตอร์เนท จะช่วยเพิ่มความสามารถในการรายงานข้อมูลต่างๆ แบบ Real Time ควรมี การตรวจสอบเลขหมายขัดข้องค้วยโปรแกรมให้มีความถิ่มากยิ่งขึ้นซึ่งจะส่งผลให้จำนวนเลขหมาย ที่ดำเนินงานด้วยโปรแกรมเพิ่มขึ้นจนสามารถดำเนินงานล่วงหน้าด้วยโปรแกรมได้ทั้งหมดและควร ออกแบบเพิ่มเติมให้มีความสามารถ ในการรองรับการใช้งานจากผู้ใช้หลายคนพร้อมกันบน เกรือข่ายได้ สำหรับผู้ใช้งานโปรแกรม WLL Data Management V.1.0 จะต้องมีความรู้พื้นฐานของ การดำเนินงานระบบโทรศัพท์พื้นฐานไร้สาย และทราบถึงขั้นตอนในการปฏิบัติงานแก้ไข เหตุขัดข้องของระบบ รวมถึงจะต้องมีความเข้าใจ ในระบบกอมพิวเตอร์พื้นฐานอีกด้วย จึงจำเป็นที่ จะต้องจัดให้มีการอบรมทำความเข้าใจ เพื่อแนะนำขั้นตอนในการใช้งานโปรแกรม รวมถึงแนะนำ รายละเอียดต่างๆ ในส่วนของคู่มือการใช้งาน พร้อมทั้งจะต้องทดสอบจนมั่นใจว่าผู้ใช้งาน โปรแกรมสามารถใช้งานโปรแกรม ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งบางส่วนอาจจะต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติม จากปัญหาที่พบในการทดลอง หรือเพิ่มเติมในส่วนอื่นๆ ภายหลังทำการสัมภาษณ์จากผู้ใช้งานที่ได้ ทำการทดสอบใช้งานโปรแกรมแล้วทั้งหมดอีกด้วย บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์. (2546). โทรคมนาคมเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ. รัชนัย อินทุใส. (2537). การสื่อสารโทรคมนาคม. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. จรณิต แก้วกังวาล. (2536). การออกแบบและการจัดการฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ: ซีเอ็คยูเกชั่น.

วิทยานิพนธ์

ชรัต ฉิมพาลี. (2538). การจัดการระบบซ่อมบำรุงเครื่องจักรโดยใช้คอมพิวเตอร์.
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ.
กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
พรฉัตรชัย สังขรัตน์. (2543). การพัฒนาโปรแกรมจัดการงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ.
กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
วาม กำภา. (2546). การปรับปรุงการทำงานโดยเพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข้อมูลโดยใช้ WAP.
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ.
กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ส่วนพัฒนาผลิตภัณฑ์อินเทอร์เน็ต: บริษัท ที่โอที่ จำกัด (มหาชน). (2548). ระบบโทรศัพท์ไร้สาย คลื่นความถี่วิทยุ ไวร์เลสโลคัลลูป. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2549, จาก http://www.tot.co.th/tot/board/bb2_v1/viewtopic.php?t=1090 Personal Telecom Devices International Sales Division Communication Systems Group.

Super WLL system. สืบค้นเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2549,

จาก http://global.kyocera.com/frame/product/telecom/english/wll/index.htm โปรแกรมควบคุมระยะใกล Remote Computing (Remote Control). สืบค้นเมื่อวันที่

17 พฤศจิกายน 2549, จาก http://library.kmitnb.ac.th/projects/sci/CS/cs0012t.html การออกแบบฐานข้อมูล. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 ธันวาคม 2549,

> จาก http://www.widebase.net/developer/access/mdbtutorial/ mdbtutorial01_dbdsg01.shtml

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการบำรุงรักษาเชิงแก้ใง.สืบค้นเมื่อวันที่

15 พฤศจิกายน 2549, จาก http://www.irpus.org/project_file/B110.pdf Payap Learning Management Systems ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล (Database Concepts). สืบค้นเมื่อวันที่ 18 ธันวาคม 2549, จาก

http://regelearning.payap.ac.th/docu/mk380/f4.1.htm

โปรแกรม VNC (Virtual Network Computing). สืบค้นเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2549,

จาก http://www.thaicert.nectec.or.th/advisory/cert/CA-2003-08.php สาระน่ารู้ประจำสัปคาห์ โอเพนซอร์ส (ฉบับที่ 104: 1-7 เม.ย. 2545). สืบค้นเมื่อวันที่

17 พฤศจิกายน 2549, จาก http://www.ku.ac.th/magazine_online/index.html VNC Remote Admin . (2547). สืบค้นเมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2549, จาก

http://www.opensource.co.th/open/open_categories_read.php?id=002040#

ภาคผนวก ก

การติดตั้ง Modem และ Modem Driver สำหรับส่วนควบคุมระบบ

Modem Band: D-Link

Model: DFM-560EL 56K External Modem

้ กุณสมบัติและรายละเอียดของ Modem แสดงได้ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 แสดงคุณสมบัติและรายละเอียดของ Modem



ภาพที่ 1.2 แสดงแผนผังตัวอย่างการติดตั้ง Modem กับส่วนควบคุมระบบ



ภาพที่ 1.3 แสดงจุดเชื่อมต่ออุปกรณ์ประกอบ สายสัญญาณและแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า สำหรับ Modem

การติดตั้ง Modem Driver

(1) ทำการ Log on ส่วนควบคุมระบบด้วย User Name: Administrator.

Log off or Restart Computer

Log on as Administrator

(2) การติดตั้ง Modem Driver

ใปที่หน้าต่าง Control Panel โดยการ กดเลือก Start---> Setting-----> Control Panel กดดับเบิ้ลปุ่มที่ Modem Icon ดำเนินการตามภาพที่ 1.4 ถึงภาพที่ 1.7



ภาพที่ 1.4 แสดงการติดตั้ง Modem Driver



ภาพที่ 1.5 แสดงการติดตั้ง Modem Driver

Click COM2	
Click N	ext
	Click COM2 Click N

ภาพที่ 1.6 แสดงการติดตั้ง Modem Driver



ภาพที่ 1.7 แสดงการติดตั้ง Modem Driver

จากนั้นทำการกำหนด Port สื่อสารโดยเลือกที่ Start---> Setting-----> Control Panel------> Ports ดำเนินการตามภาพที่ 1.8 ถึงภาพที่ 1.9



ภาพที่ 1.8 แสดงการกำหนด Ports สื่อสาร

Parts	X				
Ports	Caruel				
COM2	Settings				
Select COM2:	Settings for (COM2-	X	Click	ок
	<u>R</u> aud Bater	115200 💌	ОК	\square	
Click Settings	<u>D</u> ata Bits:	19200 00400	Cancel	Click	Close
	Parity:	1115200	Ports		
Select Baud Rate 115	200 EEite:		T Buls		Close
	Elow Cont of	Ncne			
			COM2.		
					<u>Add</u>
				-	<u>D</u> elete
				1000 C	Helr

ภาพที่ 1.9 แสดงการกำหนด Ports สื่อสาร


ทำการติดตั้ง Remote Access Service ดำเนินการตามภาพที่ 1.10

ภาพที่ 1.10 แสดงการติดตั้ง Remote Access Service

จากนั้นจะปรากฎหน้าต่าง Windows NT Setup ทำการใส่ซีดีรอม Windows NT 4.0 เลือกไดร์วที่ซีดีรอมติดตั้งอยู่ และเลือกไฟล์หรือพิมพ์ "E:\i386" จากนั้นกดเลือก Continue ดังภาพ ที่ 1.11



ภาพที่ 1.11 แสดงการติดตั้ง Windows NT File

นำแผ่นซีดีรอม Windows NT 4.0 Server ออกจากเครื่อง กดเลือก X เพื่อปิดหน้าต่างนี้ จากนั้นจะปรากฏหน้าต่าง Add RAS Device กดเลือก OK ดังภาพที่ 1.12 จะปรากฏหน้าต่าง Remote Access Setup กดเลือกเลือก Network ดังภาพที่ 1.13



ภาพที่ 1.12 แสดงหน้าต่าง Add RAS Device

Remote Acc	ess Setup		X	
<u>P</u> ort	Device	Туре		
COM2	D-Link DFM-560E	L External Modem (unimodem)	Continue	Click Network
			Cancel	
			Network	
			Hab	
<u>A</u> dd	<u>R</u> emove <u>C</u> o	nfigure Clone		

ภาพที่ 1.13 แสดงหน้าต่าง Remote Access Setup

Network Configuration
Dial ast Protocols:
Cancel
Check TCP/IP
- Server Setting
Allow remove the running:
Configure.
Configure
C Allor Check Require Microsoft
Require annentication
Require data encryption Click Configure

จะปรากฏหน้าต่าง Network Configuration กดเลือกเลือกแต่ละหัวข้อดังภาพที่ 1.14

ภาพที่ 1.14 แสดงหน้าต่าง Network Configuration

จะปรากฏหน้าต่าง RAS Server TCP/IP Configuration กคเลือกเลือกแต่ละหัวข้อดัง ภาพที่ 1.15



ภาพที่ 1.15 แสดงหน้าต่าง RAS Server TCP/IP Configuration

กดเลือกเลือก OK เพื่อปิดหน้าต่าง RAS Server TCP/IP Configuration กดเลือกเลือก OK เพื่อปิดหน้าต่าง Network Configuration กดเลือกเลือก Continue เพื่อปิดหน้าต่าง Remote Access Setup

ทำการกำหนดสิทธิในการใช้งาน RAS

เลือก Remote Access Admin จากแถบเครื่องมือ โดยกดเลือกที่ Start---> Programs------> Administrative Tools (common) Remote Access Admin ดังภาพที่ 1.16



ภาพที่ 1.16 แสดงการกำหนดสิทธิในการใช้งาน RAS



กคเลือกเลือก Grant All, กคเลือก OK, กคเลือก X ดังภาพที่ 1.17

ภาพที่ 1.17 แสดงการกำหนดสิทธิในหน้าต่าง Remote Access Permissions

หลังจากกดเลือก Grant All จะปรากฏหน้าต่าง Remote Access Admin กดเลือก Yes, กดเลือก X เพื่อปัดหน้าต่างนี้ดังภาพที่ 1.18

Remote Access A	dmin mote Access permis <u>Yes</u> n on <u>VBANGKOK</u>	sions to all BAN	GKOK users?		3
Server	Condition	Total Ports	Ports In Use	Comment	

ภาพที่ 1.18 แสดงหน้าต่าง Remote Access Admin

ทำการติดตั้ง Microsoft Internet Information Server

กคเลือกขวาเลือก Network Neighborhood icon และกคเลือกเลือก Properties คังภาพที่

1.19



ภาพที่ 1.19 แสดงการติดตั้ง Microsoft Internet Information Server

เมื่อทำการติดตั้งใส่ซีดีรอม Windows NT 4.0 Server, จากนั้นพิมพ์ "E:\i386" และ กด เลือก OK กดเลือก X เพื่อปัดหน้าต่างดังภาพที่ 1.20 และภาพที่ 1.21

2	Some files on Windows NT CD-ROM are	OK Cancel	
	Insert Windows NT CD-ROM selected below, and then clicit Type	386	
	Installed from:	Click OK	Server

ภาพที่ 1.20 แสดงการติดตั้งแฟ้มข้อมูลจากแผ่น Windows NT Server

** Windows NT CD-R0M	
NAionoft	Windows NT
MICROSOIL	/SNT
	Browse This CD
	Add/Remove Software

ภาพที่ 1.21 แสดงการติดตั้งแฟ้มข้อมูลจากแผ่น Windows NT Server

จะปรากฏหน้าต่าง Microsoft Internet Information Server 2.0 Setup กดเลือก OK ดัง

ภาพที่ 1.22

	Welcome to the Misrosoft Internet Information Server 21 Installation program
Setup car use Befor application	nect install system fles or update shared files if they are in reproceeding, we recommend that you close any no you may be running
or intern shoose H	ation on dosing applications without exiting Setup. alp
BNING. 1 ties. authorize: ay result i he maxing	Fris program is undexted by copyright any and international I reproduction or distribution of this program, or any portion of n severe civil and criminal penalties, and will be prosecuted an extent possible under law.

ภาพที่ 1.22 แสดงหน้าต่าง Microsoft Internet Information Server 2.0 Setup

จากนั้นกคเลือกเลือกที่ช่องเครื่องหมายหน้าหัวข้อ WWW Service Sample หัวข้อ Internet Service Manager (HTML) หัวข้อ ODBC Drivers & Administration, โดยเลือกให้เป็น ช่องว่าง จากนั้นกคเลือก OK ดังภาพที่ 1.23 และภาพที่ 1.24

Nicrosoft Internet Information Course	2.0. Setur
Microsoft Internet Information Server : ptions: Vorld Wide Web Service WWW Service Samples Internet Sociate Manager (HTML) Bopher Service FTP Service DDBC Drivers & Administration	2.0 Setup Image: Constraint of the security of t
C:\WINNT\System32\inetsrv	Change <u>D</u> irectory
Space Required on C: Space Available on C:	2280 K Click OK 1449676 K
DK	The following directory does not exist. Do you want to create it? C:\WINNT\System32\inetsrv Ctlick Y es
Publishing Directories	Erowse
Click C	Brgwse K Help

ภาพที่ 1.23 แสดงการเลือกในหน้าต่าง Microsoft Internet Information Server 2.0 Setup

Microsoft Internet Information Server 2.0 Setup	
The following directories do not exist. Do you want to create them?	
D:\InetPub\ftproot D:\InetPub\gophroot	
<u>Yes</u> <u>N</u> o	
Microsoft Internet Information Server 2.0 Setup	×
You do not have an Internet domain name declared for this machine. To insure proper gopher funct name should be configured through the Network Control Panel Applet.	ionality, an Internet domain
Microsoft Internet Information Server 2.0 Selup	
microson internet promotion Server 2.0 serup was completed successfully	
Click OK	

ภาพที่ 1.24 แสดงการเลือกในหน้าต่าง Microsoft Internet Information Server 2.0 Setup

นำซีดีรอม Windows NT 4.0 Server ออกจากเครื่องและกดเลือก OK.

การกำหนดค่า FTP Server.

กดเถือกเถือก Start---> Programs-----> Microsoft Internet Server (common) Internet Service Manager

กคคับเบิ้ลปุ่มที่ Computer Name คังภาพที่ 1.25 และทำการกำหนคค่าคังภาพที่ 1.26





FTP Service Properties for bandrok	
Service Messages Directories Logging Advanced	
TCP Part	
Connection Timeout 300 and seconds	
Maximum Connections: 1000	
Alger Anonymous Connections	
Username: JUSA_BANGKOK	
Paumond	
P Allow only anonymous connections	
Connight	
Current Sessions	
OK Cancel 6(#/) Help	
FTP Service Properties for Langkok	
tervice Message Dilectores ngging Advanted	
Directory Allas Error	Select D:\InterPub\ftproot
🗸 🎇 Delonit hithiliperot 🦳 S. Jomes	
- C reptory Likting Elive	Click Edit Properties
Select "MS-DOS"	
Beleet INB-DOB	
Ct. Cancel Baply Hote	
Directory Properties	X
2000007: If 3 ref , bottpino:	
● Home Directory 役	
C Vital Directory	
Les films	
Check Write	
E677010 Chock Wind	
JR. Lance Hen	T .
	-

ภาพที่ 1.26 การเลือกกำหนดค่า FTP Server

กคเลือก OK เพื่อจบการกำหนดค่าและปิดหน้าต่างนี้

ทำการติดตั้ง Microsoft Data Access 2.1

เลือกไปที่ Directory Microsoft Data Access 2.1 และกคดับเบิ้ลปุ่มที่ mdac_typ.exe icon ดังภาพที่ 1.27



ภาพที่ 1.27 แสดงการติดตั้ง Microsoft Data Access 2.1

จะปรากฏหน้าต่าง Microsoft Data Access 2.1 ดังภาพที่ 1.28

hr emsoft(B) Data Ar	cces Componente Sit		-
END-USEF LICENS SUF WARE	E AGREEMENT FOR MICH	DSCFT	-
IM OFFICATION ATEAD Agreement ("EULA") individual on a angle activate constitution compariants and mo- "online" on securitie company, or securitie company, or securities by the terms of the EULA, do not in defi-	(A) ILTULY: InstPicroso is a legal agreement betwee en by end Michael Corpor- net, which includes errori vicel the associated motio, cooptime/legion ("BDFTywe using the SOFTWARE", yo using the SOFTWARE", in a use the SUFTWARE.	H _ holdser _ koense en gou (either an alion torthe bittoontil Jor antheoro printed tortoids, and rFE (). By installing uragnes to be bound the came of Jis	
E o you accept alloi i chacke Na Josref wi	he taims of the preceding L I close. Th install you music	cense Agreement ^{or (}) rocent this agreement	ion
	and the second second		4. 2.

ภาพที่ 1.28 แสดงหน้าต่าง Microsoft Data Access 2.1

กดเลือก Yes จะปรากฎหน้าต่าง Microsoft Data Access 2.1 Setup.

Historat Data Access 2.1 Setup
Webcune to the Microsoft Deta Access 21 instation (program)
Schup scenal installeystem lifes as update encod fibelit the fiberate in use Foirce particular, dates are open opplications
Wal NIVL. This program is protected by coorrective and international states.
You mann wat Microsof Date Access 2.1 on a single computer. Sur et/ crosoft orchicly alls provided wort additional rights, which are stated in the Lind User License Agreement included with your software.
Please take an onest to lead the End Jean Liberse Agreement row. It contains all of the terms and conditions that pertain to the software platter. By proceing to comment you indicate acceptance of the end terms.
Chek Continue
Louhrue Lux Setup

ภาพที่ 1.29 แสดงหน้าต่าง Microsoft Data Access 2.1 Setup

กคเลือก Continue และ กคเลือก Complete คังภาพที่ 1.30



ภาพที่ 1.30 แสดงการเลือกในหน้าต่าง Microsoft Data Access 2.1 Setup

 ODBC Driver Manager
 X

 Observer Manager
 X

 Version than the ODBC driver manager (C: WINNT\System32\odbc32.dll).

 You need to reinstall the ODBC components to ensure proper operation.

 PRESS OK to proceed, CANCEL to abort.

 OK
 Cancel

 Click "OK" for 3 times

กดเลือก Complete จะปรากฏหน้าต่าง ODBC Driver Manager ดังภาพที่ 1.31

ภาพที่ 1.31 แสดงการเลือกในหน้าต่าง Microsoft Data Access 2.1 Setup

หากหน้าต่างนี้ไม่แสดงขึ้นมาการติดตั้งอาจจะไม่สมบูรณ์ ให้ดำเนินการ Restart ส่วน กวบคุมระบบและทำการติดตั้ง Microsoft Data Access 2.1 อีกครั้ง

crosoft	Data Access	2.1 Setup	X	
z	Microsoft Data completed sur	a Access 2.1 Setup ccessfully.	was	
	ſĒ			Л

ภาพที่ 1.32 แสดงหน้าต่างเมื่อการติดตั้งสมบูรณ์

กคเลือก OK เพื่อจบขั้นตอนการติดตั้ง

การติดตั้งโปรแกรมควบคุมระยะใกลสำหรับส่วนควบคุมระบบ และเครื่อง กอมพิวเตอร์ควบคุมปลายทาง

โปรแกรม VNC (Virtual Network Computing) สามารถดาว์นโหลดเพื่อนำมาใช้งานได้ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายจากเวบไซด์ http://www.tightvnc.com/ แสดงไว้ในภาพที่ 1.33



ภาพที่ 1.33 แสดงเวบไซด์ http://www.tightvnc.com/ เพื่อดาว์นโหลดโปรแกรม VNC

หลังจากทำการดาว์นโหลดโปรแกรมสมบูรณ์จะได้ไฟล์โปรแกรมที่ใช้สำหรับติดตั้ง แสดงไว้ในภาพที่ 1.34

VNC_SetUp		
<u>File Edit View Favorites 1</u>	Lools Help	
🕝 Back - 🕥 - 🏂 🍃	🔎 Search 😥 Folders 🛄 -	
Address 🛅 C:\Documents and Set	ttings\watcharin\Desktop\VNC_SetUp	💌 🄁 Go
File and Folder Tasks Rename this file Move this file Copy this file Publish this file File and this file Delete this file Other Places		
Desktop My Documents Shared Documents My Computer My Computer My Network Places		
Details tightvnc-1.2.9-setup Application Date Modified: 6 กรกฐาคม 2550, 10:35 Size: 944 KB		

ภาพที่ 1.34 แสดงไฟล์โปรแกรมที่ใช้สำหรับติดตั้ง

La participa de la composición de la co	Open	
	Run as	
	7-Zip	•
	Copy To	
	Move To	

ภาพที่ 1.35 แสดงการติดตั้งโปรแกรม

กคดับเบิ้ลปุ่มหรือกคปุ่มขวาเลือก Open จากแถบเครื่องมือเพื่อทำการติคตั้งโปรแกรม ดังแสดงในภาพที่ 1.35 โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Setup-Tight VNC กคเลือก Next ดังภาพที่ 1.36



ภาพที่ 1.36 แสดงหน้าต่าง Setup-Tight VNC

Information Please read the	e following important information before continuing.	1
When you are r	ready to continue with Setup, click Next.	
	Usage Terms	2
Tight∨NC is under the te use the softv to support o	s free software; you can redistribute it and/or r erms of the GNU General Public License. Whi tware freely, please consider making a small our project. See more details here: <u>http://www.tightvnc.com/donate.html</u>	nodify it le you can donation
	TightVNC on the Web	
To get more	e information about Tight∀NC, visit our home	page on
	Rack Next	

ภาพที่ 1.37 แสดงหน้าต่าง Setup-Tight VNC

กคเลือก Next

ทำการกำหนด Directory ที่ต้องการจะติดตั้งโปรแกรม ดังในภาพที่ 1.38

elect Destination Directory			
Where should TightVNC be installed?			4
Select the folder where you would like Tight	VNC to be installed, then	click Next.	
C:\Program Files\TightVNC			
C:\		^	
CF-HIGH MP3 WAV WMA NGG C	onverter		
Ahead			
Apple Software Update			
		~	
🧇 C:		~	
The program requires at least 0.1 MB of disk	k space.		

ภาพที่ 1.38 แสดงการกำหนด Directory

กคเลือก Next

้โปรแกรมแสดงหน้าต่างให้เลือกชนิดของการติดตั้ง ในที่นี้เลือกทั้งหมดดังในภาพที่

1.39

Select Components	
Which components should be installed?	
Select the components you want to install; clear the comp	ponents you do not want to
install. Click Next when you are ready to continue.	
Full installation	×
✓ TightVNC Server	523 KB
✓ TightVNC Viewer	268 KB
Web pages and documentation	987 KB

ภาพที่ 1.39 แสดงหน้าต่างให้เลือกชนิดของการติดตั้ง

กคเลือก Next

้โปรแกรมแสดงหน้าต่างให้เลือกแสดงโปรแกรมบนแถบเครื่องมือดังในภาพที่ 1.40

Where should Setup place the progr	ram's shortcuts?	Č
Select the Start Menu folder in which	h you would like Setup to creat	te the program's
Accessories Administrative Tools CyberLink PowerDVD Eset Games hp LaseJet 5100 IVT BlueSoleil K-Lite Codec Pack Lavasoft Ad-Aware SE Personal Microsoft Office Microsoft PowerTows		
Don't create any icons		

ภาพที่ 1.40 แสดงหน้าต่างให้เลือกแสดงโปรแกรมบนแถบเครื่องมือ

กคเลือก Next

เถือกทำเครื่องหมายหน้าหัวข้อ Associate vnc file with Tight VNC Viewer ดังในภาพ

ที่ 1.4
ที่ 1.4

Colors Additional Tests	
Which additional tasks should be	e performed?
Select the additional tasks you w then click Next.	ould like Setup to perform while installing TightVNC,
File associations:	
Associate .vnc files with Tight	(VNC Viewer
Server configuration:	
Register TightVNC Server as	a system service
Start or restart TightVNC servi	ice

ภาพที่ 1.41 แสดงการกำหนดค่าการติดตั้ง

กคเลือก Next

eady to Install Setup is now ready to begin insta	
Setup is now ready to begin insta	
Click Install to continue with the ir change any settings.	nstallation, or click Back if you want to review or
Destination directory: C:\Program Files\TightVNC	
Setup type: Full installation	
Selected components: TightVNC Server	
TightVNC Viewer Web pages and documentat	ion
Start Menu folder:	~
2	8

ภาพที่ 1.42 แสดงความพร้อมในการติดตั้งโปรแกรม

กคเลือก Install ดังในภาพที่ 1.42 เมื่อการติดตั้งสมบูรณ์จะแสดงหน้าต่าง Completing ดังภาพที่ 1.43



ภาพที่ 1.43 แสดงหน้าต่าง Completing เมื่อการติดตั้งสมบูรณ์

กดเลือก Finish เพื่อจบขั้นตอนการติดตั้ง

ขั้นตอนการตั้งค่าโปรแกรม Network Connection สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ควบกุม กด Start เลือก Control Panel จากแถบเครื่องมือ กดดับเบิ้ลปุ่มที่ Network Setup Wizard icon หรือกดเลือกขวาเลือก Open ดังภาพที่ 1.44

Control Panel										
File Edit View Favorites Tools I	Help									
🔇 Back - 🕥 - 🏂 🔎 Sea	rch 防 Fold	ers 🛄 •								
Address 📴 Control Panel										*
Control Panel	Ġ.	×	0	-	2	R			THE	P
Switch to Category View	Accessibility A Options	Add Hardware	Add or Remov	Administrative Tools	Automatic Updates	BootSafe	BootVis	ClearType Tuning	CPU-Z	Date and Time
See Also	8		I	à	all a	h		1		in the
🍓 Windows Update	DirectX	Display	Folder Options	Fonts	Game Controllers	Hoster	Internet Options	Keyboard	Mail	MemTest
 Help and Support 	3	O	٧	9	Ŷ	A				4
	Mouse	MS AutoPlay Repair Wizard	MS TimeZone	MS Virtual CD-ROM	MSConfig	MSI Clean Up Utility	Network Connections	Network Setup Wizard	Phone and Modern	Power Options
	-	di la	0	S	B	۲	3 3 3	0,	Create Shor	tcut
	Printers and Faxes	RegEdit	Regional and Language	Scanners and Cameras	Scheduled Tasks	Security Center	Services and Devices	Sounds and Audio Devices	Speech	Startup Control Panel
	3			<u> </u>	0	6	2		S	
	System	Taskbar and Start Menu	TweakUIXP	User Accounts	User Accounts 2	Windows Firewall	Windows Task Manager	WinUpdates	Wireless Link	Wireless Network Set

ภาพที่ 1.44 แสดงการตั้งค่าโปรแกรม Network Connection

โปรแกรมแสดงหน้าต่าง New Connection Wizard ดังภาพที่ 1.45



ภาพที่ 1.45 แสดงหน้าต่าง New Connection Wizard

กคเลือก Next



ภาพที่ 1.46 แสดงการเลือกในหน้าต่าง Network Connection

เมื่อแสดงหน้าต่าง Network Connection Type เลือกหัวข้อ Connection to the network at my workplace กดเลือก Next ดังภาพที่ 1.46

เลือกหัวข้อ Dial-up connection กคเลือก Next คังภาพที่ 1.47

New Connection Wizard
Network Connection How do you want to connect to the network at your workplace?
Create the following connection: Dial-up connection Connect using a modem and a regular phone line or an Integrated Services Digital Network (ISDN) phone line. Virtual Private Network connection Connect to the network using a virtual private network (VPN) connection over the Internet.
< <u>B</u> ack <u>N</u> ext> Cancel

ภาพที่ 1.47 แสดงการเลือกในหน้าต่าง Network Connection

แสดงหน้าต่าง Select Device เลือกชนิดของ Modem ที่ติดตั้งไว้ที่กอมพิวเตอร์กวบกุม ดังภาพที่ 1.48

Select a Device This is the device that will be used to make the connection.	Ð)
You have more than one dial-up device on your computer. <u>S</u> elect the devices to use in this connection:	
Modem - Bluetooth DUN Modem (COM13) Modem - Bluetooth Fax Modem (COM14) Modem - Conevert EFK ACLink Modem (COM3)	
< Back Next > Canc	cel

ภาพที่ 1.48 แสดงหน้าต่าง Select Device

กคเลือก Next

จะแสดงหน้าต่าง Connection Name พิมพ์ชื่อที่เลือกไว้สำหรับส่วนควบคุมระบบ

Connection Name Specify a name for this connecti	on to your workplace.	0
Type a name for this connection in) the following box.	
Company N <u>a</u> me		
NakomPhathom		
 For example, you could type the n 	ame of your workplace or the name of a server you	
will connect to.		

ภาพที่ 1.49 แสดงหน้าต่าง Connection Name

กคเลือก Next

จะแสดงหน้าต่าง Phone Number to Dial พิมพ์เลขหมายโทรศัพท์สำหรับเชื่อมต่อส่วน ควบคุมระบบ ดังภาพที่ 1.50

Phone Number to Dial
What is the phone number you will use to make this connection?
Type the phone number below.
Phone number:
034258361

ภาพที่ 1.50 แสดงหน้าต่าง Phone Number to Dial

กคเลือก Next

New Connection Wizard		
	Completing the New Connection Wizard You have successfully completed the steps needed to create the following connection: NakornPhathom • Share with all users of this computer	
	The connection will be saved in the Network Connections folder. Add a shortcut to this connection to my desktop To create the connection and close this wizard, click Finish.	
	<pre></pre>	

ภาพที่ 1.51 แสดงเมื่อการติดตั้งสมบูรณ์

กดเลือก Finish เพื่อจบขั้นตอนการตั้งค่า Network Connection เพื่อเชื่อมต่อเครือข่าย การติดตั้งโปรแกรม WLL Project Programs V.1.0

ทำการกำหนด Path สำหรับติดตั้งโปรแกรม

กดเลือกขวาที่ My computer เลือกแถบ Properties แสดงหน้าต่าง System Properties เลือกกดเลือกแถบ Advanced ดังภาพที่ 1.52 และภาพที่ 1.53



ภาพที่ 1.52 แสดงการติดตั้งโปรแกรม WLL Project Programs V.1.0



ภาพที่ 1.53 แสดงการเลือกแถบ Advanced

กดเลือกปุ่ม Environment Variables แสดงหน้าต่าง Environments Variables ดังภาพที่ 1.54

5	system Properties	<u>?</u> ×
	System Restore Automatic Updates Remote General Computer Name Hardware Advance	ed De
	You must be logged on as an Administrator to make most of these change Performance	s.
	Visual effects, processor scheduling, memory usage, and virtual memory	
	User Profiles	
	Desktop settings related to your logon	
	Startup and Recovery	
	System startup, system failure, and debugging information	
	Settings	
	Environment Variables Error Reporting	
	OK Cancel App	y

ภาพที่ 1.54 แสดงการเลือก Environment Variables tap

Variable	Value
TEMP	C:\Documents and Settings\Administrat
TMP	C:\Documents and Settings\Administrat
	New Edit Delete
vstem variables	Value
vstem variables	Value
variables	Value Windows_NT C:\WINDOWS\system32:C:\WINDOWS:
vstem variables Variable OS Path PATHEXT	Value Windows_NT C:\WINDOWS\system32;C:\WINDOW5; .COM;.EXE;.BAT;.CMD;.VBE;.VBE;.J5;
vstem variables Variable OS Path PATHEXT PROCESSOR_A	Value Windows_NT C:\WINDOWS\system32;C:\WINDOW5; .COM;.EXE;.BAT;.CMD;.VB5;.VBE;.J5; x86
vstem variables Variable OS Path PATHEXT PROCESSOR_A PROCESSOR_ID	Value Windows_NT C:\WINDOWS\system32;C:\WINDOWS; .COM;.EXE;.BAT;.CMD;.VBS;.VBE;.JS; x86 x86 Family 15 Model 3 Stepping 4, Genu

ภาพที่ 1.55 แสดงการเลือกที่ช่อง System variables

ที่ช่อง System variables สังเกตุที่ช่อง variable ให้เลื่อนแถบเพื่อค้นหาชื่อ Path กคเลือก เลือก Path แล้วคลิกที่ปุ่ม Edit ดังภาพที่ 1.55 จะแสดงกล่องโต้ตอบ Edit System Variable ดังภาพที่ 1.56

Edit System Varia	ble ?×
Variable <u>n</u> ame:	Path
Variable <u>v</u> alue:	formix\bin;C:\Wllpro\Shared\PowerBuilder;
	OK Cancel

ภาพที่ 1.56 แสดงกล่องโต้ตอบ Edit System Variable

ที่ช่อง Variable value พิมพ์ข้อความ C:\Wllpro\Shared\PowerBuilder; แล้วกค OK เพื่อ ปิคหน้าต่างทั้งหมดที่ Active อยู่ จากนั้นทำการสร้าง ODBC ของฐานข้อมูล โดยกดเลือก Start เลือก Control Panel จากแถบเครื่องมือกดเลือกเลือก Administrative Tools ดังภาพที่ 1.57 และภาพที่ 1.58

Internet	My Documents	
E-mail	My Recent Documents →	
Outlook Express	🖄 My Pictures	
Microsoft Office Word 2003	📂 My Music	
Microsoft Office Excel 2003	My Computer	
312	Setwork Places	
1 Paint	💤 Control Panel	
Adobe Acrobat 8 Professional	Set Program Access and Defaults	
Notepad	Connect To	
Microsoft Office PowerPoint	Printers and Faxes	
2003	🕐 Help and Support	
	🔎 Search	
All Programs 🕨	🖅 Run	
Z	2 Log Off 🚺 Turn Off Computer	
🛃 start 🔰 🧐 🕲 🎽	🛛 🧐 Inbox - Outlook 🦉 Gun	

ภาพที่ 1.57 แสดงการเลือก Control Panel

P Control Panel									
<u>File Edit View Favorites</u>	Tools	Help							
🕝 Back 👻 🕥 👻 🧊	Se 🔎	earch 😥 Fo	Iders						
Address 🔂 Control Panel								~	🔁 Go
Control Panel	۲	د. Accessibility		Ndd or		Automatic	Root Safe	BootVic	1
Switch to Category View		Options	Add Hardware	Remov	Tools	Updates	Con		
See Also	*		CPU-Z	Date and Time	DirectX	Sisplay Display	Folder Options	Fonts	
 Windows Update Help and Support 		Tuning	h						
		Game Controllers	Hoster	Internet Options	Keyboard	Mail	MemTest	Mouse	
		O	\$	۵	~~~	A		\$	
		MS AutoPlay Repair Wizard	MS TimeZone	MS Virtual CD-ROM	MSConfig	MSI Clean Up Utility	Network Connections	Network Setup Wizard	
					Š	9	S	1	
		Modem	Power Options	Printers and Faxes	RegEdit	Language	Scanners and Cameras	Tasks	
		۲		- O	2	E	S		
		Center	Services and Devices	Audio Devices	Speech	Startup Control Panel	System	Taskbar and Start Menu	
			<u> </u>	8		-			

ภาพที่ 1.58 แสดงการเลือก Administrative Tools

กคเลือกเลือก Data Sources (ODBC) ดังภาพที่ 1.59



ภาพที่ 1.59 แสดงการเลือก Data Sources (ODBC)

ที่แถบ User DSN เลือก MS Access Database ดังภาพที่ 1.60



ภาพที่ 1.60 แสดงการเลือก MS Access Database

กดเลือก OK ทำการติดตั้งโปรแกรมใส่แผ่นซีดีรอม WLL Project Programs V.1.0 กดเลือกไฟล์ setup.exe กดเลือกขวาเลือก Open หรือ กดดับเบิ้ลปุ่มดังภาพที่ 1.61



ภาพที่ 1.61 แสดงการเลือกไฟล์ setup.exe

จะแสดงหน้าต่าง Installing wllpro Application ที่ช่อง Destination folder เลือก folder ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม กดเลือก Next ดังภาพที่ 1.62

📲 Installing	WIIpro Application					
Destinatio Select	on folder a destination folder w	here W	llpro Applica	tion will be inst	alled.	
Setup	will install files in the	e followi	ng folder.			
lf you Brows	would like to install V e and select another	Vilpro A folder.	pplication in	to a different fo	lder then click	
Dest	ination folder				Braussa	
					<u>B</u> rowse	
Space	required: 219.14MB					
Space	available: 1.566B					
bib ist			< <u>B</u> ack	<u>N</u> ext >	<u>C</u> a	ncel

ภาพที่ 1.62 แสดงหน้าต่าง Installing wllpro Application

จะแสดงหน้าต่างการติดตั้งแฟ้มข้อมูลของโปรแกรม

nstalling WIIpro Application		
stalling Files Copying WIIpro Application files to you	ır computer.	
To interrupt or pause the installation	on process, click Cancel.	
Directory: C:\Wllpro File: Wproj.mdb		
/Ilpro Application		1
	Next >	<u>Cancel</u>

ภาพที่ 1.63 แสดงขณะการติดตั้งแฟ้มข้อมูล

กคเลือก Next เพื่อทำการติดตั้งต่อไปดังภาพที่ 1.64

😼 Installing Wll Project	_ II ×
Installing Files	
Copying WII Project files to your computer.	
Click Next to continue the installation.	
- WII Project	
<u>N</u> ext >	Cancel

ภาพที่ 1.64 แสดงขณะดำเนินการติดตั้งโปรแกรมต่อไป

จะแสดงหน้าต่างเมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์ดังภาพที่ 1.65



ภาพที่ 1.65 แสดงหน้าต่างเมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์

กคเลือก Finish เพื่อจบการติดตั้งโปรแกรม

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล ประวัติการศึกษา

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

วัชรินทร์ ลายเขียน ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม (โลหะ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2539 Senior Engineer SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD., 1339 Arwan Bldg., 7th Floor, Pracharaj 1 Road, Kwaeng Bangsue, Khet Bangsue, Bangkok 10800