

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การพัฒนาแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือบนคอมพิวเตอร์
Mobile Phone Application Development on Computer



วัน เดือน ปี..... 27 ส.ค. 2550
เลขทะเบียน..... 02019
เลขเรียกหนังสือ..... อพ ๖1๖3ก 2546
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การพัฒนาแอปพลิเคชัน โทรศัพท์มือถือบนคอมพิวเตอร์
นักศึกษา	นาย วนัช สังข์สังวาลย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ โอฬาร วงศ์วิรัตน์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือได้รับการพัฒนาและเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น ผู้จำหน่ายหลายบริษัทได้พัฒนารูปแบบของแอปพลิเคชันที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ โครงการนี้จึงเป็นการศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือโดยเริ่มจากการศึกษาหลักการสื่อสาร และ การทำงานของโทรศัพท์มือถือ รูปแบบการเชื่อมต่อสื่อสารเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้สายถึงก์ข้อมูล (Data Link) และ ศึกษารูปแบบการส่งข้อมูลโดยใช้โปรโตคอลเอ็มบัส (Mbus Protocol) ซึ่งเป็น โปรโตคอลที่ใช้ติดต่อกันระหว่างเครื่องโทรศัพท์มือถือกับเครื่องคอมพิวเตอร์ แอปพลิเคชันที่พัฒนาสำหรับโทรศัพท์มือถือในโครงการนี้เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ในการควบคุมฟังก์ชันการทำงานของโทรศัพท์มือถือผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง เช่น ฟังก์ชันสมุดโทรศัพท์ (Phone book) ฟังก์ชันการปรับแต่งโลโก้ (Logo) และฟังก์ชันการส่งข้อความสั้น (SMS) เป็นต้น โทรศัพท์มือถือที่ใช้ศึกษาและพัฒนาในโครงการคือโทรศัพท์ NOKIA รุ่น 51xx ใช้สายสัญญาณแบบ RS-232 ในการเชื่อมต่อสื่อสาร และใช้โปรแกรม Visual Basic 6 เป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Mobile Phone Application Development on Computer
Student	Mr. Vanat Sungsungwarn
Advisor	Mr. Olan Wongwirat
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2003

Abstract

Recently, mobile phone technology has been improved in development and involved in our daily life. Many mobile phone companies have developed various applications to support user's demand. This project is therefore the study of mobile phone and the development of its application. The study starts from the principle of mobile phone communication and operation. The connection of mobile phone to communicate with the computer via data link cable is then followed. The Mbus protocol, which is the communication protocol between the mobile phone and computer, is also included in the study. An application that is developed in the project is the control of operation functions of the mobile phone through the computer directly, e.g., phone book, logo arrangement, sending short message (or SMS). The project employs Nokia 51xx for a model of the study and development, and uses RS-232 cable for the connection to computer. Visual Basic version 6 is also used as a tool for application development.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาแอปพลิเคชันควบคุมการทำงานของโทรศัพท์มือถืองานนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับคำแนะนำจาก อ.โอฬาร วงศ์วีรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งกรุณาให้ข้อคิดเห็นต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและดำเนินการให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

นอกจากนี้ต้องขอขอบคุณกำลังใจจาก คุณพ่อ คุณแม่ ที่เคารพรักตลอดจนญาติพี่น้อง และเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้คำแนะนำในเรื่องต่างๆ ซึ่งทั้งหมดนี้ประ โยชน์ต่อการพัฒนาโครงการและทำให้โครงการนี้สำเร็จเป็นอย่างดี

สุดท้ายขออำนาจแห่ง คุณพระศรีรัตนตรัย พระบารมีแห่งองค์ได้ฝ่าละอองธุลีพระบาท พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว และสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก จงดลบันดาลให้ทุกท่านจงประสบแต่ความสุขความเจริญตลอดไป

วันซ์ สัจจ์สังวาลย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป	VII
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของการพัฒนาโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนในการพัฒนาแอปพลิเคชัน	2
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือ	3
2.2 ส่วนประกอบของโทรศัพท์ Nokia DTC	4
2.3 การสื่อสารแบบอนุกรม	5
2.4 การเขียนโปรแกรมสื่อสารกับพอร์ตอนุกรม	12
2.5 โพรโทคอล MBUS (MBUS Protocol)	22
3. การพัฒนาแอปพลิเคชัน	
3.1 ศึกษาองค์ประกอบที่จะนำมาใช้ในการทำโครงการ	32
3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	32
3.3 การพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้ Visual Basic	38
3.4 เมนูหลักของแอปพลิเคชัน	40
3.5 ผลของการพัฒนาแอปพลิเคชัน	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการขังลิขสิทธิ์ที่เขาคอนนั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ดัดการคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
4.1 สรุปผลการดำเนินการศึกษา	54
4.2 ปัญหาของการทำโครงการ	55
4.3 ข้อเสนอแนะ	55
บรรณานุกรม	56
ประวัติผู้เขียน	57
ภาคผนวก	58



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2.1	แสดงให้เห็นถึงประเภทของ DTCและรุ่นของโทรศัพท์ Nokia	4
2.2	แสดงค่าแอดเดรสภายในโทรศัพท์มือถือ	5
2.3	แสดงค่าขาของสายลิงก์	7
2.4	แสดงรายละเอียดของข้อต่อโทรศัพท์รุ่น Nokia 51xx/61xx/71xx	11
2.5	แสดงค่ามาตรฐานในการกำหนดค่าพาริตี	14
2.6	ค่าคงที่สำหรับคุณสมบัติ Handshake	18
2.7	ค่าคงที่สำหรับคุณสมบัติ OnComm	19
2.8	ค่าคงที่สำหรับคุณสมบัติ Error	19
2.9	ค่าคงที่สำหรับคุณสมบัติ InputMode	19
2.10	ค่า MSComm Control Property	20
2.11	รายละเอียดที่บ่งชี้ถึงความผิดพลาดในการใช้ MSComm Control	21
2.12	ตารางแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโปรโตคอล MBUS	23
2.13	แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลที่มาจากคอมพิวเตอร์	24
2.14	แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลตอบกลับที่มาจากคอมพิวเตอร์	24
2.15	แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลที่มาจากโทรศัพท์	25
2.16	แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลตอบกลับที่มาจากโทรศัพท์	26
2.17	แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลของการส่ง SMS	27
2.18	แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลของสมุดโทรศัพท์	28
2.19	แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลข้อมูลตอบกลับการอ่านสมุดโทรศัพท์	29
2.20	แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลข้อมูลการเขียนสมุดโทรศัพท์	30
2.21	แสดงความหมายของฟิลด์ Storage parameters	31
3.1	แสดง Table PhoneBook	37
3.2	แสดง Table Dialed	37
3.3	แสดง Table Received	37
3.4	แสดง Table Missed	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด การคัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
2.1	หัวข้อแบบ 9 ขา(ก)ตัวผู้อยู่ทางด้านเครื่องคอมพิวเตอร์ (ข)ตัวเมียอยู่ทางด้านสายเคเบิล 6
2.2	รายละเอียดของขาสัญญาณ 7
2.3	รายละเอียดการเชื่อมต่อ PC กับหัว DB-9 9
2.4	รายละเอียดการเชื่อมต่อแบบสายสัญญาณ 9
2.5	หัวข้อของโทรศัพท์รุ่น Nokia 51xx/61xx/71xx 11
2.6	แสดงฟิลด์ข้อมูลที่มาจากคอมพิวเตอร์ 23
2.7	แสดงฟิลด์ข้อมูลตอบกลับที่มาจากคอมพิวเตอร์ 24
2.8	แสดงฟิลด์ข้อมูลที่มาจากโทรศัพท์ 25
2.9	แสดงฟิลด์ข้อมูลตอบกลับที่มาจากโทรศัพท์ 26
2.10	แสดงฟิลด์ข้อมูลของการส่ง SMS 26
2.11	แสดงฟิลด์ข้อมูลของสมุดโทรศัพท์ 28
2.12	แสดงฟิลด์ข้อมูลตอบกับการอ่านสมุดโทรศัพท์ 28
2.13	แสดงฟิลด์ข้อมูลการเขียนสมุดโทรศัพท์ 29
2.14	แสดงฟิลด์ผลสำเร็จในการเขียนลงสมุดโทรศัพท์ 30
2.15	แสดงฟิลด์ผลไม่สำเร็จในการเขียนลงสมุดโทรศัพท์ 30
2.16	แสดงฟิลด์ผลไม่สำเร็จในการเขียนลงสมุดโทรศัพท์ 31
3.1	Diagram ของโทรศัพท์มือถือ 32
3.2	แสดงการทำงานของโปรแกรมและการติดต่อกับผู้ใช้ 33
3.3	แสดงคอนเท็กซ์ ไคอะแกรม ของแอปพลิเคชัน 34
3.4	ค่าตัวโพลี ไคอะแกรม ของระบบงาน 35
3.5	แสดงการทำงานของค่าตัวโพลีเลเวล1 36
3.6	แสดงการทำงานของค่าตัวโพลีเลเวล3 36
3.7	การเลือกฟอร์มใน Visual Basic 38
3.8	เลือกใช้ components MSCOMM 39

เอกสารนี้เป็น **หน้าจอกู้ใช้ทดสอบโปรแกรม** เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.10	การสร้าง module	40
3.11	หน้าหลักของโปรแกรม	41
3.12	หน้าเมนูโลโก้(Logo)	41
3.13	หน้าเมนูโทรศัพท์(Phone)	42
3.14	เมนูย่อย	42
3.15	แสดงตารางของเมนู โทรศัพท์(PhoneBook)	43
3.16	แสดงขั้นตอนการเพิ่มข้อมูลและผลลัพธ์	44
3.17	แสดงการแก้ไขข้อมูลและผลลัพธ์	45
3.18	แสดงกล่องการค้นหา และผลลัพธ์	46
3.19	แสดงเมนู Call Register	47
3.20	แสดงการใช้เมนู Phone Info	47
3.21	แสดงการใช้เมนู Phone Setting	48
3.22	เมนู Message	50
3.23	แสดงการเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์	50
3.24	แสดงเมนู Send SMS	51
3.25	แสดงเบอร์ที่จะทำการ โทรออก	51
3.26	แสดงการส่ง SMS	52
3.27	เมนู About me	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ปัจจุบันนี้การสื่อสารจะมีเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในการสื่อสารจะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีการสื่อสารได้พัฒนาไปมาก และยังได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันกันมากขึ้น โดยโครงการนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวข้องกับโทรศัพท์มือถือซึ่งโทรศัพท์มือถือในปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างสูง

แนวคิดในการทำโครงการนี้เพื่อที่จะควบคุมโทรศัพท์มือถือโดยผ่าน ทางคอมพิวเตอร์โครงการนี้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถที่จะควบคุมโทรศัพท์มือถือได้ ในการพัฒนาแอปพลิเคชันจะมามองในสิ่งที่โทรศัพท์มือถือทำงานได้ยาก จึงต้องนำงานส่วนนั้นมาทำงานบนคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำงานจำพวกการเพิ่มข้อมูลแก้ไขข้อมูลพิมพ์ข้อความการ โหลดโลโก้ ที่ทำได้ไม่สะดวกบนโทรศัพท์มือถือมาทำบนเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วก็สามารถนำ ข้อมูลที่ได้ก็นำกลับเข้าไปไว้ในโทรศัพท์มือถือได้โดยง่าย

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาโครงการ

วัตถุประสงค์ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่จะควบคุมโทรศัพท์มือถือ ให้สามารถทำงานได้ เหมือนกับใช้ฟังก์ชันบนตัวโทรศัพท์มือถือจริงๆ และสามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวกกว่าบนโทรศัพท์มือถือ มีดังนี้

- เพื่อศึกษาการทำงานของโทรศัพท์มือถือว่ามีการทำงานเป็นอย่างไร มีฟังก์ชันของการทำงานเป็นแบบใด
- เพื่อศึกษาวิธีการพัฒนาแอปพลิเคชันบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อจะทำให้การใช้งานบนแอปพลิเคชันเป็นไปได้อย่างง่ายและสะดวกขึ้น
- เพื่อศึกษาการเชื่อมต่อและควบคุมการทำงานของโทรศัพท์มือถือ

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาโครงการ

โครงการนี้จะทำการศึกษาเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับโทรศัพท์มือถือ โดยที่จะทำให้อแอปพลิเคชันที่พัฒนานั้นสามารถทำการควบคุมโทรศัพท์มือถือโดยผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีขอบเขตของโครงการที่พัฒนาดังนี้

- สามารถทำการเพิ่ม แก้ ลบ ข้อมูลเกี่ยวกับสมุดโทรศัพท์ (Phonebook)
- สามารถทำการสร้าง แก้ไข โลโก้ (Logo)
- สามารถทำการเขียนและ ส่งข้อความสั้น(SMS) ผ่านคอมพิวเตอร์โดยโปรแกรมทำการเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือ

หมายเหตุ โครงการที่ทำนี้จะมีความสามารถที่จะใช้ใน โทรศัพท์มือถือรุ่น5110เท่านั้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- สามารถเข้าใจ โครงสร้างและหลักการทำงานของโทรศัพท์มือถือว่ามีหลักหรือขั้นตอนเป็นอย่างไร และสามารถนำไปพัฒนาเพิ่มเพื่อเป็นประโยชน์ต่อไป
- สามารถทำการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์กับโทรศัพท์มือถือ และสามารถทำให้สามารถสื่อสารกันได้ โดยผ่านทางพอร์ต RS-232 และยังสามารถนำความรู้ที่ได้จากการสื่อสารผ่านทาง พอร์ต RS-232 ไปพัฒนากับอุปกรณ์อื่นต่อไปได้
- สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถทำงาน โดยสั่งการทำงานผ่านทางคอมพิวเตอร์

1.5 ขั้นตอนในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

- ศึกษาการรูปแบบและขั้นตอนการทำงานของโทรศัพท์มือถือ
- วิเคราะห์ถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการทำโครงการ
- หาแนวทางในการแก้ปัญหาและอุปสรรคที่ได้จากการวิเคราะห์
- ศึกษารายละเอียดในเรื่องของการพัฒนาแอปพลิเคชัน
- วิเคราะห์และออกแบบแอปพลิเคชัน
- พัฒนาโครงการสนับสนุนการใช้งานกับระบบ
- ทดสอบการใช้งาน และปรับปรุงแก้ไขแอปพลิเคชันที่พัฒนาแล้ว
- สรุปผลการทดสอบจากการใช้งานที่เกิดขึ้น
- จัดทำเอกสารประกอบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือ

ก่อนอื่นก็คงต้องมาทำความรู้จักกับระบบปฏิบัติการ (Operating System) ที่นำมาใช้บนโทรศัพท์มือถือก่อนว่ามีความเป็นมาอย่างไร โดยระบบปฏิบัติการบนโทรศัพท์มือถือได้มีการใช้งานกันในกลุ่มผู้ผลิตโทรศัพท์มือถือหลายๆบริษัทได้ผลิตโทรศัพท์มือถือซึ่งมีระบบปฏิบัติการออกวางจำหน่ายโดยระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้งานอยู่ในปัจจุบันก็มีอยู่ 2 ค่ายคือ ซิมเบียน (Symbian OS) และสมาร์ทโฟน(Smathphone)จากค่ายMicrosoft

2.1.1 ระบบปฏิบัติการซิมเบียน(Symbian OS)

ระบบปฏิบัติการซิมเบียน (Symbian OS) คือ ระบบปฏิบัติการที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อรองรับเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย และเป็นระบบปฏิบัติการที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้งานเกี่ยวกับโทรศัพท์มือถือ เป็นหลักในการรับส่งข้อมูลเป็นระบบที่ใช้งานง่ายประหยัดพลังงานใช้หน่วยความจำที่มีขนาดเล็ก และ มีความปลอดภัยสูงทำให้เหมาะที่จะนำมาใช้กับ โทรศัพท์มือถือในปัจจุบันและอนาคต

ระบบปฏิบัติการซิมเบียน เกิดขึ้น และได้มีพัฒนาการมาจากการที่เป็นบริษัทที่เป็นผู้นำในการผลิตซอฟต์แวร์ที่รองรับการสื่อสารแบบไร้สาย ระบบปฏิบัติการซิมเบียนเกิดขึ้นในเดือนมิถุนายนปี ค.ศ. 1998 ซึ่งในขณะนั้นมีพันธมิตรร่วมกัน4รายใหญ่ คือ Ericsson Nokia MotorolaและPSION ถัดมาในปี ค.ศ.1999บริษัทก็ได้พันธมิตรเพิ่มอีกคือ Panasonicและในปี 2000 ก็ได้มีการจับมือกับ Sony Sanyo Siemens

2.1.2 ประโยชน์ของระบบปฏิบัติการซิมเบียน

- ใช้หน่วยความจำน้อย ทำให้มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นระบบปฏิบัติการบนโทรศัพท์เคลื่อนที่
- โปรแกรมแอปพลิเคชันมีขนาดเล็ก ไม่เปลืองหน่วยความจำ
- เป็นระบบเปิด ทำให้นักพัฒนาโปรแกรม สามารถสร้างโปรแกรมหรือเกมส์ต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้งานกับ ระบบซิมเบียนทำให้เกิดการพัฒนาทางด้านซอฟต์แวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รองรับเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย ในรูปแบบใหม่ (Developing wireless service)
- เป็นระบบที่ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และมีผู้ผลิตหลายเจ้าให้ความสนใจ จึงน่าจะมีการเติบโตยิ่งขึ้น

2.2 ส่วนประกอบของโทรศัพท์ Nokia DCT

DCT คือ การเรียกแพลตฟอร์ม ในด้านการออกแบบทางฮาร์ดแวร์ของโทรศัพท์ในตระกูลต่าง ๆ ของ NOKIA และในปัจจุบันก็คงมีการออกแบบใช้งานอยู่สองตระกูลที่เหลืออยู่ คือ DCT-3 และ DCT-4 ทั้งสองรุ่นนี้สถาปัตยกรรมการออกแบบระบบการติดต่อกันภายในวงจรของโทรศัพท์จะแตกต่างกันแต่ถ้าหากเป็นโทรศัพท์มือถือที่อยู่ในตระกูลDCTเดียวกัน ก็จะทราบได้ทันทีว่า ลักษณะวงจรการทำงานและอุปกรณ์ทางฮาร์ดแวร์จะมีลักษณะเหมือนกัน

ตารางที่ 2.1 แสดงให้เห็นถึงประเภทของ DTCและรุ่นของโทรศัพท์Nokia

ประเภทรุ่น DTC	รุ่นของโทรศัพท์
DTC-2	3110, 8110, 9110, 9110i
DTC-3	3210, 3310, 3315, 3330, 3350, 3810, 5110, 5110i, 5210, 5510, 6110, 6110i 6210, 6250, 7110, 8210, 8250, 8290, 8810, 8850
DTC-4	3510, 6510, 6610, 7210, 7650, 8310, 8910, 3350

ส่วนประกอบที่เกี่ยวกับการทำงานของNokia DCT

- MCU (Micro Controller Unit)
- PPM (Post Programable Memory)
- EEPROM (Electrical Erase Program Read only Memory)

2.2.1 หน้าทีของ MCU

ในโทรศัพท์มือถือต้องมีหน่วยควบคุม และหน่วยประมวลผลข้อมูลเพื่อให้โทรศัพท์รับรู้และสั่งงานได้ ซึ่งแต่ละรุ่น(Model)จะต้องมีMCUที่เข้าใจกันได้กับฮาร์ดแวร์ด้วยแต่ฮาร์ดแวร์ตัวเดียวกันจะมีหลาย MCU ได้เช่น รุ่น 8310และ รุ่น 6510เป็นฮาร์ดแวร์ตัวเดียวกันแต่มี ซอร์ฟแวร์ต่างกันแต่ฮาร์ดแวร์นั้นจะมีบางอย่างที่ต่างกันบ้างเล็กน้อยแต่ไม่มีผลต่อซอร์ฟแวร์คือหลอดไฟของ รุ่น 6510 จะเป็นสีฟ้าและมีจอแสดงผลที่ละเอียดกว่า แต่ว่าจอแสดงผลนั้นจะต้องใช้กับซอร์ฟแวร์ของแต่ละรุ่น ตัวอย่างต่อไป คือ รุ่น 3310 และรุ่น 3315 ทั้งสองรุ่นต่างมีฮาร์ดแวร์ที่เหมือนกัน ต่างกันที่ซอร์ฟแวร์ซึ่งทำให้ รุ่น 3315 สามารถใช้พิมพ์ภาษาไทยได้ และเสียงบางเสียงและรูปร่างรูป ก็มีตำแหน่งการเก็บอยู่ในMCUไฟล์และยังมีบางฟังก์ชันเพิ่มเติมเข้ามาอีกทำให้ทั้งสองรุ่นนี้แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 หน้าทีของ PPM

เป็นส่วนที่คอยสนับสนุนการทำงานของ MCU เป็นหลัก เช่น ภาษา (Language) โทนเสียงเรียกเข้า (Ring tone) รูปแบบภาษา (Font) รูปภาพต่างๆ (Bitmaps) โดยการปรับแต่งในส่วนนี้เช่น การเพิ่มเสียงเรียกเข้าและการแก้ไขรูปภาพ

2.2.3 หน้าทีของ EEPROM

เป็นหน่วยความจำที่เก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน เช่น การปรับแต่งคลื่นวิทยุ(Tunning RF) การกำหนดค่าผู้ใช้ (User Setting) ค่าเริ่มต้น(Default)ของอุปกรณ์ทั้งหมดของซอฟต์แวร์นั้นจะมีขนาดของไฟล์ ที่ต่างกันและจะมีค่า เริ่มต้นไม่เหมือนกัน แล้วแต่รุ่นและเวอร์ชันของซอฟต์แวร์นั้นๆ ลองดูตัวอย่างจากตารางที่2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงค่าแอดเดรสภายในโทรศัพท์มือถือ

Model	MCU	PPM	EEPROM
8210/8250	200000 – 340000	340000 – 3D0000	3D0000 - 400000
3310	200000 – 340000	340000 – 3E0000	3E0000 - 400000
3610	200000 – 490000	490000 – 550000	550000 - 600000
5210	200000 – 490000	490000 – 580000	580000 - 600000

2.3 การสื่อสารแบบอนุกรม

การสื่อสารแบบอนุกรมแบ่งเป็น2 แบบคือการสื่อสารอนุกรมแบบซิงโครนัส (synchronous) และการสื่อสารอนุกรมแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous) ตัวอย่างของสายสื่อสารอนุกรมแบบซิงโครนัส(Synchronous)ที่เห็นกันได้ง่ายๆ ก็คือ คีย์บอร์ดของคอมพิวเตอร์ ซึ่งสายแบบซิงโครนัส(Synchronous)จะมีสายอยู่ 3เส้นอยู่ภายใน คือ สายที่เป็นการส่งข้อมูล สายของการส่งสัญญาณนาฬิกา(Clock) และสายกราวด์(Ground) ส่วนสายแบบอะซิงโครนัส(Asynchronous) จะเป็นการรับและส่งข้อมูลไปในสายโดยไม่จำเป็นต้องมีสัญญาณนาฬิกาช่วยเหมือนกับการรับและส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส(Synchronous) แต่จะใช้การกำหนดค่าสัญญาณนาฬิกาที่ใช้ในการกำหนดค่าให้ทั้งรับและส่งให้มีค่าเท่ากันซึ่งเรียกสัญญาณนาฬิกาที่ใช้ในการกำหนดค่าให้ทั้งรับและทั้งส่งนี้ว่า อัตราในการส่งถ่ายข้อมูลหรือค่าบอดเรต(Band rate) จะมีหน่วยเป็นบิตต่อวินาที(bps) ค่ามาตรฐานในการส่งถ่ายข้อมูลได้แก่110 150 300 600 1200 2400 4800และ9600บิตต่อวินาทีและมีค่าเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเอกสารอ้างอิงเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ที่ได้รับการออกแบบมาสำหรับการรับและส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส(Asynchronous) หรือจะเรียกว่า UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)ซึ่งก็คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่รับและส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัส(Asynchronous) หน้าที่หลักของ UART เป็นตัวแปลงข้อมูล 8 บิต ให้ส่งออกไปทีละบิตที่ จากข้อมูลที่เข้ามาแบบขนานจากเครื่องคอมพิวเตอร์ให้อยู่รูปแบบอนุกรมแบบอะซิงโครนัส(Asynchronous)แล้วทำหน้าที่ส่งออกไป และทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณอนุกรมแบบอะซิงโครนัส(Asynchronous)ที่เข้ามาให้เป็นแบบขนานก่อนที่จะส่งเข้าไปสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ UART ยังทำหน้าที่แจ้งข้อมูลอื่นๆ ให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทราบ เช่น ค่าบอดเรต รูปแบบการส่งข้อมูล และความผิดพลาดต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างการถ่ายข้อมูล เป็นต้น

2.3.1 ชนิดของ UART

เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปจะมีUARTที่ได้นำมาใช้งานอยู่ 2 เบอร์ คือ8250 ซึ่งตัวนี้จะเป็น UART มาตรฐานที่ใช้มานานUARTเบอร์นี้จะมีบัฟเฟอร์(Buffer)สำหรับรับและส่งข้อมูลตำแหน่งเดียวกันจะทำให้ความเร็วในการรับ และ ส่งข้อมูลถูกจำกัด ความเร็วที่57.6กิโลบิตต่อวินาที(kbps) แต่ UART นี้ จะเป็นต้นแบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปจะ สนับสนุน

UART อีกเบอร์คือ 16450 เบอร์นี้มีความสามารถในการรับส่งข้อมูลได้ที่ความเร็ว 115,200 บิตต่อวินาที(bps)และตัวนี้ได้ทำการเพิ่มรีจิสเตอร์(Register)ไว้ใช้ในการพักข้อมูล และยังเพิ่มรีจิสเตอร์แบบ FIFO (First in First Out)ขนาด 16 บิตเข้าไปทำให้การรับและส่งข้อมูล 256 กิโลบิตต่อวินาที(Kbps)ได้ แต่ปัจจุบันยังมีเบอร์ใหม่กว่านี้ แต่การมีเบอร์ UART ใหม่ก็ไม่ได้ทำให้การรับส่งข้อมูลเร็วขึ้น เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันยังใช้ความถี่ของสัญญาณนาฬิกาในการแปลงข้อมูลเพียง1.8432 MHz เท่านั้น

2.3.2 คอนเน็กเตอร์สำหรับพอร์ต RS-232 และการเชื่อมต่อ

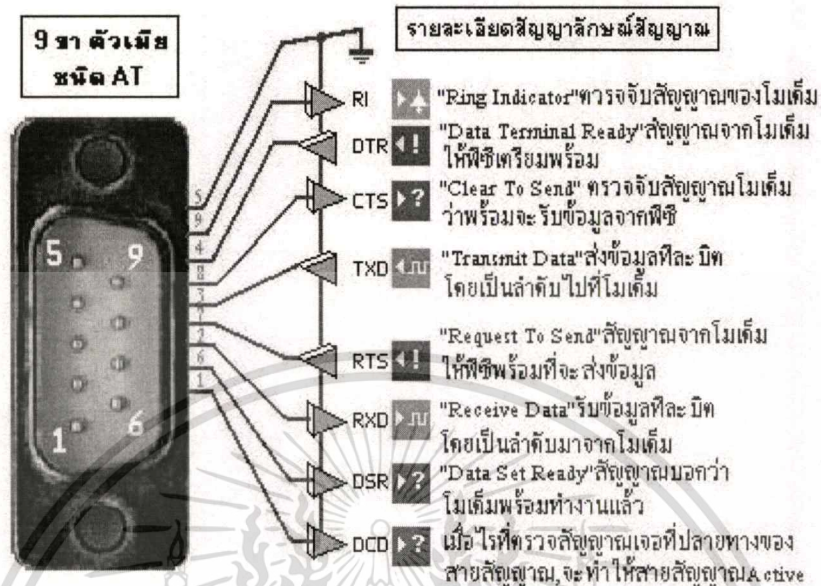
มาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ RS-232 จะใช้คอนเน็กเตอร์แบบ DB-25 ตัวผู้หรือ DB-9 ตัวผู้ซึ่งคอนเน็กเตอร์แบบ DB-25 จะมีขาต่อใช้งานเพียง 9 เส้น เช่นเดียวกับคอนเน็กเตอร์แบบ DB-9 เนื่องจากขาอื่นๆ ที่เคยใช้งานในอดีต ปัจจุบันมีการใช้งานไม่มากนัก จึงถูกยกเลิกไป



รูปที่ 2.1 หัวต่อแบบ 9 ขา(ก)ตัวผู้อยู่ทางด้านเครื่องคอมพิวเตอร์ (ข)ตัวเมียอยู่ทางด้านสาย

เกเบิล [Goragod,1998]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 รายละเอียดของขาสัญญาณ[Thaiio,2000]

ตารางที่ 2.3 แสดงค่าของสายลิงก์[Thaiio,2000]

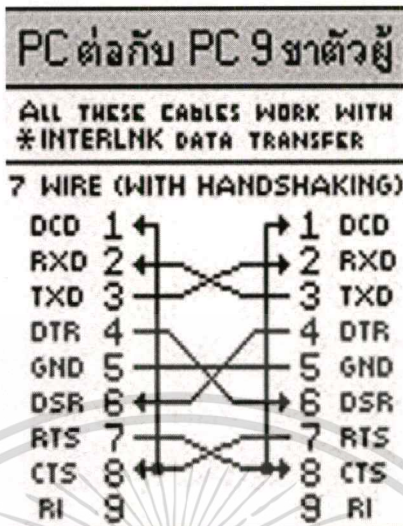
ขา	ชื่อ	รายละเอียด
1	CD	Carrier Detect
2	RX	Receive Data
3	TX	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	System Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request to Send
8	CTS	Clear to Send
9	RI	Ring Indicator

ตารางที่ 2.3 แสดงรายละเอียดของสัญญาณที่ขาต่างๆของหัวต่อ DB-9 ซึ่งมีหน้าที่ดังนี้

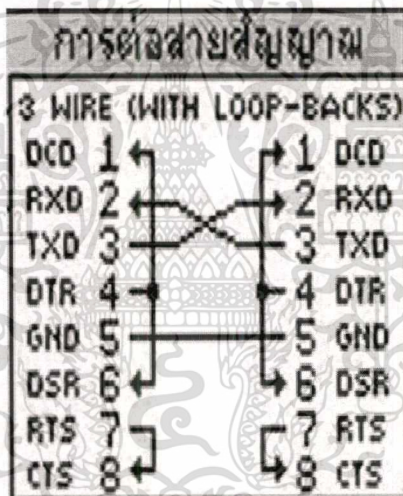
- ขาที่ 1 – (Carrier Detect : CD) ขานี้จะทำงานเมื่อมีการส่งสัญญาณจากอุปกรณ์สื่อสาร ข้อมูล เช่น สัญญาณมาจากโมเด็ม สำหรับในการใช้งานปกติขานี้จะไม่ได้ถูกใช้งานมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขาที่ 2 – (Receive Data : RD) ขานี้จะทำหน้าที่ในการรับสัญญาณอนุกรมที่เข้ามายังเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยที่ข้อมูลที่ถูกรับเข้ามานั้นจะถูกนำไปจัดเก็บไว้ในรีจิสเตอร์บัฟเฟอร์ ก่อนที่จะถูกนำไปใช้งานจริง
- ขาที่ 3 – (Transmitted Data : TD) ขานี้จะทำหน้าที่เพื่อจะส่งข้อมูลออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปสู่อุปกรณ์ต่อเชื่อมต่างๆ โดยการที่จะนำข้อมูลที่ถูกรับไว้ที่บัฟเฟอร์สำหรับข้อมูลออกไป
- ขาที่ 4 – (Data Terminal Ready : DTR) ขานี้จะทำหน้าที่เพื่อเป็นขาสัญญาณทางออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้อุปกรณ์ปลายทางรับรู้ว่าจะมีการส่งข้อมูล และขา DTR ของอุปกรณ์ปลายทางจะต้องมีการต่อเชื่อมกับขา DSR ของเครื่องคอมพิวเตอร์
- ขาที่ 5 – (Signal Ground : GND) ขานี้จะทำหน้าที่เป็นขากาวัดของระบบ
- ขาที่ 6 – (Data Set Ready : DSR) ขานี้จะทำหน้าที่เพื่อเป็นขาที่จะมีการเชื่อมต่อเป็นแบบคู่กับอีกขาหนึ่ง คือ ขา DTR จะทำการเชื่อมต่อระหว่างกันเพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ปลายทาง ขา DSR จะเป็นขาที่ใช้สำหรับข้อมูลที่มาจากภายนอกซึ่งข้อมูลที่ได้จะถูกส่งมาจากขา DTR
- ขาที่ 7 - (Request To Send : RTS) ขานี้จะทำหน้าที่เพื่อใช้สำหรับในการส่งสัญญาณร้องขอไปทางอุปกรณ์ปลายทางเพื่อให้อุปกรณ์ปลายทางทำการส่งข้อมูลกลับมายังเครื่องคอมพิวเตอร์
- ขาที่ 8 – (Clean To Send : CTS) ขานี้จะทำหน้าที่เพื่อเป็นขาที่คอยรับสัญญาณที่ได้จากขา RTS เมื่อรับสัญญาณมาแล้ว ข้อมูลที่ขา TD จะถูกทำการส่งออกไป ขานี้จะทำหน้าที่ในการตรวจสอบอุปกรณ์ต่อพ่วงว่าอุปกรณ์นั้นพอที่จะรับข้อมูลหรือไม่
- ขาที่ 9 – (Ring Indicator : RI) ขานี้จะทำหน้าที่เพื่อเป็นขาที่ใช้แสดงสถานะสัญญาณเรียกจากสายโทรศัพท์ ปกติแล้วสายนี้จะไม่ค่อยได้ใช้งาน จะใช้งานเมื่อสายมีการเชื่อมต่อกับโมเด็ม



รูปที่ 2.3 รายละเอียดการเชื่อมต่อ PC กับหัว DB-9 [Thaiio, 2000]



รูปที่ 2.4 รายละเอียดการเชื่อมต่อแบบสายสัญญาณ [Thaiio, 2000]

โดยทั่วไปเครื่องคอมพิวเตอร์มาตรฐานจะสามารถมีพอร์ตอนุกรมได้ 4 พอร์ตซึ่งจะถูกเรียกว่า COM1 COM2 COM3 COM4 โดยที่พอร์ตแต่ละตัวจะใช้งาน UART ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ในการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ภายนอกเช่นเดียวกัน รูปที่ 2.3 แสดงการเชื่อมต่อของสายสัญญาณระหว่างและรูปที่ 2.4 แสดงการเชื่อมต่อของสายสัญญาณระหว่าง

2.3.3 วงจรภายในและรีจิสเตอร์ของพอร์ตอนุกรม RS-232

การทำงานภายในของพอร์ตอนุกรม ซึ่งประกอบไปด้วยรีจิสเตอร์ขนาด 8 บิต 8 ตัวที่ใช้งานร่วมกับ UART แอแดคสของรีจิสเตอร์ภายในพอร์ตอนุกรม สามารถคำนวณได้จากค่ารีจิสเตอร์พื้นฐานของพอร์ตอนุกรม ยกตัวอย่าง พอร์ตอนุกรม Com1 มีแอดเดรสอยู่ที่ 3F8H ตำแหน่งของรีจิสเตอร์ต่างๆ จะเป็นตำแหน่งที่บวกเข้าไปกับค่า 3F8H โดย รีจิสเตอร์ที่ใช้งานกับพอร์ตอนุกรมมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

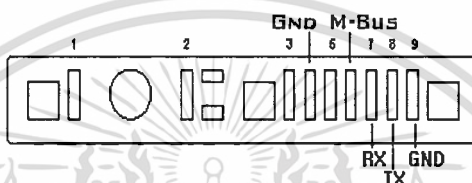
- 00H เป็นรีจิสเตอร์บัพเฟอร์สำหรับเก็บข้อมูลที่รับเข้ามา หรือ เตรียมข้อมูลก่อนที่จะส่งออกไป
- 01H รีจิสเตอร์อื่นาเปิดการอินเตอร์รัปต์ ใช้ในการเซตโหมดการอินเตอร์รัปต์ของพอร์ตอนุกรม
- 02H รีจิสเตอร์แสดงโหมดการอินเตอร์รัปต์ใช้เพื่อตรวจสอบโหมดของการอินเตอร์รัปต์เมื่อมีการอินเตอร์รัปต์เกิดขึ้น
- 03H รีจิสเตอร์กำหนดรูปแบบของข้อมูล
- 04H รีจิสเตอร์ควบคุมโมเด็ม ใช้ตรวจสอบบิตสำหรับติดต่อโมเด็ม เช่น RST หรือ DTR
- 05H รีจิสเตอร์แสดงสถานะ การรับและการส่งข้อมูลแบบอนุกรม
- 06H รีจิสเตอร์แสดงสถานะของโมเด็ม ซึ่งจะแสดงสถานะของขา DCD, RI, DSR และ CTS
- 07H รีจิสเตอร์สำหรับการเก็บข้อมูลชั่วคราว

2.3.4 การเชื่อมต่อสายสัญญาณสื่อสารกับ โทรศัพท์มือถือ

ในการสื่อสารระหว่าง โทรศัพท์มือถือ กับ เครื่องคอมพิวเตอร์จะมี การสื่อสาร โดยผ่านพอร์ตอนุกรมRS-232 โดยจะใช้สายลิงค์ข้อมูล (Data Link) เป็นตัวที่ใช้ในการเชื่อมต่อในการเชื่อมต่อจะมีทางเลือกให้ 2 ทางในการที่จะเคลื่อนย้ายข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังจุดต่อพ่วงอื่น ๆ ทางที่หนึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ทำการเชื่อมต่อกับ โทรศัพท์มือถือหรืออุปกรณ์ที่มีจุดต่อเชื่อมกับ ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อีกทางเลือกหนึ่งก็คือ การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยกัน ในแบบนี้การเชื่อมต่อจะมีการเชื่อมต่อที่เป็นแบบใช้สายเคเบิลในการเชื่อมต่อ (RS-232) หรือไม่ก็ใช้สายเคเบิลแบบสาย LAN ในการเชื่อมต่อ ในโครงการนี้จะกล่าวถึงสายเคเบิล ที่มีหัวในการเชื่อมต่อ โดยใช้พอร์ตอนุกรม (Serial Port) ในการใช้สายData Link(RS-232)ในการเชื่อมต่อระหว่างกันจะมีการส่งข้อมูลแบบอนุกรมจะเป็นการส่งข้อมูลคราวละ 4 บิต ในการรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมเป็นการรับส่งข้อมูลครั้งละ 1 บิต แต่ก็สามารถจะรับส่งข้อมูลที่หลายๆ บิตได้ หากแต่จะมีการตกลงกันระหว่างตัวส่งและตัวรับว่า จะรับส่งข้อมูลคราวละกี่บิต ตัวรับจะทำการรับข้อมูลที่ส่งมาทั้งหมดก่อน หลังจากนั้นจึงจะนำข้อมูลที่ได้ออกมาทำการประมวลผล ส่งผลให้ในการส่งข้อมูลแบบอนุกรมอาจมีความเร็วใน การส่งข้อมูลที่ต่ำกว่าแบบขนาน แต่ การรับส่งข้อมูลแบบอนุกรมสามารถใช้สายสัญญาณที่มีความยาวมากกว่า แบบขนานทำให้ระยะทางในการสื่อสารข้อมูลในแบบอนุกรมสามารถทำได้มากกว่าแบบขนาน

2.3.5 ขั้วต่อของโทรศัพท์มือถือ

ขั้วต่อจะเป็นส่วนที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องโทรศัพท์มือถือกับสายเคเบิลที่จะมาเชื่อมต่อด้วยกันตัวขั้วต่อของแต่ละเครื่องโทรศัพท์มือถือจะมีขั้วต่อที่ไม่เหมือนกันจะขึ้นอยู่กับทางบริษัทผู้ผลิตโทรศัพท์มือถือว่าจะทำออกมาแบบ ไหนแล้วแต่รุ่นที่ทำ ออกมาด้วยแต่หลักการโดยรวมในการส่งข้อมูลจะไม่ต่างกันมากนักจะขึ้นอยู่กับรุ่นของ โทรศัพท์ว่าจะมีการเชื่อมต่อในแบบไหนบ้าง แต่ในโครงการนี้จะนำขั้วต่อของ เครื่องโทรศัพท์มือถือรุ่น 51xx/61xx/71xx มาอธิบายว่าแต่ละขามีการทำงานเป็นอย่างไร โดยจะอธิบายในตารางที่ 2.4



รูปที่ 2.5 ขั้วต่อของโทรศัพท์รุ่น Nokia 51xx/61xx/71xx [Goran Jurkovic, 2000]

ตารางที่ 2.4 แสดงรายละเอียดของขั้วต่อโทรศัพท์รุ่น Nokia 51xx/61xx/71xx [Nobbi, 2001]

Pin	Name	Function
1	CHARGE	การชาร์จ
2	CCONTROL	การควบคุมการชาร์จ
3	MIC / XMIC	ส่วนของเสียงเข้า(audio in) และหูฟังแบบมีไมล์ (Headset)
4	AGND	สายกราวด์สำหรับสายแบบ DLR3
5	EAR / XEAR	ส่วนของเสียงออก(audio out)
6	MBUS	แบบอนุกรมMbus
7	FBUS RX	แบบอนุกรมFbus ข้อมูลเข้า
8	FBUS TX	แบบอนุกรมFbus ข้อมูลออก
9	SGND	สายกราวด์แบบ(Signal ground)

จากรูปที่ 2.5 สายลิงก์ (Data Link) ที่ใช้ในการเชื่อมต่อจะมีอยู่หลายแบบ เช่น สายลิงก์(Data Link) แบบ MBUS และสายลิงก์ (Data Link) แบบ FBUS ทั้งสองแบบใช้ในการรับและส่งข้อมูลที่จะทำการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขค่าต่างๆในตัวโทรศัพท์มือถือ สายลิงก์ (Data Link) ทั้งสองแบบมีความแตกต่างกันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Data Link MBUS – สายลิงก์(Data Link) ประเภทนี้จะใช้ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต่างๆภายในเครื่องโทรศัพท์มือถือ และยังรวมไปถึงการอัปเดตแก้ไขข้อมูล ระบบบล็อกต่างๆ เช่น SP Lock (SP Lock เป็นการปลดล็อกเป็นการทำให้เครื่องโทรศัพท์มือถือที่อยู่ในเครื่องข่ายหนึ่งไปสามารถที่จะไปใช้ในอีกเครื่องข่ายหนึ่งได้) การเปลี่ยนแปลงค่า IMEI และการกำหนดค่าต่างๆภายในเครื่อง โทรศัพท์มือถือ สายMBUS จะใช้ความเร็วในการจัดการตัวข้อมูลในระบบนี้ ด้วยความเร็ว 9.6 Kbps
- Data Link FBUS – สายลิงก์(Data Link) ประเภทจะเป็นสายที่สนับสนุนทางด้านการรับส่งข้อมูลต่างๆ เช่น โหลดเกี่ยวกับ โลโก้ การส่งSMS การเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต(Internet)สายลิงก์(Data Link) แบบ FBUS จะใช้ความเร็วในการจัดการตัวข้อมูลในระบบนี้ ด้วยความเร็ว 112.5 Kbps ความต่างที่เห็นได้ชัดเจนของสายทั้งสองแบบคือความเร็วในการรับส่งข้อมูล ซึ่งความเร็วของ สายลิงก์(Data Link) แบบ FBUS จะมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลมากกว่าสาย Data Link แบบ MBUS ถึง 10เท่า

2.4 การเขียนโปรแกรมสื่อสารกับพอร์ตอนุกรม

ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อให้สามารถสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับโทรศัพท์มือถือ ต้องมีความรู้ในการทำให้โปรแกรมสามารถติดต่อโดยผ่านพอร์ตอนุกรมหรือ(Serial Port)ในโครงการนี้จะใช้โปรแกรม Visual Basic 6 ในการอ้างอิงสำหรับเขียน โปรแกรมสื่อสารกับโทรศัพท์มือถือ การเขียนโปรแกรมติดต่อกับ Serial Port สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

- การติดต่อแบบอินเตอร์รัพต์ (Interrupt)

ขบวนการอินเตอร์รัพต์ อุปกรณ์รอบข้างเกือบทุกชิ้นจะต้องปฏิบัติงานอยู่เพื่อส่งสัญญาณไปให้แก่ซีพียูเสมอ ถ้าอุปกรณ์นั้นพร้อมที่จะรับส่งจะรับส่งเป็นรหัสแอสกีจะทำการเขียนโปรแกรมอินเตอร์รัพต์ โดยเมื่อที่ข้อมูลเข้ามาจะทำให้มี CommEvent กับOnComm Event

- การติดต่อแบบโพลลิ่ง (Polling)

ในระบบพีซีการโพลลิ่งบ้างที่ใช้การส่งผ่านข้อมูลระหว่าง Terminal กับ CPUกรณีข้อมูลเป็นประเภทไบนารีที่ส่งจากคีย์บอร์ด โดยวิธีการนี้จะตรวจสอบ คีย์บอร์ดว่ามีข้อมูลส่งมาหรือเปล่า โดยจะตรวจสอบตลอดเวลาการทำงานกับข้อมูลที่ได้รับเข้ามาจะตรวจสอบด้วยความเร็วที่สูงกว่าอัตราความเร็วข้อมูลที่ส่งเข้ามาทางคีย์บอร์ดการที่CPUส่งสัญญาณออกไปตรวจสอบพบว่ามีข้อมูลที่ต้องส่งเข้ามา เรียกว่า"Wet Poll" ซึ่งจะเสียช่วงเวลา 90 เปอร์เซ็นต์ คาบเวลาที่เสียไปนั้น โดยเลี้ยงไปใช้เทคนิค การโพลแบบ"Round Robin" แทน แต่ในVBจะใช้การตรวจสอบข้อมูลที่มาจากSerial Port ตลอด โดยจะใช้ Control Timerเข้ามาช่วยในการเขียน โปรแกรมซึ่งสามารถตรวจสอบได้ถึงระดับ 1

มิลลิวินาทีหรือจะใช้Do...Loop ก็ได้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 คอนโทรล MSCOMM

ในโครงการนี้ได้นำตัวคอนโทรลที่มีอยู่ใน Visual Basic 6.0 ซึ่งจะมีให้ใช้มาตั้งแต่เวอร์ชัน 2 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบันซึ่งในตัวคอนโทรลนี้เป็นคอนโทรลที่ใช้ในการสื่อสารแบบอนุกรม โดยทำการติดต่อผ่านพอร์ตอนุกรมของ เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ ที่ได้การศึกษาในข้างต้นคือพอร์ต RS232 ใน Visual Basic เวอร์ชัน 2 และ Visual Basic เวอร์ชัน 3 จะต้องทำการเพิ่มตัวคอนโทรลเข้าไปแต่ในเวอร์ชันนี้จะมีชื่อว่า MSCOMM.VBX ส่วนใน Visual Basic เวอร์ชันที่ 4 ตัวคอนโทรลจะไม่ใช้ชื่อเดิมจะใช้ชื่อว่า MSCOMM16.OCX ตัวเลข 16 ที่เพิ่มเข้ามาจะใช้สำหรับการทำงานกับระบบปฏิบัติการที่เป็นแบบ 16 บิต และยังมีอีกชื่อในเวอร์ชันนี้คือ MSCOMM32.OCX ตัวเลข 32 ที่เพิ่มเข้ามาจะใช้สำหรับการทำงานกับระบบปฏิบัติการที่เป็นแบบ 32 บิต ส่วนใน Visual Basic 5 และ Visual Basic 6 จะมีแต่ MSCOMM32.OCX. ตัวคอนโทรล MSCOMM 1 ตัว จะสามารถควบคุมการเชื่อมต่อที่เป็นแบบอนุกรมหรือการเชื่อมต่อโดยใช้สายเคเบิล (RS-232) ได้หนึ่งพอร์ตเท่านั้น แต่ถ้าต้องการให้สามารถทำการเชื่อมต่อกับพอร์ตอนุกรมหลายๆตัว ก็จะต้องมีตัว MSCOMM หลายตัวตามไปด้วย

ในการเรียกใช้ Component MSCOMM ใน Visual Basic 6 ในการเลือกจะไปเลือกที่ Components ที่มีชื่อว่า Microsoft Comm Control 6.0 หลังจากทำการเพิ่ม Component เข้าไปแล้ว ก็จะมี Component เพิ่มเข้ามา ชื่อว่า MSCOMM เข้ามาใน Component ดังกล่าวไปวางที่ฟอร์ม ที่จะทำการติดต่อผ่านทางพอร์ต ในโครงการนี้จะนำเสนอตัวอย่างในการกำหนดค่าในการรับส่งค่า การเลือกพอร์ตที่จะทำการเชื่อมต่อ และการกำหนดค่าในการเปิดและปิดพอร์ต เป็นตัวอย่าง

ในตัวคอนโทรล MSComm มี Event ที่ใช้เพียง Event เดียวเท่านั้นคือ OnComm Event ซึ่งจะใช้ในการติดต่อแบบอินเตอร์รัพต์ การเขียนโปรแกรมติดต่อสื่อสาร Serial Port แบบธรรมดาจะใช้ comEvent เพียง comEvReceive comEvSend ถ้าเป็นการติดต่อสื่อสารแบบ โมเด็มจะใช้หลายตัวในการตรวจสอบสัญญาณ รายละเอียดเพิ่มเติมสามารถดูได้ใน Help ของ Visual Basic

2.4.2 องค์ประกอบในการใช้ MSCOMM

ในการใช้ MSCOMM ต้องกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆให้กับโปรแกรมก่อนดังนี้

- ComPort คือ โดยต้องกำหนดหมายเลข Port ที่ใช้ต่อ RS-232 (COM1, COM2) รูปแบบการใช้งาน Object.CommPort [= value] ตัวอย่าง MSComm1.CommPort=1 ในที่นี้เลือกจะใช้ Com1 อยู่ที่ด้านหลังคอมพิวเตอร์โดย Value เป็นค่าของพอร์ตอนุกรม ชนิดของข้อมูลเป็น Integer ค่า Value สามารถกำหนดได้ในช่วง 1-16 (ค่าเริ่มต้นกำหนดไว้ที่ 1) เมื่อมีการกำหนดค่าแล้วทำการเปิดพอร์ตโดยใช้คุณสมบัติ PortOpen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Setting คือโดยต้องกำหนดอัตรา Baud,Parity,Data(จำนวนบิต),Stop ตัวอย่าง1200,n,8,1 เป็นต้นรูปแบบการใช้งาน Object.Settings [= value] การตั้งค่าของการรับส่งข้อมูลซึ่งจะต้องรู้ด้วยว่า อัตราบอดของอุปกรณ์ที่จะติดต่อด้วยเป็นเท่าไร โดยมีรายละเอียดการใส่ต่างๆค่าดังนี้ MSComm1.Settings="Baud (อัตราการรับส่งข้อมูล) Parity(ถ้าไม่ใช่ N)จำนวนบิตข้อมูลและบิตสต๊อป"

ตัวอย่าง MSComm1.Settings="9600,N,8,1" ค่าValueมีชนิดข้อมูลเป็นแบบ String ค่าบอดเรตมาตรฐานที่ใช้กับ MSComm มีดังนี้

- 110 บิตต่อวินาที
- 300 บิตต่อวินาที
- 600 บิตต่อวินาที
- 1,200 บิตต่อวินาที
- 2,400 บิตต่อวินาที
- 9,600 บิตต่อวินาที (ค่าปกติ)
- 14,400 บิตต่อวินาที
- 19,200 บิตต่อวินาที
- 28,800 บิตต่อวินาที
- 38,400 บิตต่อวินาที (สงวน)
- 56,000 บิตต่อวินาที (สงวน)
- 128,000 บิตต่อวินาที (สงวน)
- 256,000 บิตต่อวินาที (สงวน)

ตารางที่ 2.5 แสดงค่ามาตรฐานในการกำหนดค่าพาริตี

สัญลักษณ์	รายละเอียด
E	พาริตีคู่ (Event)
M	ลอจิก "1" (MARK)
N	ไม่ใช่ (ค่าปกติ)
O	พาริตีคี่ (Odd)
S	ลอจิก "0" (Space)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- HandShaking คือกำหนดคุณสมบัติและค่านำรูปแบบแฮนด์เช็กทางฮาร์ดแวร์รูปแบบการใช้งานคำสั่ง `Object.Handshaking[=value]` กำหนดได้ 4 แบบ 1.comNone 2.comXonXoff 3. comRTS 4.comTRSXonXoff

ค่าตัวแปร Value ที่ใช้กำหนดค่า กำหนดได้ 4 รูปแบบด้วยกัน คือ

- comNone ค่าที่กำหนด คือ 0 เป็นการกำหนดให้ไม่มีการแฮนด์เช็ก(เป็นค่าเริ่มต้น)
- comXonXoff ค่าที่กำหนด คือ 1 เป็นการกำหนดให้ใช้แฮนด์เช็กแบบ XON/XOFF
- comRTS ค่าที่กำหนด คือ 2 เป็นการกำหนดให้ใช้หา RTS/CTS (Request To Send และ XON/XOFF)
- comRTSXON/XOFF ค่าที่กำหนด คือ 3 เป็นการกำหนดให้ ใช้ทั้งแบบ Request To Send และ XON/XOFF

2.4.3 การใช้บัฟเฟอร์ในการรับส่งข้อมูล

- InBufferSize คือ การกำหนดบัฟเฟอร์ในการรับข้อมูลเข้ามารูปแบบการใช้งาน คำสั่ง `Object.InBufferSize [= value]` คำสั่ง `InBufferSize` ใช้เพื่อกำหนดขนาดของบัฟเฟอร์ภาครับ โดยค่าเริ่มต้นถูกกำหนดไว้ที่ 1,024 ไบต์
- OutBufferSize คือ การกำหนดบัฟเฟอร์ในการส่งข้อมูลออกไป รูปแบบการใช้งานคำสั่ง `Object.OutBufferSize [= Object]` คุณสมบัติ `OutBufferSize` ใช้สำหรับกำหนดขนาดของบัฟเฟอร์ภาคส่ง โดยค่าปกติที่ใช้งาน จะมีค่าเท่ากับ 512 ไบต์
- Rthreshold คือ การที่กำหนดการเกิด Event-driven ในการรับข้อมูลเข้ามาทำให้เกิดการกระตุ้นด้วย โดย Event-driven เมื่อมีข้อมูลในบัฟเฟอร์รับข้อมูล(Comport)มันให้เกิด `CommEvent` ใน `OnComm Event`
- Sthreshold คือ การที่กำหนดการเกิด Event-driven ในการรับข้อมูลออกไป
- InputLen คือ จำนวนของข้อมูลทีไปอ่านข้อมูลใน Buffer รับข้อมูล รูปแบบการใช้งานคำสั่ง `Object.InputLen [= value]` ค่าเริ่มต้นของคุณสมบัติ `InputLen` มีค่าเท่ากับ "0" การกำหนดค่าเท่ากับ "0" จะทำให้ คำสั่ง `Input` ของ `MSComm` อ่านค่าข้อมูลที่อยู่ภายในบัฟเฟอร์ภาครับทั้งหมดตัวอย่าง `MSComm1.InputLen=1`
- EOFEnable คือ การที่บอกว่าสิ้นสุดของไฟล์(EOF) End of File รูปแบบการใช้งานคำสั่ง `Object.EOFEnable [= value]` ค่า Value เป็นค่าสถานะ True หรือ false เพื่ออินาเบิลหรือคิสเอเบิลการทำงานของเหตุการณ์ `OnComm` เมื่อตรวจพบสัญลักษณ์ EOF โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- True หมายถึง เหตุการณ์ OnComm จะถูกกระตุ้นให้ทำงานด้วย EOF
- False หมายถึง เหตุการณ์ OnComm จะไม่ถูกกระตุ้นให้ทำงานด้วย EOF (เป็นค่าปกติ)เมื่อ EOFEnable กำหนดเป็น False ส่วนควบคุมจะไม่มีตรวจสอบสัญลักษณ์ EOF

2.4.4 การใช้ MScComm เพื่อการติดต่อฮาร์ดแวร์

- ParityReplace คือ ค่าของคาถาเตอร์ที่จะแทนในเมื่อเกิด Parity Error รูปแบบการใช้งาน คำสั่ง Object. ParityReplace [= value] บิตพาริตีเป็นบิตที่ภาคส่งข้อมูลทำการส่งมาพร้อมกับข้อมูลเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลโดยเมื่อมีการใช้บิตพาริตีคอนโทรล MSCOM จะทำการบวกบิตทุกบิตที่มีค่าลอจิก “1” ในแต่ละไบต์ และทำการตรวจสอบผลลัพธ์ว่าบิตที่อ่านได้นั้นมีจำนวนลอจิก “1” เป็นเลขคู่หรือเลขคี่ และตรงกับค่าที่กำหนดไว้แต่ต้นหรือไม่ถ้าค่า ที่นำมาบวกแล้วมี พาริตีไม่ตรงแสดงว่าการรับ ข้อมูลผิดพลาด

การกำหนดค่า เริ่มต้นให้กับ ParityReplace นั้นกำหนดให้ใช้เครื่องหมาย (?) ไปวางไว้ที่ตำแหน่งที่เกิดความผิดพลาด ถ้ากำหนดค่าParityReplaceให้เป็นค่าว่าง(“ ”) จะเป็นการยกเลิกการใช้งาน ParityReplace และไม่มีกรป้อนข้อมูลแทนเมื่อตรวจพบข้อผิดพลาดParityReplace ใช้ชนิดข้อมูลเป็นแบบสตริง แต่จะกำหนดได้เพียงไบต์เดียวเท่านั้น ซึ่งจะสามารถใช้ค่าใดๆก็ได้ที่เป็นโค้ด ANSI มีค่าอยู่ระหว่าง 0-255

- NullDiscard คือ การกำหนดให้รับหรือไม่รับ NULL CHARACTER
- RTSEnableคือ ทำให้มีสัญญาณ RTS (Request To Send)รูปแบบการใช้งาน คำสั่งObject. RTSEnable [= value]ค่า Value เป็นค่าสถานะTrue หรือ false เพื่อกำหนดลอจิกของขาRTS ให้เป็น “0” หรือ “1” โดย
 - True หมายถึง ให้ขา RTS มีลอจิก “1”
 - False หมายถึง ให้ขา RTS มีลอจิก “0” (เป็นค่าปกติ)
- DTSEnable คือ ทำให้มีสัญญาณ DTR(Data Terminal Ready) รูปแบบของการทำงานคำสั่ง Object. DTREnable [= value]ค่า Value เป็นค่าสถานะTrue หรือ False เพื่อกำหนดลอจิกของขา DTR ให้เป็น “0” หรือ “1” โดยที่
 - True หมายถึง ให้ขา DTR มีลอจิก “1”
 - False หมายถึง ให้ขา DTR มีลอจิก “0” (เป็นค่าปกติ)
- CTS Holding สำหรับอ่านค่าสถานะจากขา CTS ว่ามีลอจิก “0” หรือ “1”
- CDHolding สำหรับอ่านค่าสถานะจากขา DCD ว่ามีลอจิก “0” หรือ “1”

Case ComEventBreak	' A Break was received.
Case ComEventCDTO	' CD (RLSD) Timeout.
Case ComEventCTSTO	' CTS Timeout.
Case ComEventDSRTO	' DSR Timeout..
Case ComEventFrame	' Framing Error.
Case ComEventOverrun	' Data Lost.
Case ComEventRxOver	' Receive buffer overflow.
Case ComEventRxParity	' Parity Error.
Case comEventTxFull	' Transmit buffer full.'Events
Case ComEvCD	' Change in the CD line.
Case ComEventFrame	' Change in the CTS line.
Case ComEventDSR	' Change in the DSR line.
Case ComEventRing	' Change in the Ring line.
Case ComEventReceive	' Receive RThreshold # of chars.
Case ComEventSend	' Sthreshold number in the 'transmit buffer.
Case comEvEof	' An EOF character was found in the input stream.
End Select	
End Sub	

2.4.7 ค่าคงที่คุณสมบัติของคอนโทรล MSComm

ตารางที่ 2.6 ค่าคงที่สำหรับคุณสมบัติ Handshake [Thaiio,2000]

ค่าคงที่	ค่า	รายละเอียด
ComNone	0	ไม่ใช้การตรวจสอบแฮนด์เช็ก
ComXonXoff	1	ใช้การตรวจสอบแฮนด์เช็กแบบ XOn/XOff
ComRTS	2	ใช้การตรวจสอบแฮนด์เช็กผ่านทางขา RTS และ CTS
ComRTSXonXoff	3	กำหนดการตรวจสอบแฮนด์เช็กทั้งแบบ RTS,CTS และ XOn/Xoff

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 ค่าคงที่สำหรับคุณสมบัติ OnComm [Thaiio,2000]

ค่าคงที่	ค่า	รายละเอียด
ComEvSend	1	ส่งค่าเหตุการณ์ (send event)
ComEvReceive	2	รับค่าเหตุการณ์ (Receive event)
ComEvCTS	3	มีการเปลี่ยนแปลงที่ขา CTS
ComEvDSR	4	มีการเปลี่ยนแปลงที่ขา DSR
ComEvCD	5	มีการเปลี่ยนแปลงที่ขา DCD
ComEvRing	6	ตรวจจับสัญญาณกระดิ่งของโทรศัพท์
ComEvEOF	7	ตรวจพบตำแหน่งท้ายสุดของไฟล์ (End of file)

ตารางที่ 2.8 ค่าคงที่สำหรับคุณสมบัติ Error [Thaiio,2000]

ค่าคงที่	ค่า	รายละเอียด
ComEventBreak	1001	ได้รับสัญญาณ Break
ComEventCTSTO	1002	เมื่อเกิด ไทม์เอาต์ ขณะที่กำลังคอยสัญญาณ CTS(Carrier To Send)
ComEventDSRTO	1003	เมื่อเกิด ไทม์เอาต์ขณะที่กำลังคอยสัญญาณ DSR (Data Set Ready)
ComEventFrame	1004	เกิดข้อผิดพลาดที่เฟรมข้อมูล (Framing Error)
ComEventOverrun	1006	พอร์ตอนุกรมเกิด โอเวอร์รัน (Port overrun)
ComEventCDTO	1007	ขา DCDเกิด ไทม์เอาต์
ComEventRxOver	1008	บัฟเฟอร์รับข้อมูลเกิด โอเวอร์โฟลว
ComEventRxParity	1009	เกิดข้อผิดพลาดที่พาริตี (Parity Error)
ComEventTxFull	1010	บัฟเฟอร์ส่งข้อมูลเต็ม

ตารางที่ 2.9 ค่าคงที่สำหรับคุณสมบัติ InputMode [Thaiio,2000]

ค่าคงที่	ค่า	รายละเอียด
ComInputModeText	0	ข้อมูลที่รับมามีคุณสมบัติเป็นข้อความ (ค่าปกติ)
ComInputModeBinary	0	ข้อมูลที่รับเข้ามาเป็นข้อมูลไบนารี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 ค่า MSComm Control Property [Thaiio,2000]

การควบคุม	รายละเอียด
Break	ในการที่กำหนดหรือเคลียร์สัญญาณเบรก
CDHoldIng	ตรวจสอบสัญญาณ -ขาที่1 Carrier Detect(CD)ดูว่ายังคงมีสถานะอยู่หรือเปล่า
CDTImeout	การกำหนดค่าหรือว่าให้ค่าของเวลา(หน่วย mmSec) ที่รอสัญญาณ Carrier Detect
CommEvent	จะให้ผลของการเกิด Event ของ Communication
CommID	จะให้ผลของการเสกเคิลของ Communication ที่เปิดใช้อยู่
CommPort	การกำหนดหรือว่าอ้างอิงของหมายเลขคอมพอร์ต ที่เปิดใช้อยู่ เช่น Com1=1,Com2=2
CTSHoldIng	เป็นการตรวจสอบสัญญาณของ Clear To Send ว่ายังคงมีสถานะอยู่หรือเปล่า
CTSTImeout	การกำหนดค่าหรือว่าให้ค่าของเวลา(หน่วย mmSec) ที่รอสัญญาณ Data Set Ready
DSRHoldIng	เป็นการตรวจสอบสัญญาณของ Data Set Ready ว่ายังคงมีสถานะอยู่หรือเปล่า
DSRTimeout	การกำหนดค่าหรือว่าให้ค่าของเวลา(หน่วย mmSec) ที่รอสัญญาณ Clear To Send
DTREnable	ให้อินาเบิ้ล สายของสัญญาณ Data Terminal Ready(DTR)
HandshakIng	กำหนดการแฮนเช็คทางฮาร์ดแวร์ เพื่อที่คอยตรวจสอบการรับส่งข้อมูล
InBufferCount	ให้ค่าของจำนวนข้อมูลที่อยู่ภายในบัฟเฟอร์รับข้อมูล
InBufferSize	กำหนดหรือว่าให้ค่าของขนาดในบัฟเฟอร์รับข้อมูล
Input	เป็นการให้ค่าหรือการเคลื่อนย้ายข้อมูลจากบัฟเฟอร์รับข้อมูล
InoputLen	การกำหนดหรือว่าให้ของจำนวนข้อมูลที่นำมาจากบัฟเฟอร์รับข้อมูล
Interval	เป็นการกำหนดอัตราความเร็วของการใช้งานในโหมดโพลลิง

การควบคุม	รายละเอียด
NullDiscard	เป็นการกำหนดให้มีการรับ Null Character เก็บลงในบัฟเฟอร์รับข้อมูล
OutBufferCount	เป็นจำนวนข้อมูลที่คอยอยู่ในบัฟเฟอร์ส่งข้อมูล
OutBufferSize	การกำหนดหรือทำให้ค่าขนาดของบัฟเฟอร์ส่งข้อมูล
Output	เป็นการส่งข้อมูลให้กับบัฟเฟอร์ส่งข้อมูลเพื่อทำการส่งข้อมูลออก
ParityReplace	เป็นการกำหนดให้ส่งอักขระที่กำหนดนี้แทนหากเกิดการผิดพลาดในข้อมูล
PortOpen	เป็นการกำหนดหรือทำให้ค่าของสถานะพอร์ตว่าเปิดหรือปิดอยู่
Rthreshold	การกำหนดหรือทำให้ค่าของจำนวนข้อมูลที่เก็บลงในบัฟเฟอร์รับข้อมูลก่อนการเกิด CommEvent ในการรับข้อมูล
RTSEnable	ให้อินาเบิล สัญญาณ Request To Send(RTS)
Settings	เป็นการกำหนดอัตราบอด พาริตี ข้อมูล บิตหยุด
Sthreshold	การกำหนดหรือทำให้ผลของจำนวนข้อมูลที่เก็บลงในของบัฟเฟอร์ส่งข้อมูลก่อนการเกิด CommEvent ในการที่ส่งข้อมูล

ตารางที่ 2.11 รายละเอียดที่บ่งชี้ถึงความผิดพลาดในการใช้ MSComm Control [Thaiio,2000]

ค่าคงที่	ค่า	รายละเอียด
ComInvalidPropertyValue	380	ตั้งค่าไม่ถูกต้อง
ComSetNotSupported	383	กำหนดค่าที่ตั้งไว้สามารถอ่านได้อย่างเดียวเขียนหรือเปลี่ยนข้อมูลไม่ได้
ComGetNotSupported	394	กำหนดค่าที่รับไว้สามารถอ่านได้อย่างเดียวเขียนหรือเปลี่ยนข้อมูลไม่ได้
ComPortOpen	8000	จะอ่านค่าไม่ได้ในขณะที่ Port นั้นยังถูกเปิดใช้อยู่
ComPortOpen	8001	ค่าของเวลาที่หาออกมาได้ต้องมีค่ามากกว่าศูนย์

ค่าคงที่	ค่า	รายละเอียด
ComPortOpen	8002	กำหนดหมายเลข Port ไม่ถูกต้อง
ค่าคงที่	ค่า	รายละเอียด
ComPortOpen	8003	ผลลัพธ์ของข้อมูลจะเกิดในขณะที่มีการทำงาน
ComPortOpen	8004	Port นั้นจะสามารถอ่านค่าได้ในขณะที่มีการทำงานเท่านั้น
ComPortAlreadyOpen	8005	Port ได้ถูกเปิดไว้เรียบร้อยแล้ว
ComPortAlreadyOpen	8006	อุปกรณ์เกิดความผิดพลาดหรือไม่สามารถรองรับค่าได้
ComPortAlreadyOpen	8007	อุปกรณ์ไม่ยอมรับค่าที่ Baud Rate ถูกตั้งเอาไว้
ComPortAlreadyOpen	8008	ขนาดของข้อมูลผิดพลาด
ComPortAlreadyOpen	8009	ค่าของตัวแปรที่แสดงอยู่ผิดพลาด
ComPortAlreadyOpen	8010	อุปกรณ์ภายนอก(Hardware)ยังไม่พร้อมที่จะทำงาน
ComPortAlreadyOpen	8011	ฟังก์ชันไม่สามารถกำหนดแถวข้อมูลได้
ComNoOpen	8012	Com Port ยังไม่พร้อมที่จะถูกเปิดใช้งาน
ComNoOpen	8013	Com Port พร้อมที่จะถูกเปิดใช้งาน
ComNoOpen	8014	Com Port ไม่สามารถทำงานได้
ComSetCommStateFailed	8015	ไม่สามารถตั้งค่าสถานะของ Port ได้
ComSetCommStateFailed	8016	ไม่สามารถSet Portตามเหตุการณ์ที่กำหนดได้
ComPortNotOpen	8018	จะสามารถหาผลลัพธ์ของข้อมูลได้ก็ต่อเมื่อ Port มีการทำงานแล้วเท่านั้น
ComPortNotOpen	8019	Port ไม่มีที่ว่างมีข้อมูลเต็มใน Port
ComReadError	8020	เกิดความผิดพลาดขึ้นขณะที่อ่าน
ComDCBError	8021	เกิดผิดพลาดภายในต้องไปแก้ไขที่ตัวควบคุม Port

2.5 โพรโทคอล Mbus (Mbus Protocol)

ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่าง เครื่องคอมพิวเตอร์กับโทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น มีรูปแบบในการที่จะติดต่อสื่อสารผ่านสายเคเบิลอยู่ 2 ประเภท คือ การสื่อสารผ่านโปรโตคอล MBUS และ โปรโตคอล FBUS ในโครงการนี้จะนำเสนอการสื่อสารผ่าน โปรโตคอล MBUS รูปแบบในการส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.12 ตารางแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับโปรโตคอล MBUS [Adrian Dabrowski, 2000]

ขนาดฟิลด์	รายละเอียด	DLR3
1 byte	Protocol identifier – on MBUS always 0x1F	1F
1 byte	Destination Addr	48
1 byte	Source Addr (00=Phone)	00
1 byte	Command	4E
2 bytes	DI=data length	00 02
DI byte(s)	Message Data, see below	01 xx
1 byte	Sequence Number	Xx
1 byte	XOR Checksum	Xx

ตารางที่ 2.12 สามารถอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมในแต่ละฟิลด์ดังนี้

- Protocol Identifier -1F=MBUS 1E=FBUS 1C=IrDa เป็นการกำหนด byte แรกที่จะให้ส่งแบบ Protocol แบบไหน ถ้าเป็น 1Fจะเป็นการส่งแบบ Protocol MBUS ถ้าเป็น 1E จะเป็นแบบ Protocol FBUS แล้วถ้าเป็น 1E จะเป็นแบบ Protocol IrDa
- Destination Address - 00=phone, 10=Service Software, 1D=PC
- Source Address - 00=phone,04=Carkit,10=Service Software, 1D=PC, 48=DLR3 cable, F8=unknown target, FF=global target
- Command – 40
- Data Length – 00 05
- Message Data Data Field (some fixed header) – 00 01 จะเป็นตัวเลขที่คงตัวไม่เปลี่ยนแปลง
- More Data – 47 มีจำนวนข้อมูลตามที่จะใส่เข้าไปขึ้นอยู่กับว่าข้อมูลมีจำนวนเท่าไร
- Sequence Number – ตั้งแต่ 2 ถึง 63
- Checksum – XOR ในการเช็ค byte

2.5.1 การส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับโทรศัพท์มือถือ

- ข้อมูลที่มาจากเครื่องคอมพิวเตอร์

1f	00	1d	Type	00	Len	Body	n	sq	0?	chk
----	----	----	------	----	-----	------	---	----	----	-----

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เฉพาะทางเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.6 แสดงฟิลด์ข้อมูลที่มาจากรีโมตคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 2.13 แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลที่มาจากรีโมตคอนโทรลเลอร์

ฟิลด์	ความหมาย
1f	โปรโตคอลที่ใช้คือ MBUS
00	Address ปลายทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 00 คือ โทรศัพท์
1d	Address ต้นทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 1d คือ คอมพิวเตอร์
type	เป็นตัวชี้ของข้อมูล (1, 2, 4, 10, 11, 13, 14, 64)
00 len	Data Length คือ ความยาวของ ข้อมูลที่ส่ง
Body	ส่วนของข้อมูลในการส่ง
n	ถ้าข้อความเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม เช่น ความยาวของ SMS จะเป็นตัวบอกถึงจำนวนของข้อความนั้น
sq:	เลข sequence number ที่จะมีการเพิ่มขนาดในช่วง 1..7
0?	0x00 มีค่าเฉพาะความยาวเป็นเลขคี่
chk	การทำ XOR 16 บิต ของทุก 16 บิตจากข้อความ

- ข้อมูลตอบกลับ(ack) จากเครื่องคอมพิวเตอร์

1f	00	1d	7f	00	Len	type	sq	chk
----	----	----	----	----	-----	------	----	-----

รูปที่ 2.7 แสดงฟิลด์ข้อมูลตอบกลับที่มาจากรีโมตคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 2.14 แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลตอบกลับที่มาจากรีโมตคอนโทรลเลอร์

ฟิลด์	ความหมาย
1f	โปรโตคอลที่ใช้คือ MBUS
00	Address ปลายทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 00 คือ โทรศัพท์
1d	Address ต้นทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 1d คือ คอมพิวเตอร์
7f	ค่าคงที่ในการตอบกลับในส่วนของ command

ฟิลด์	ความหมาย
00 len	Data Length คือ ความยาวของ ข้อมูลที่ส่ง
type	เป็นตัวชี้ของข้อมูล(1, 2, 4, 10, 11, 13, 14, 64)
sq:	เลข sequence number ที่จะมีการเพิ่มขนาดในช่วง 1..7
0?	0x00 มีค่าเฉพาะความยาวเป็นเลขคี่
chk	การทำ XOR 16 บิต ของทุก 16 บิตจากข้อความ

- ข้อมูลที่มาจากโทรศัพท์มือถือ

1f	00	1d	Type	00	Len	Body	n	sq	0?	chk
----	----	----	------	----	-----	------	---	----	----	-----

รูปที่ 2.8 แสดงฟิลด์ข้อมูลที่มาจจากโทรศัพท์

ตารางที่ 2.15 แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลที่มาจจากโทรศัพท์

ฟิลด์	ความหมาย
1f	โปรโตคอลที่ใช้คือ MBUS
00	Address ปลายทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 00 คือ โทรศัพท์
1d	Address ต้นทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 1d คือ คอมพิวเตอร์
type	เป็นตัวชี้ของข้อมูล(1, 2, 4, 10, 11, 13, 14, 64)
00 len	Data Length คือ ความยาวของ ข้อมูลที่ส่ง
Body	ส่วนของข้อมูลในการส่ง
n	ถ้าข้อความเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม เช่น ความยาวของ SMS จะเป็นตัวบอกถึงจำนวนของข้อความนั้น
sq:	เลข sequence number ที่จะมีการเพิ่มขนาดในช่วง1..7
0?	0x00 มีค่าเฉพาะความยาวเป็นเลขคี่
chk	การทำ XOR 16 บิต ของทุก 16 บิตจากข้อความ

- ข้อมูลตอบกลับ(ack) ที่มาจากโทรศัพท์มือถือ

1f	00	1d	7f	00	Len	type	sq	chk
----	----	----	----	----	-----	------	----	-----

รูปที่ 2.9 แสดงฟิลด์ข้อมูลตอบกลับที่มาจากโทรศัพท์

ตารางที่ 2.16 แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลตอบกลับที่มาจากโทรศัพท์

ฟิลด์	ความหมาย
1f	โปรโตคอลที่ใช้คือ MBUS
00	Address ปลายทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 00 คือโทรศัพท์
1d	Address ต้นทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 1d คือ คอมพิวเตอร์
7f	ค่าคงที่ในการตอบกลับในส่วนของ command
00 len	Data Length คือ ความยาวของ ข้อมูลที่ส่ง
type	เป็นตัวชี้ของข้อมูล(1, 2, 4, 10, 11, 13, 14, 64)
sq:	เลข sequence number ที่จะมีการเพิ่มขนาดในช่วง 1..7
chk	การทำ XOR 16 บิต ของทุก 16 บิตจากข้อความ

- ข้อมูลของการส่ง SMS

1f	00	1d	01	00	len	00	01	00	01	02	00	sl	st	sca	fo	00	pi	dc
----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----

MI	dl	dt	da	vp	msg	01	sq	0?	chk
----	----	----	----	----	-----	----	----	----	-----

รูปที่ 2.10 แสดงฟิลด์ข้อมูลของการส่ง SMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.17 แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลของการส่ง SMS

ฟิลด์	ความหมาย
1f	โปรโตคอลที่ใช้คือ MBUS
00	Address ปลายทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 00 คือ โทรศัพท์
1d	Address ต้นทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 1d คือ เครื่องคอมพิวเตอร์
00 len	ขนาดของข้อมูลที่ใช้ในการส่งข้อมูล
00 01	ค่าคงที่ในส่วน of ข้อมูล(Message Data)
00 01	
02 00	
sl	ความยาว SMSC ในเลขฐานแปดของ st
st	เป็นชนิดของ SMSC เช่น 0x81 มีค่าเท่ากับ unknown 0x91 มีค่าเท่ากับ international 0xa1 มีค่าเท่ากับ national
sca	ตัวเลข ของ SMSC ที่ถูกทำการแพ็คในรูปแบบของ BCD
Fo	ส่วนแรกของ octet ของ TPDU, ที่ระบุ flags ตัวอย่างเช่น รูปแบบของ period ที่ถูกต้อง
Pi	หมายเลข pid protocol id
Dc	คือ data coding scheme
Ml	message ที่มีขนาดเท่ากับ 7 bit
DI	ขนาดของ Address ปลายทาง ในรูปแบบ semi-octets
Dt	ชนิดของ da
Da	หมายเลขปลายทางที่ถูกแพ็คเหมือน BCD มีขนาด 10 byte
vp:	validity period มีขนาด 7 ไบต์
msg:	มีขนาด 7 บิต ที่ถูก packed ภายใน bytes (see GSM 03.38)
01	ค่าคงที่ในส่วน of ข้อมูล(Message Data)
sq	เลข sequence number ที่จะมีการเพิ่มขนาดในช่วง 1..7
0?	0x00 มีค่าเฉพาะความยาวเป็นเลขคี่
chk	การทำ XOR 16 บิต ของทุก 16 บิตจากข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่โดยทางโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ข้อมูลของสมุดโทรศัพท์(Phonebook)

1f	00	1d	03	00	Len	00	01	00	01	st	ix	00	01	sq	0?	chk
----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

รูปที่ 2.11 แสดงฟิลด์ข้อมูลของสมุดโทรศัพท์

ตารางที่ 2.18 แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลของสมุดโทรศัพท์

ฟิลด์	ความหมาย
1f	โปรโตคอลที่ใช้คือ MBUS
00	Address ปลายทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 00 คือ โทรศัพท์
1d	Address ต้นทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 1d คือ เครื่องคอมพิวเตอร์
03	ค่าคงที่ในส่วนของcommand
00 len	ขนาดของข้อมูลที่ใช้ในการส่งข้อมูล
00 01 00 01	ค่าคงที่ในส่วนของข้อมูล(Message Data)
st	เป็นชนิดของ SMSC เช่น 0x81 มีค่าเท่ากับ unknown 0x91 มีค่าเท่ากับ international 0xa1 มีค่าเท่ากับ national
ix	ตัวชี้
00 01	ค่าคงที่ในส่วนของข้อมูล(Message Data)
sq:	เลข sequence number ที่จะมีการเพิ่มขนาดในช่วง 1..7
0?	0x00 มีค่าเฉพาะความยาวเป็นเลขชี้
chk	การทำ XOR 16 บิต ของทุก 16 บิตจากข้อความ

- โทรศัพท์มือถือตอบกลับถึงการอ่านสมุดโทรศัพท์(Phonebook)

1f	00	00	03	00	Len	01	08	00	02	00	tl	text	nl
----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----	----	------	----

num	05	00	01	sq	0?	chk
-----	----	----	----	----	----	-----

รูปที่ 2.12 แสดงฟิลด์ข้อมูลตอบกลับการอ่านสมุดโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.19 แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลต่อการอ่านสมุดโทรศัพท์

ฟิลด์	ความหมาย
1f	โปรโตคอลที่ใช้คือ MBUS
00	Address ปลายทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 00 คือ โทรศัพท์
00	Address ต้นทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 00 คือ โทรศัพท์
03	ค่าคงที่ในส่วนของcommand
00 len	ขนาดของข้อมูลที่ใช้ในการส่งข้อมูล
01 08	ค่าคงที่ในส่วนข้อมูล(Message Data)
00 02	
00	
tl	ความยาวของชื่อ
text	ชื่อที่เป็นเลข ASCII
nl	จำนวนความยาว
num	ตัวเลข ASCII
05 00	ค่าคงที่ในส่วนข้อมูล(Message Data)
01	
sq:	เลข sequence number ที่จะมีการเพิ่มขนาดในช่วง 1..7
0?	0x00 มีค่าเฉพาะความยาวเป็นเลขคือ
chk	การทำ XOR 16 บิต ของทุก 16 บิตจากข้อความ

- เครื่องคอมพิวเตอร์ทำการเขียนสมุดโทรศัพท์(Phonebook)

1f	00	1D	03	00	Len	00	01	00	04	st	ix	tl	text	nl
----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----	----	----	------	----

num	ff	01	sq	0?	chk
-----	----	----	----	----	-----

รูปที่ 2.13 แสดงฟิลด์ข้อมูลการเขียนสมุดโทรศัพท์

ตารางที่ 2.20 แสดงความหมายของฟิลด์ข้อมูลการเขียนสมุดโทรศัพท์

ฟิลด์	ความหมาย
1f	โปรโตคอลที่ใช้คือ MBUS
00	Address ปลายทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 00 คือ โทรศัพท์
1d	Address ต้นทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 1d คือ คอมพิวเตอร์
03	ค่าคงที่ในส่วนของcommand
00 len	ขนาดของข้อมูลที่ใช้ในการส่งข้อมูล
00 01 00 04	ค่าคงที่ในส่วนข้อมูล(Message Data)
st	เป็นชนิดของ SMSC เช่น 0x81 มีค่าเท่ากับ unknown 0x91 มีค่าเท่ากับ international 0xa1 มีค่าเท่ากับ national
ix	ตัวชี้
tl	ความยาวของชื่อ
text	ชื่อที่เป็นเลข ASCII
nl	จำนวนความยาว
num	ตัวเลข ASCII
ff 01	ค่าคงที่ในส่วนข้อมูล(Message Data)
sq:	เลข sequence number ที่จะมีการเพิ่มขนาดในช่วง 1..7
0?	0x00 มีค่าเฉพาะความยาวเป็นเลขที่
chk	การทำ XOR 16 บิต ของทุก 16 บิตจากข้อความ

- เครื่องโทรศัพท์มือถือทำการตอบกับการเขียนลงสมุดโทรศัพท์ (Phonebook)

1f	00	00	03	00	06	01	08	00	05	01	46	1e	42
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

รูปที่ 2.14 แสดงฟิลด์ผลสำเร็จในการเขียนลงสมุดโทรศัพท์

1f	00	00	03	00	07	01	08	00	06	74	01	43	00	28	07
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

รูปที่ 2.15 แสดงฟิลด์ผลไม่สำเร็จในการเขียนลงสมุดโทรศัพท์

- เครื่องคอมพิวเตอร์ต้องการ Storage parameters

1f	00	1d	03	00	len	00	01	00	07	st	01	sq	0?	chk
----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

รูปที่ 2.16 แสดงฟิลด์ผลไม่สำเร็จในการเขียนลงสมุดโทรศัพท์

ตารางที่ 2.21 แสดงความหมายของฟิลด์Storage parameters

ฟิลด์	ความหมาย
1f	โปรโตคอลที่ใช้คือ MBUS
00	Address ปลายทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 00 คือ โทรศัพท์
1d	Address ต้นทาง ซึ่งถ้ามีค่าเท่ากับ 1d คือ คอมพิวเตอร์
03	ค่าคงที่ในส่วนของcommand
00 len	ขนาดของข้อมูลที่ใช้ในการส่งข้อมูล
00 01 00 07	ค่าคงที่ในส่วน of ข้อมูล(Message Data)
st	เป็นชนิดของ SMSC เช่น 0x81 มีค่าเท่ากับ unknown 0x91 มีค่าเท่ากับ international 0xa1 มีค่าเท่ากับ national
01	ค่าคงที่ในส่วน of ข้อมูล(Message Data)
sq	เลข sequence number ที่จะมีการเพิ่มขนาดในช่วง 1..7
0?	0x00 มีค่าเฉพาะความยาวเป็นเลขที่
chk	การทำ XOR 16 บิต ของทุก 16 บิตจากข้อความ

บทที่ 3

การพัฒนาแอปพลิเคชัน

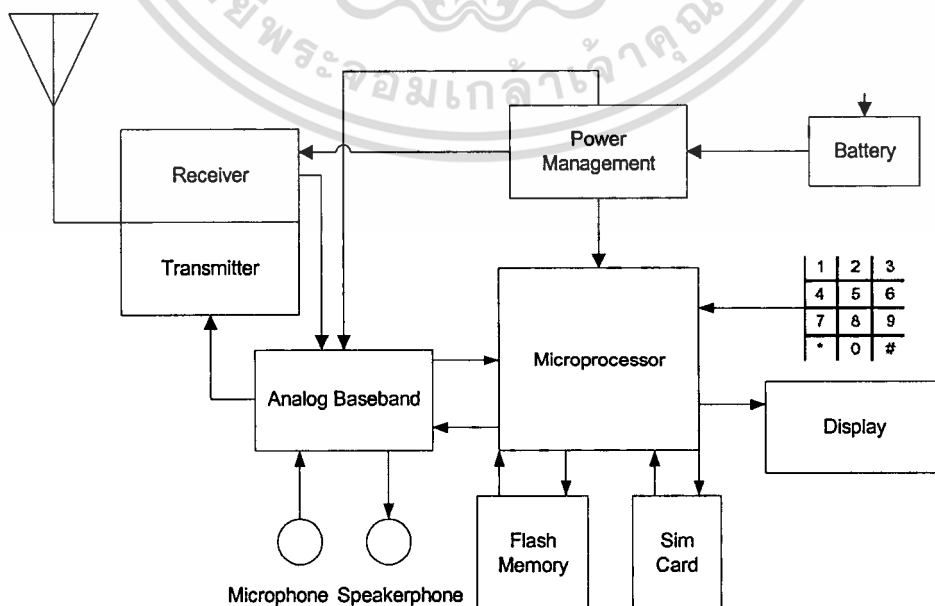
ในการวิเคราะห์ และ ออกแบบแอปพลิเคชันจะต้องทำการศึกษาแอปพลิเคชัน โดยรวมว่าขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างไร และปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากนั้น จะนำผลของการวิเคราะห์ที่ได้นำมาออกแบบแอปพลิเคชันในส่วนของโครงการนี้จะป็นเริ่มต้นการศึกษาแอปพลิเคชันใหม่ทั้งหมด

3.1 ศึกษาองค์ประกอบที่จะนำมาใช้ในการทำโครงการ

- ศึกษา โปรแกรม Visual Basic Version 6.0
- ศึกษา Component ที่จะนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรม
- ศึกษาการโปรแกรมโดยติดต่อกับฐานข้อมูล
- ศึกษาหลักการทำงานของ Protocol Mbus และ Fbus ลักษณะการส่งและการรับคำสั่งของการ
- สื่อสารระหว่างโทรศัพท์มือถือ กับคอมพิวเตอร์
- ศึกษาการทำงานของพอร์ตอนุกรม RS 232 ในส่วนของการโปรแกรม โดยใช้โปรแกรม Visual Basic การส่งข้อมูล และการรับข้อมูลผ่านทาง พอร์ตอนุกรม RS 232

3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

ในการทำงานของโทรศัพท์มือถือ จะมีขั้นตอนในการทำงาน

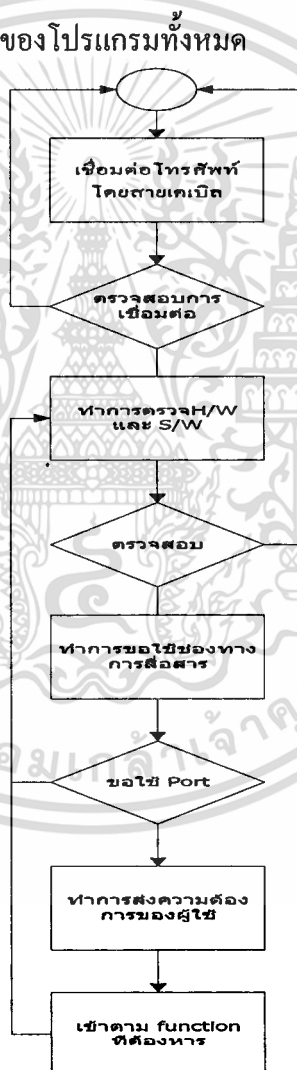


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.1 Diagram ของโทรศัพท์มือถือ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.1 เป็นการอธิบายการทำงานของโทรศัพท์มือถือ โดยมีดังนี้

- Analog Baseband – ตัวแปลงสัญญาณจากส่วนต่างๆ แล้วนำค่าที่แปลงได้นั้นทำการส่งไปให้หน่วยที่ต้องการข้อมูล
- Microprocessor – หน่วยประมวลผลกลางที่จะรับค่าจาก flash memory Sim card หรือจะเป็นการกดตัวเลข และทำการแสดงผลที่ได้จากการประมวลผลนำมาแสดง
- Flash Memory – Memory ภายในโทรศัพท์มือถือ จะทำการเก็บ โอเอส ของโทรศัพท์ไว้ที่นี้ด้วย

3.2.1 ทำการเขียน Flow Chat การทำงานของ โปรแกรมทั้งหมด

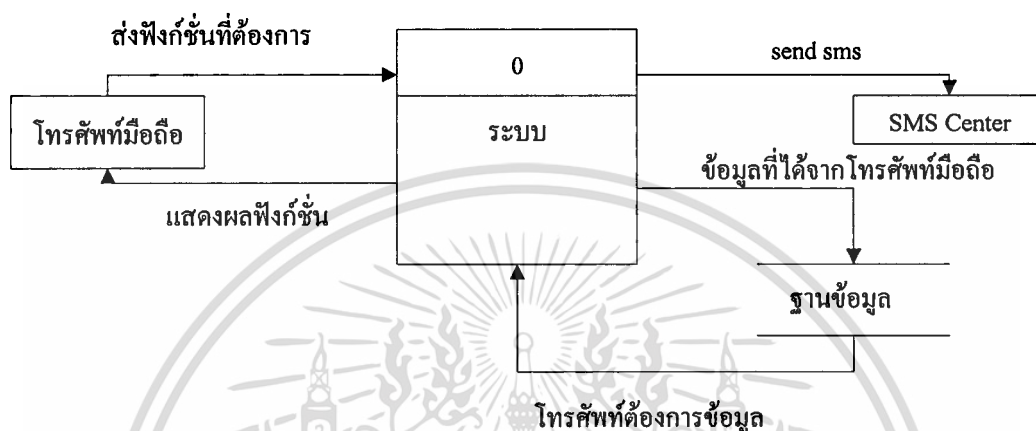


รูปที่ 3.2 แสดงการทำงานของโปรแกรมและการติดต่อกับผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

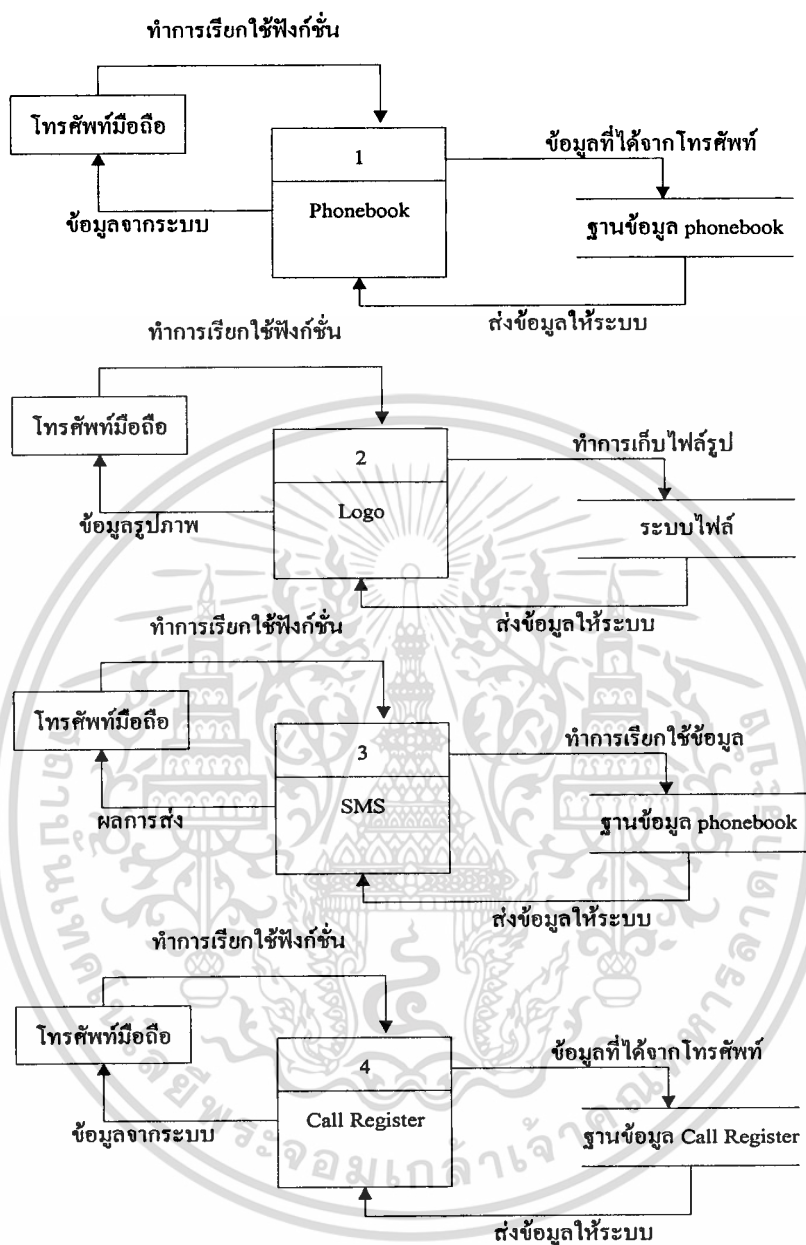
3.2.2 ขั้นตอนในการทำงานของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชัน โดยรวมจะมีผู้ใช้ที่ทำการเรียกใช้ฟังก์ชันในแอปพลิเคชันเท่านั้น แล้วตัวแอปพลิเคชันก็จะทำการตอบกลับ ฟังก์ชันที่ผู้ใช้ทำการเรียกใช้ไป ดังรูป คอนเท็กซ์ ไดอะแกรม นี้



รูปที่ 3.3 แสดงคอนเท็กซ์ ไดอะแกรม ของแอปพลิเคชัน

คำคำศัพท์ของแอปพลิเคชัน โดยรวมผู้ใช้จะทำการเรียกใช้ฟังก์ชันถ้าผู้ใช้ทำการเรียกฟังก์ชันสมุดโทรศัพท์ (phonebook) ฟังก์ชันการตั้งค่าโทรศัพท์ (call setting) ฟังก์ชันการส่งเอสเอ็มเอส (SMS)ฟังก์ชัน โลโก้ (Logo) ในการเรียกใช้จะแอปพลิเคชันจะทำการไปอ่านข้อมูลภายในโทรศัพท์มือถือมาแล้วจะ ทำการแสดงออกไปในแอปพลิเคชันมีคำค้นหาเพื่อ ใช้ในการเก็บข้อมูลที่อ่านได้จากโทรศัพท์มือถือแล้วนำมาเก็บไว้ในคำค้นหาสพวกรชื่อและเบอร์โทรศัพท์

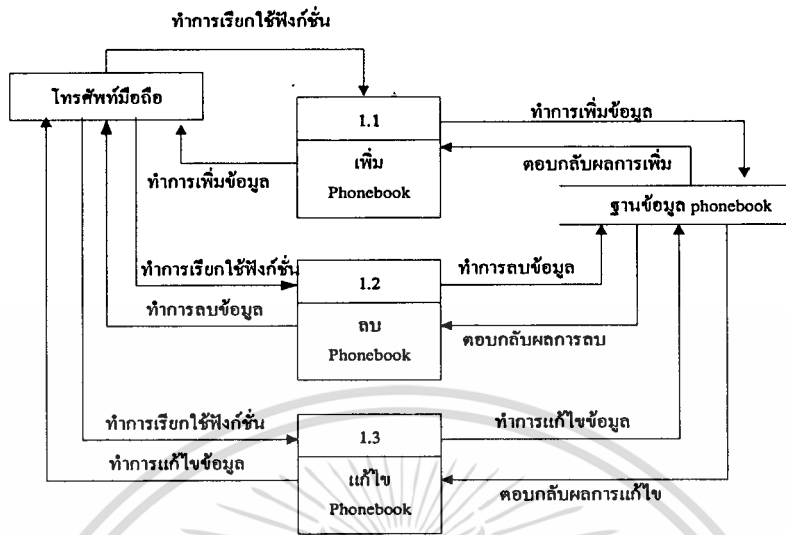


รูปที่ 3.4 คำคำไฟล์ว โดอะแกรม ของระบบงาน

ในรูปที่ 3.4 จะสามารถแตกออกได้อีก 2 ระบบงานดังต่อไปนี้

- ระบบสมุดโทรศัพท์ (phonebook)

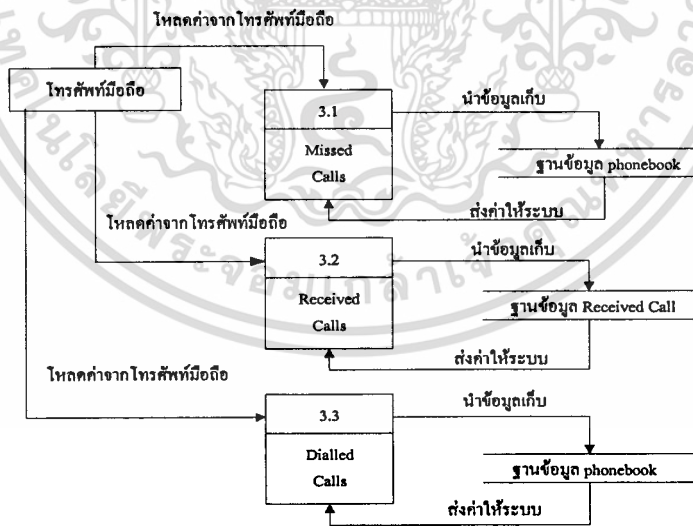
ระบบทำการอ่านค่าของโทรศัพท์มือถือโดยการอ่านชื่อและเบอร์มาเป็นเลขฐาน 16 แล้วทำการแปลงให้เป็น เลขฐาน 10 แล้วทำการเก็บข้อมูลนั้นไว้ใน คำคำเบส เพื่อความสะดวกต่อการเรียกใช้อีกครั้งดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แสดงการทำงานของค้ำาโพล์เลเวล1

- ระบบการตั้งค่าโทรศัพท์ (Call Register)

ระบบจะทำการอ่านค่าจากโทรศัพท์แล้วทำการเก็บไว้ในฐานข้อมูลข้อมูลที่ทำการเก็บนั้นจะเป็นเบอร์และชื่อของผู้ที่ได้โทรมาหาเบอร์และชื่อของการโทรออกและเบอร์ของการรับสายดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 แสดงการทำงานของค้ำาโพล์เลเวล3

3.2.3 ค้ำาเบสในระบบ

ในเรียกใช้ ฟังก์ชันสมุดโทรศัพท์ (Phonebook) แอปพลิเคชันจะทำการโหลดข้อมูลภายในโทรศัพท์มือถือโดยการ โหลด ชื่อ และเบอร์โทรศัพท์ที่ได้จากเครื่องจะนำมา เก็บไว้ใน ค้ำาเบสเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันการตั้งค่าโทรศัพท์(Call Setting) จะแบ่งย่อยได้อีก 3 ระบบ

- Missed Calls
- Received Calls
- Dialed Numbers

ทั้ง 3 เมนู จะเป็นเมนูที่จะเก็บค่าเบอร์ที่ได้ทำการโทรออก ได้ทำการรับสาย หรือเบอร์ที่ได้โทรเข้ามาในโทรศัพท์มือถือ โปรแกรมจะทำการ โหลดข้อมูลนั้นมาทำการเก็บไว้ใน ดาต้าเบสดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดง Table PhoneBook

ลำดับที่	ชื่อ Table	ชนิดของตัวแปร	key	รายละเอียด
1	List	integer	PK	ตัวเลข id
2	Name	text		ชื่อ
3	Number	text		เบอร์โทรศัพท์

ตารางที่ 3.2 แสดง Table Dialed

ลำดับที่	ชื่อ Table	ชนิดของตัวแปร	key	รายละเอียด
1	List	integer	PK	ตัวเลข id
2	Name	text		ชื่อ
2	Number	text		เบอร์โทรศัพท์
3	Data	text		วัน เดือน ปี
4	Time	text		เวลา

ตารางที่ 3.3 แสดง Table Received

ลำดับที่	ชื่อ Table	ชนิดของตัวแปร	key	รายละเอียด
1	List	integer	PK	ตัวเลข id
2	Name	text		ชื่อ
3	Number	text		เบอร์โทรศัพท์

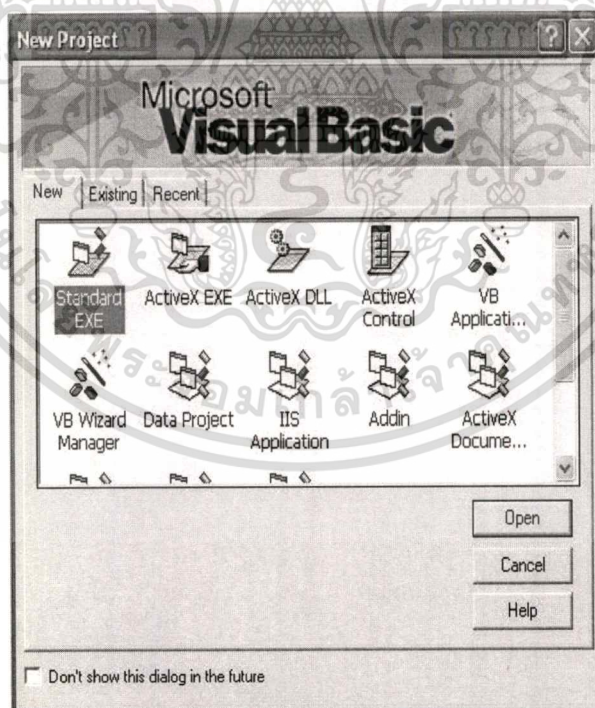
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดง Table Missed

ลำดับที่	ชื่อ Table	ชนิดของตัวแปร	key	รายละเอียด
1	List	integer	PK	ตัวเลข id
2	Name	text		ชื่อ
2	Number	text		เบอร์โทรศัพท์

3.3 การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้ Visual Basic

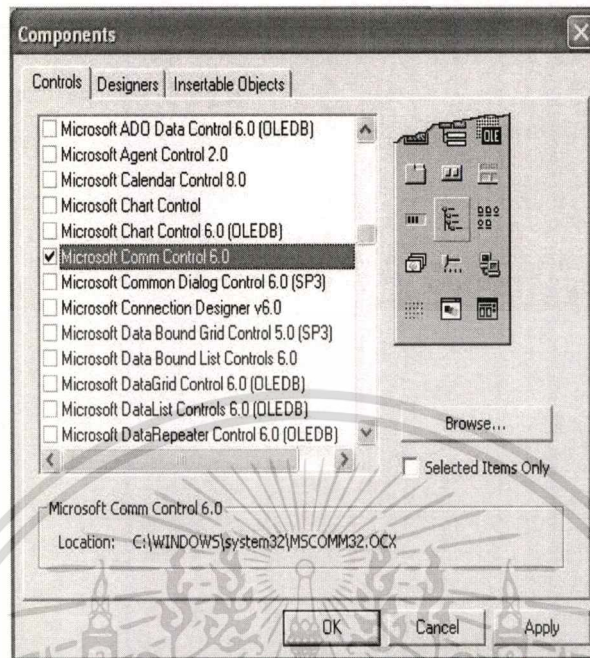
ขั้นตอนแรกต้องทำการลง Visual Basic 6.0 หลังจากนั้นทำการศึกษาถึงวิธีการเชื่อมต่อโดยผ่านทางพอร์ต Rs-232 โดย component ที่ช่วยในการเชื่อมต่อคือ Microsoft comm Control 6.0 ตัวนี้จะเป็นตัวที่จะช่วยในการเชื่อมต่อโดยผ่านทางพอร์ตคอมต่างๆในโครงการนี้ จะใช้ form ที่เป็น form ธรรมดาใน Visual Basic โดยใช้ module และ class module ในการเขียนโปรแกรมเพื่อง่ายต่อการเรียกใช้ฟังก์ชันต่างๆได้ง่ายขึ้นการเริ่มใช้โปรแกรม Visual Basic ในการทำงานเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารกับโทรศัพท์มือถือ โดยจะเริ่มต้นการทำงานดังนี้



รูปที่ 3.7 การเลือกฟอร์มใน Visual Basic

ทำการเลือก components ตามรูปที่ 3.7 โดยจะทำ components นั้นไปใส่ที่ฟอร์มดังรูปที่ 3.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



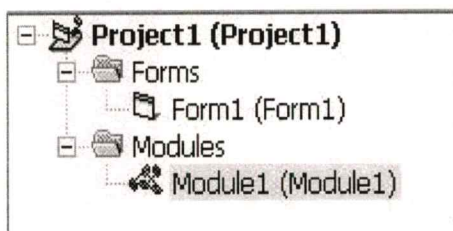
รูปที่ 3.8 เลือกใช้ components MSCOMM

ทำการเพิ่ม สร้างฟอร์มตามรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 หน้าจอที่ใช้ทดสอบ โปรแกรม

ทำการสร้าง ฟอร์ม module เพิ่มจะช่วยให้การเรียกใช้โปรแกรมง่ายขึ้น โดยการกด
 เอกส ไปที่Forms คลิกขวาแล้วก็ทำการเลือกไปที่addทำการเลือกmoduleก็จะทำการสร้างmoduleขึ้นมาให้
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 การสร้าง module

ทำการนำโปรแกรมในภาคผนวกมาใส่ใน Form1 และ Module1 หลังจากนั้นก็ทำการรันโดยการกดปุ่ม F5 ก็สามารที่จะทำการรันโปรแกรมตัวนี้ได้ จะลองให้งานโปรแกรมก็จะต้องทำการต่อสาย data link กับโทรศัพท์มือถือ ก็จะสามารถใช้งานได้

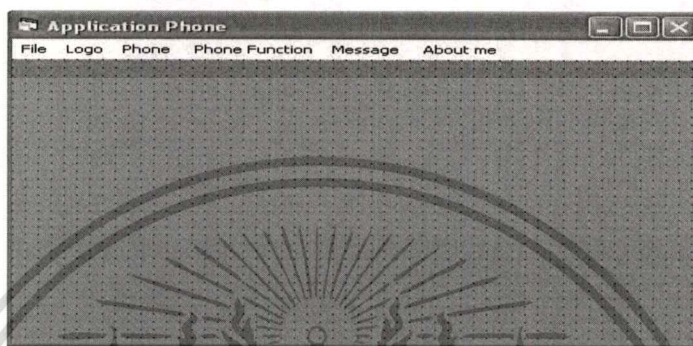
3.4 เมนูหลักของแอปพลิเคชัน

เมนูหลักของแอปพลิเคชันแบ่งออกเป็นเมนูหลัก 6 เมนูดังนี้

- เมนูไฟล์ (File)
- เมนูโลโก้ (Logo)
- เมนูโทรศัพท์ (Phone)
- เมนูฟังก์ชัน โทรศัพท์ (Phone Function) เมนูนี้จะแบ่งย่อยออกได้อีกดังนี้
 - PhoneBook
 - Phone Info
 - Call Register
 - Phone Setting
 - Netmonitor ON
 - Netmonitor OFF
 - Restone Factory Setting
 - Phone Restart
- เมนูข้อความ (Message) เมนูนี้จะแบ่งย่อยออกได้อีกดังนี้
 - Phone in Computer
 - Send SMS
- เมนูเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (About me)

3.5 ผลของการพัฒนาแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยจะเริ่มจากการออกแบบแอปพลิเคชัน และ ในโครงการนี้จะทำการออกแบบแอปพลิเคชันให้รันภายใต้ฟอร์มๆเดียวโดยใช้ฟอร์ม MDI FORM ใน Visual Basic โดยจะมีเมนูย่อยให้สามารถทำการเลือกใช้ได้ดังรูปที่ 3.11

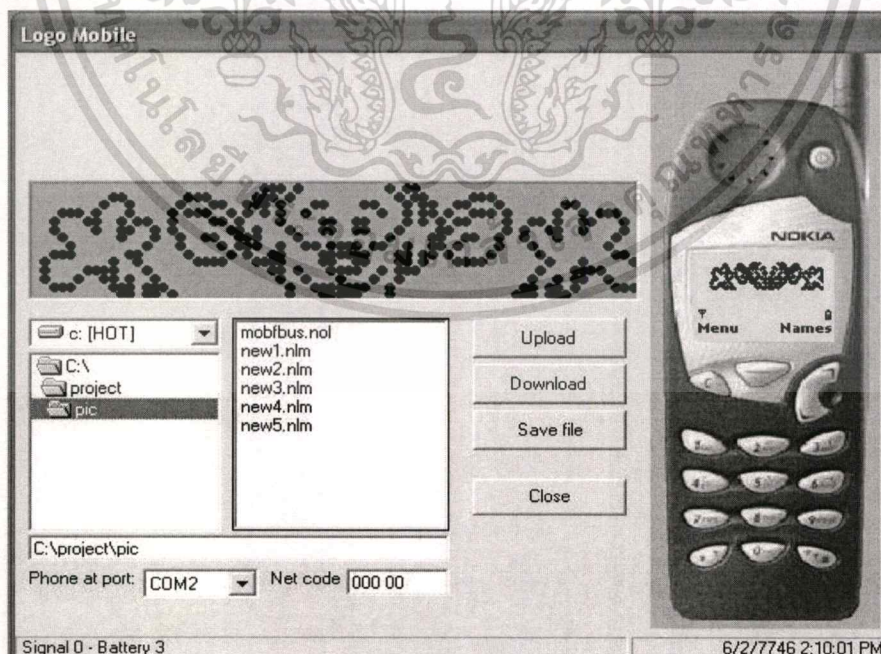


รูปที่ 3.11 หน้าหลักของโปรแกรม

จากรูปที่ 3.11 จะมีเมนูหลักๆ อยู่ 6 เมนู ในเมนูหลักยังแบ่งย่อยออกไปอีก มีดังนี้

3.5.1 เมนูไฟล์ (File) จะเป็นเมนูที่จะสามารถปิดตัวโปรแกรมหลักได้ทั้งหมด

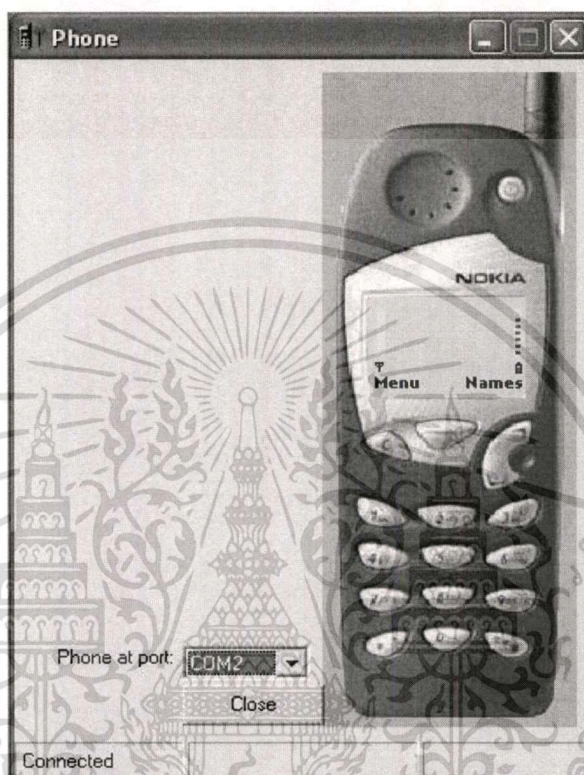
3.5.2 เมนูโลโก้ (Logo) จะเป็นเมนูที่สามารถทำการดู โลโก้ภายในเครื่อง โทรศัพท์มือถือได้และยังสามารถทำการแก้ไขโลโก้ได้ และ ยังสามารถทำการเก็บตัวโปรแกรมแล้วสามารถทำการเซฟลงไปในเครื่องคอมพิวเตอร์



รูปที่ 3.12 หน้าเมนูโลโก้(Logo)

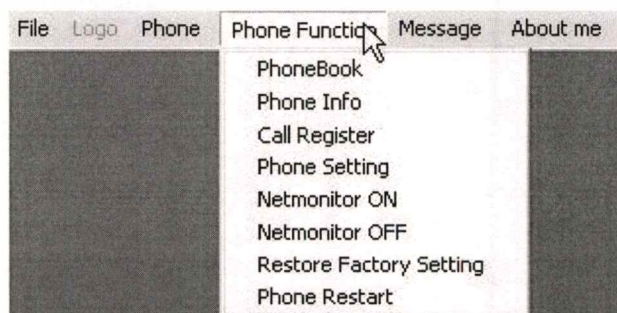
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 เมนูโทรศัพท์ (Phone) เป็นเมนูหลักอีกตัวที่จะมีฟังก์ชันย่อยอยู่ในเมนูหลักที่ชื่อว่า Phone Function ในเมนูฟังก์ชัน โทรศัพท์(Phone Function) จะเป็นฟังก์ชันย่อยของตัวเมนูโทรศัพท์(Phone) จะแบ่งย่อยไปอีก



รูปที่ 3.13 หน้าเมนูโทรศัพท์(Phone)

3.5.4 เมนูฟังก์ชัน โทรศัพท์(Phone Function) เป็น เมนูที่จะแบ่งย่อยออกเป็นเมนูย่อยอีกหลายอัน โดยที่เมนูย่อยนั้นจะต้องทำการรัน โดยที่จะต้องรันเมนู Phone ก่อนถึงจะสามารถทำงานในเมนูย่อย ภายในเมนูฟังก์ชัน โทรศัพท์(Phone Function)ได้ เมนูย่อยภายในเมนูฟังก์ชัน โทรศัพท์ (Phone Function)จะแบ่งออกได้ดังนี้

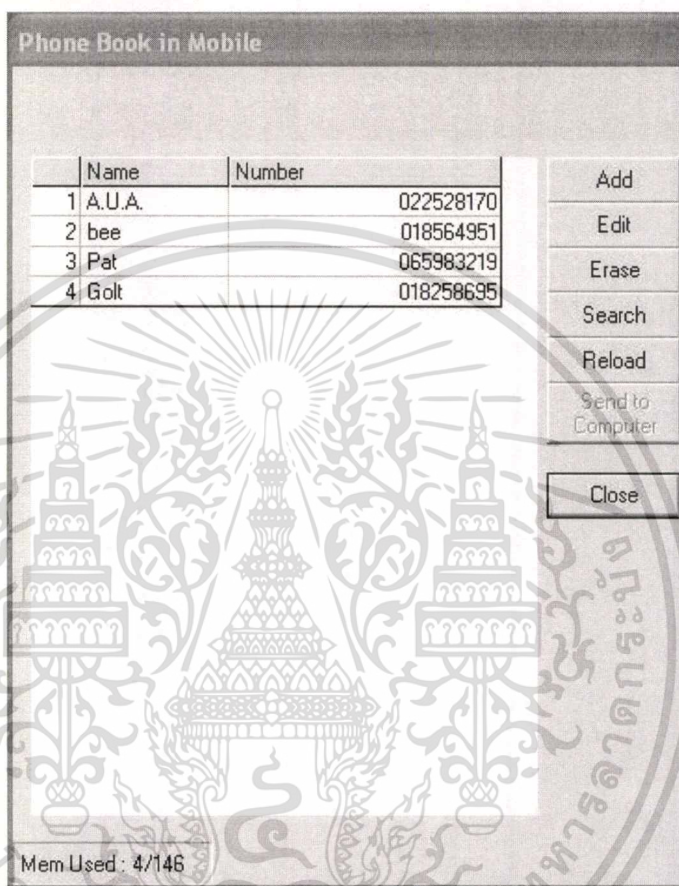


รูปที่ 3.14 เมนูย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมนูย่อยภายในเมนูฟังก์ชัน โทรศัพท์(Phone Function)จะแยกย่อยออกเป็น 8 เมนูย่อย โดยจะมีเมนูดังนี้

- เมนูสมุดโทรศัพท์(PhoneBook)



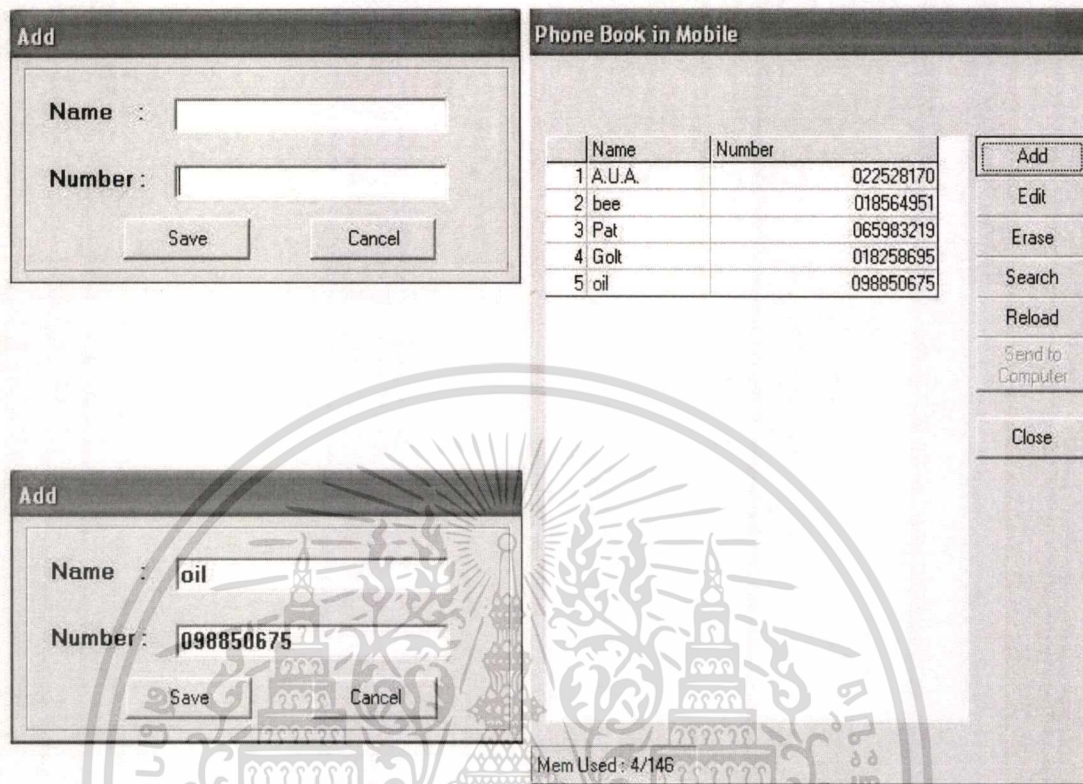
รูปที่ 3.15 แสดงตารางของเมนู โทรศัพท์(PhoneBook)

จากรูปที่3.15สามารถทำการ เพิ่ม(Add) แก้ไข(Edit)ลบ(Erase)ค้นหา(Search)และทำการ ทำใหม่ (Reload) ค่าในหน้านี้ใหม่และยังทำการส่งชื่อและเบอร์โทรศัพท์ไปเก็บไว้ที่ เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ โดยจะต้องทำการเปิดเมนูย่อย Phone in computer ที่ อยู่ในเมนูข้อความ (Message) ก็จะสามารถนำชื่อและเบอร์โทรศัพท์ไปเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ฟังก์ชัน ในการทำงานของเมนู PhoneBookแบ่งย่อยออกเป็นดังนี้

▪ การเพิ่ม(Add) รายชื่อและเบอร์ในสมุดโทรศัพท์ (PhoneBook)

จะทำการเพิ่มชื่อและเบอร์โทรศัพท์โดยการกดปุ่มAddเมื่อทำการคลิกแล้วก็จะมิก่ลอง ตามรูปด้านล่างขึ้นมาจากนั้นก็ทำการใส่ชื่อและเบอร์ โทรศัพท์ลงไปแล้วทำการกดปุ่มSave โปรแกรมก็จะทำการเพิ่มชื่อและเบอร์เข้าไปในโทรศัพท์มือถือดังรูปที่ 3.16 จะไปขั้นตอน

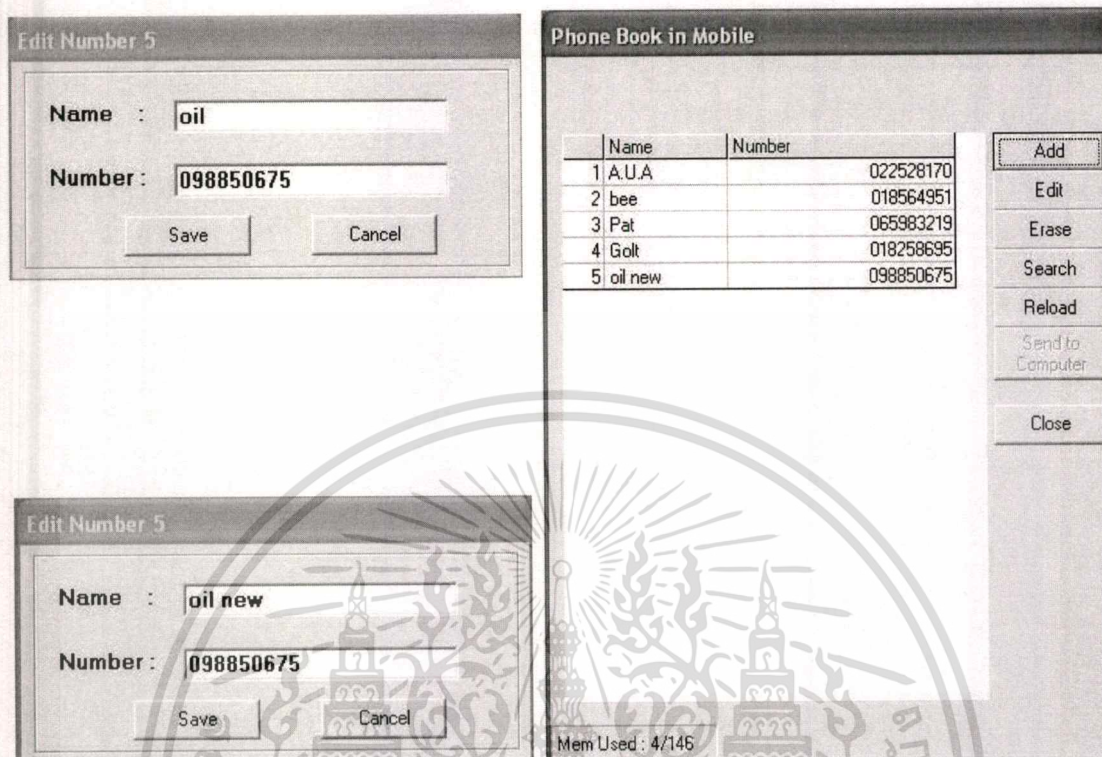
เอกสารนี้เป็นในการเพิ่มชื่อและเบอร์โทรศัพท์ลงไป การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 แสดงขั้นตอนการเพิ่มข้อมูลและผลลัพธ์

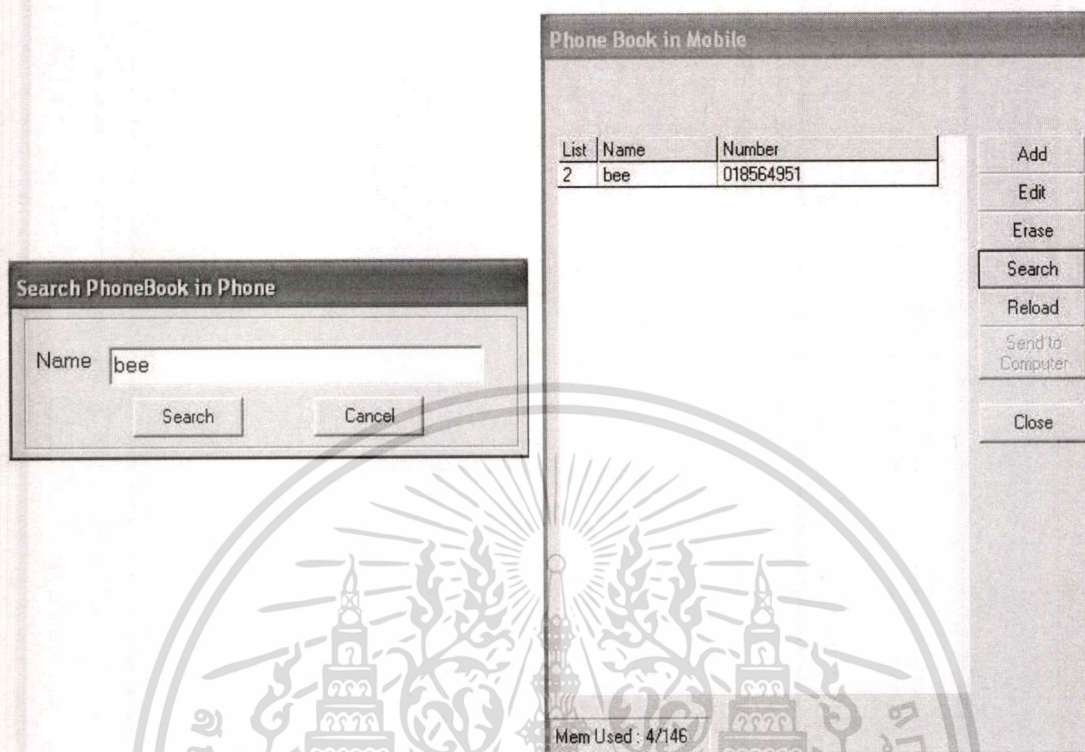
- การแก้ไข(Edit)รายชื่อและเบอร์ในสมุดโทรศัพท์(PhoneBook)

ในการแก้ไขข้อมูลจะต้องทำการเลือกที่หน้าจอ PhoneBook in Mobile แล้วทำการเลือกชื่อที่ต้องการจะทำการแก้ไข จากนั้นก็จะมีกล่อง Edit Number 5 ขึ้นมาแสดงว่าได้ทำการกดเลือกไปที่เบอร์ 5 หลังจากนั้นก็ทำการแก้ไขได้ทั้งชื่อและเบอร์โทรศัพท์ หลังจากทำการแก้ไขเสร็จแล้วก็ทำการกดปุ่ม Save โปรแกรมก็จะทำการเซฟข้อมูลที่ได้ทำการแก้ไขไปแล้ว นั้นลงที่เครื่องโทรศัพท์มือถือขึ้นตอนในการแก้ไขดูได้จากรูปที่ 3.17



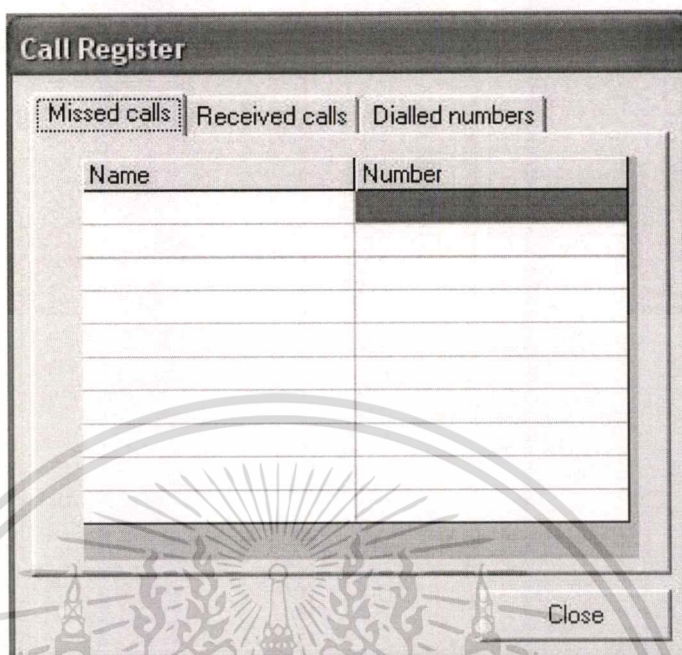
รูปที่ 3.17 แสดงการแก้ไขข้อมูลและผลลัพธ์

- การลบ(Erase)รายชื่อและเบอร์ในสมุดโทรศัพท์ (PhoneBook)
การลบชื่อและเบอร์โทรศัพท์ก็จะทำได้เลยโดยที่ทำการเลือกไปที่ชื่อที่ต้องการจะลบแล้วทำการกดปุ่ม Erase แล้วโปรแกรมก็จะทำการลบชื่อและเบอร์ที่ได้ทำการลบทิ้งไป
- การค้นหา(Search)ชื่อในสมุดโทรศัพท์(PhoneBook)
การค้นหาชื่อในสมุดโทรศัพท์ก็จะกดปุ่ม Search จะมีกล่องให้ใส่ชื่อเพื่อทำการค้นหาหลังจากใส่ชื่อแล้วก็ทำการกดปุ่ม Search ในกล่องที่ขึ้นมาแล้วโปรแกรมก็จะทำการแสดงรายชื่อที่ได้ทำการค้นหาได้ให้เห็น ดังรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 แสดงกล่องการค้นหา และผลลัพธ์

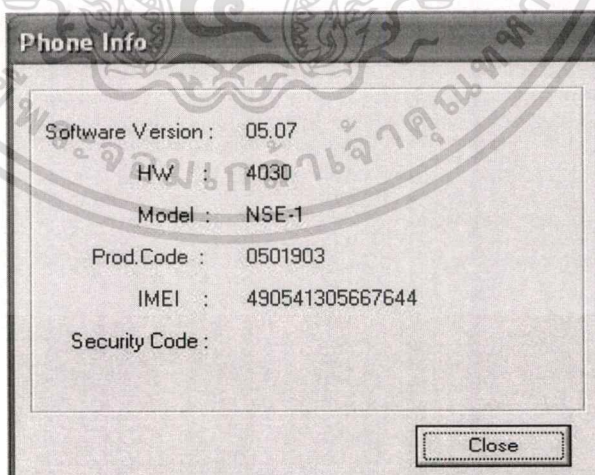
- การทำใหม่(Reload)สมุดโทรศัพท์(PhoneBook) จะเป็นการ โปรแกรมจะทำการ Reload PhoneBook ใหม่จะเป็นค่าที่อัปเดตมากที่สุดหลังจากที่ได้ทำการลบ
- เมนู Call Register
เมนูนี้เป็นการแสดงชื่อ และ เบอร์ของคนโทรเข้ามา แสดงชื่อและเบอร์ของสายที่ได้รับ และแสดงชื่อและเบอร์ของเบอร์ที่โทรออก



รูปที่ 3.19 แสดงเมนู Call Register

- เมนูข้อมูลเกี่ยวโทรศัพท์ (Phone Info)

เมนูนี้จะทำหน้าที่ในการแสดงรายละเอียดต่างๆ ของเครื่องโทรศัพท์มือถือ สามารถบอก ว่าโทรศัพท์มือถือคือเวอร์ชันอะไร ใช้ฮาร์ดแวร์รุ่นไหน โมเดลรุ่นอะไร และมีเลขเครื่องหมายเลขอะไร

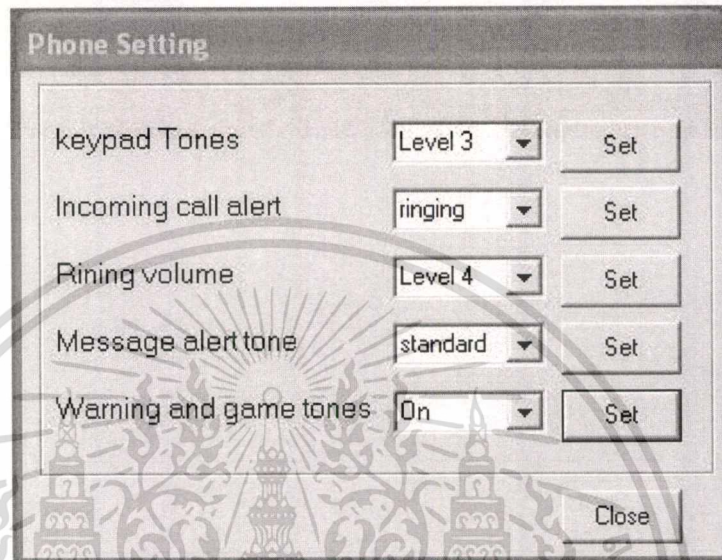


รูปที่ 3.20 แสดงการใช้เมนู Phone Info

- เมนูการติดต่อโทรศัพท์ (Phone Setting)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเมนูในการกำหนดต่างๆของเครื่องโทรศัพท์มือถือ พวกเสียงจากการกดปุ่ม เสียงการโทรเข้า ความดังของเสียง สามารถทำการเลือกตามค่าที่มีให้แล้วทำคปุมเซตเพื่อทำการแก้ตามที่ผู้ใ้ต้องการ จะแบ่งเป็นส่วนต่างดังนี้



รูปที่ 3.21 แสดงการใช้เมนู Phone Setting

- Keypad Tones ใช้สำหรับการกำหนดระดับเสียงในการกดคีย์ของโทรศัพท์มือถือ โดยมีระดับต่างๆดังนี้
 - On
 - Level 1
 - Level 2
 - Level 3
- Incoming call alert ใช้สำหรับกำหนดลักษณะของเสียงเรียกเข้าของโทรศัพท์มือถือ โดยมีลักษณะการทำงานต่างๆดังนี้
 - Off
 - Ring Once
 - Ascending
 - Beep Once
 - Ringing
- Ringing Volume ใช้สำหรับกำหนดระดับความดังของเสียงเรียกเข้าของโทรศัพท์มือถือที่มีระดับต่างๆดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

Level 1
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Level 2

Level 3

Level 4

Level 5

- Message Alert Tone ใช้สำหรับกำหนดลักษณะของเสียงเข้าของข้อความเรียกเข้าโทรศัพท์มือถือ โดยมีลักษณะต่างๆดังนี้

No Tone

Standard

Special

Beep Once

Ascending

- Warning and Game Tone ใช้สำหรับปิดหรือเปิดเสียงของคำเตือน หรือการเล่นเกมส์ต่างๆ โดยมีการทำงานอยู่เพียง 2 การทำงานคือ on และ off

- เมนูย่อย Phone Restart

หน้าที่การทำงานคือ ทำการปิดเครื่องโทรศัพท์มือถือและทำการเปิดเครื่องโทรศัพท์ใหม่อีกครั้งสามารถเรียกใช้การทำงานได้โดย การคลิกไปที่เมนู Phone Function จากนั้นคลิกเลือกที่ Phone Restart โปรแกรมจะทำการ Restart เครื่องทันที

- เมนูย่อย Netmonitor on

หน้าที่การทำงานคือ ทำการเปิด Function ของ Netmonitor ให้ทำงานซึ่งเมื่อทำงานแล้วในส่วนของเมนูในเครื่องโทรศัพท์มือถือจะมีในส่วนของ Netmonitor เพิ่มขึ้นมา ในส่วนการเรียกใช้การทำงานสามารถทำได้โดยคลิกที่เมนูฟังก์ชันโทรศัพท์ (Phone Function) จากนั้นคลิกเลือกไปที่ Netmonitor On โปรแกรมจะทำการเรียกใช้ Function ทันที

- เมนูย่อย Netmonitor off

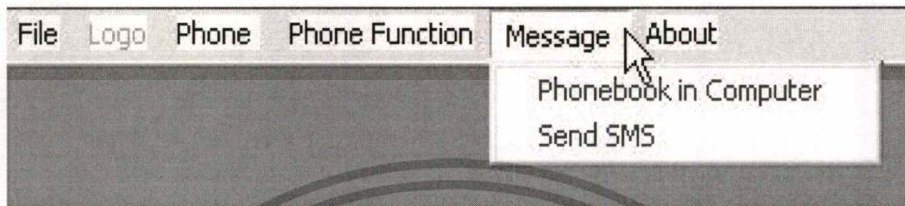
หน้าที่การทำงานคือ ทำการปิด Function ของ Netmonitor ซึ่งเมื่อทำงานแล้วในส่วนของ Netmonitor ก็จะถูกปิดไป การเรียกใช้การทำงานสามารถทำได้โดย การคลิกที่เมนู Phone Function จากนั้นคลิกเลือกที่ Netmonitor Off โปรแกรมจะทำการเรียกใช้ Function ทันที

- เมนูย่อย Restore Factory Setting

หน้าที่การทำงานคือ ทำการเปลี่ยนค่าภายในเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั้งหมด ให้เป็นค่ามาตรฐานตามที่โรงงานผลิตกำหนดมา การเรียกใช้การทำงานสามารถทำได้โดย คลิกที่เมนู Phone จากนั้นคลิกเลือกที่ Restore Factory Setting โปรแกรมจะทำการเรียกใช้ Function

ทันที

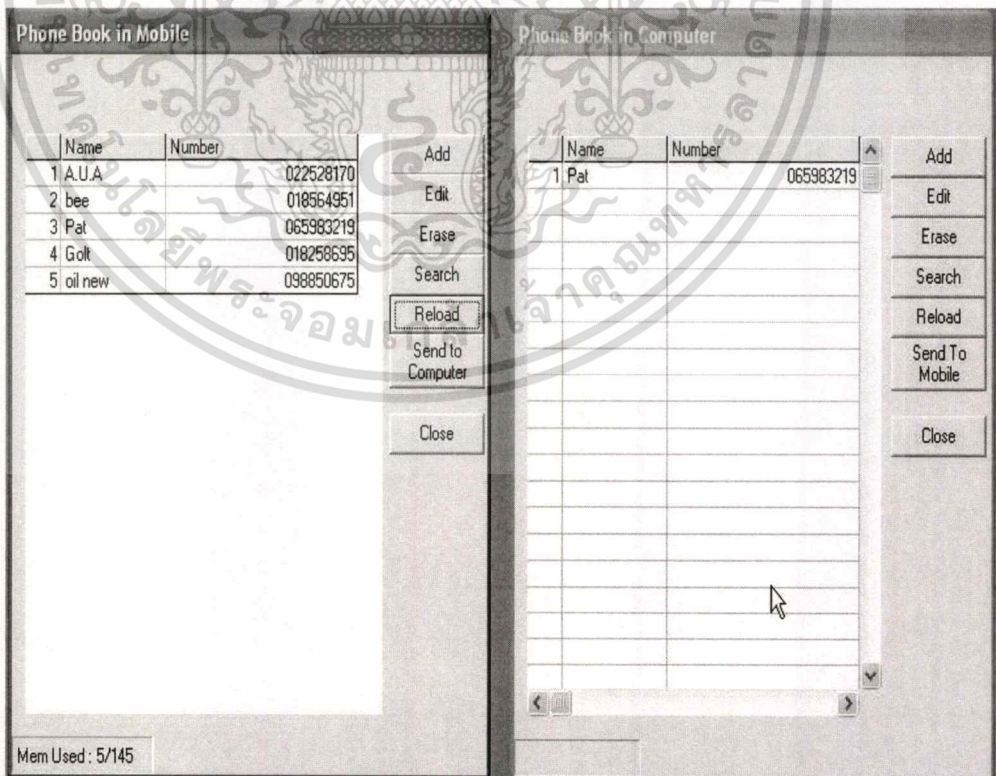
3.5.5 เมนูข้อความ(Message)เป็นเมนูที่จะเกี่ยวกับข้อความต่างการส่งSMS การส่งข้อมูลเกี่ยวกับสมุดโทรศัพท์ (Phonebook) จากโทรศัพท์มือถือไปเก็บไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์จะแบ่งย่อยเป็นเมนูย่อยอีก 2 เมนู



รูปที่ 3.22 เมนู Message

- เมนู Phonebook in Computer

เมนูนี้จะทำการเก็บชื่อ และ เบอร์โทรศัพท์ที่มีอยู่ในเครื่องโทรศัพท์มือถือนำมาจัดเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการเรียกใช้เมนูนี้ หลักจากนั้นถ้าต้องการที่จะเก็บข้อมูลที่ได้จากเครื่องโทรศัพท์มือถือก็ทำการเรียกเมนูสมุดโทรศัพท์ (PhoneBook) ก็จะมีหน้าขึ้นมาสองหน้าแบบรูปด้านล่าง แล้วทำการเลือกข้อมูลที่จะจัดเก็บ แล้วทำการกดปุ่ม Send to Computer ข้อมูลก็จะถูกนำมาไว้ที่หน้าจอPhone Book In Computer

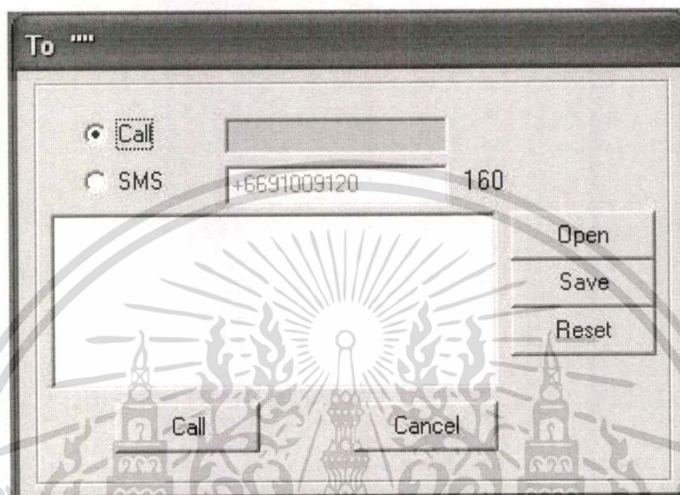


รูปที่ 3.23 แสดงการเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมนูย่อย Send SMS

เมนูนี้จะเป็นเมนูที่จะเป็นที่จะทำการสั่งให้โทรศัพท์มือถือทำการติดต่อออกไปภายนอก โดยการโทรออกไปและการส่งข้อความออกไป



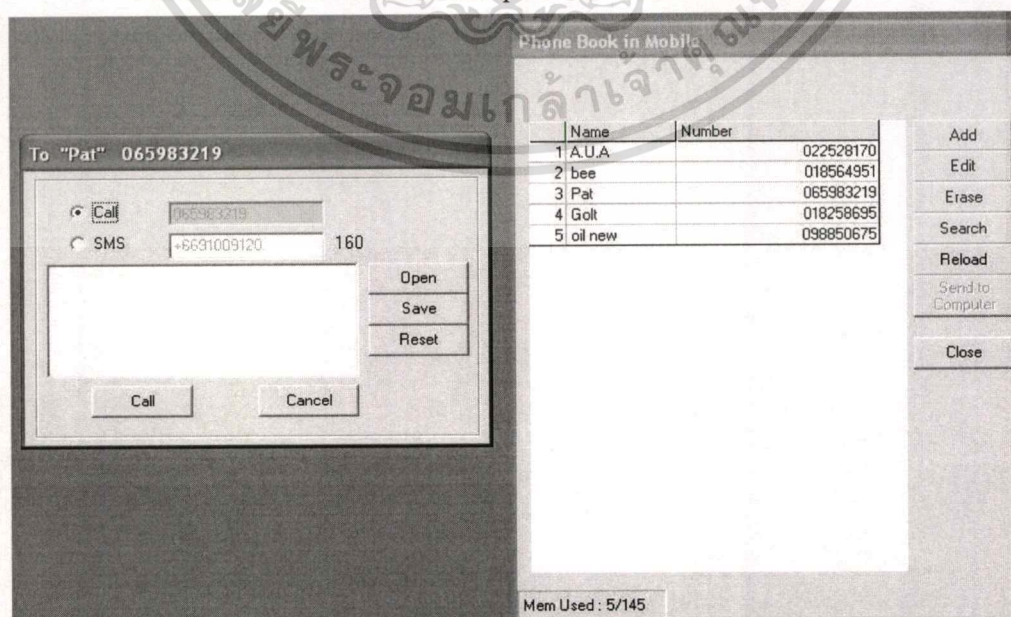
รูปที่ 3.24 แสดงเมนู Send SMS

ในหน้าจอนี้จะฟังก์ชันย่อยอีก 2 ฟังก์ชัน คือ

- ฟังก์ชัน Call

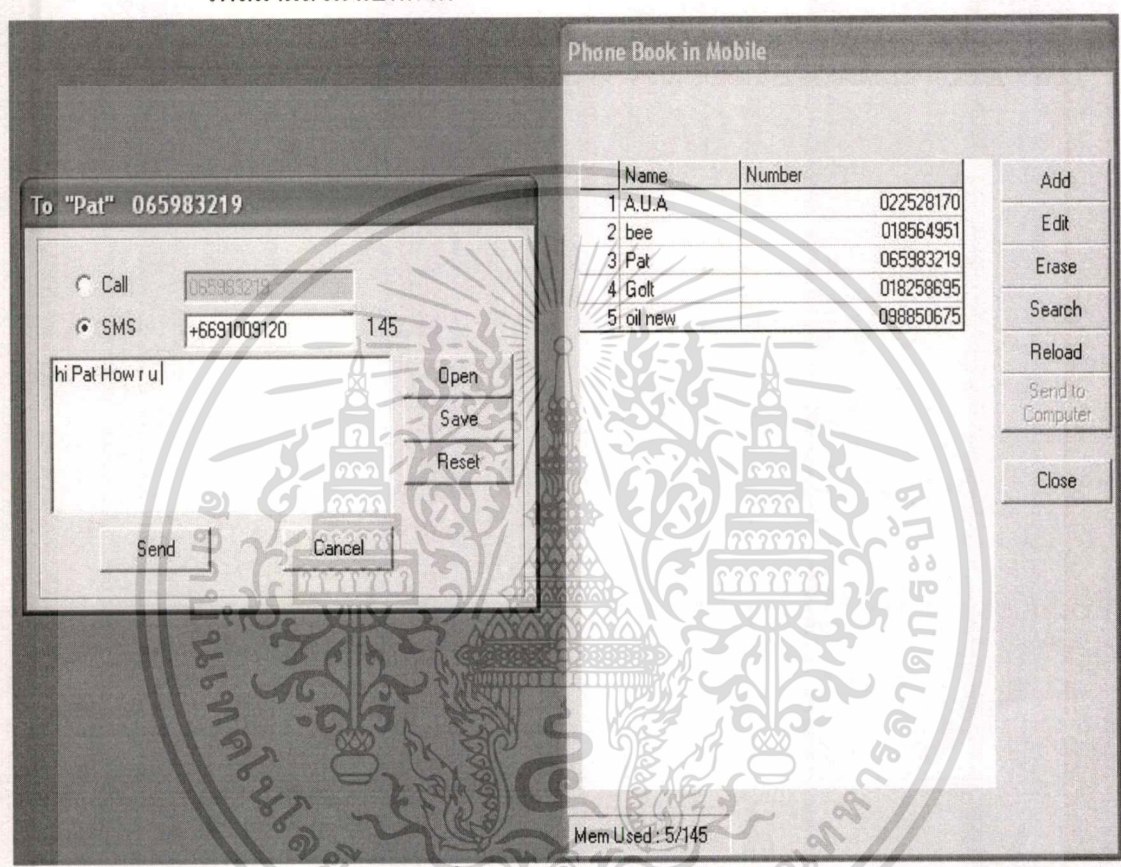
เป็นการสั่งให้เครื่อง โทรศัพท์มือถือ โทรออกไปตามเบอร์ที่ได้ทำการเลือกไว้

จาก หน้าจอ Phone Book In Computer และ Phone Book In Mobile



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.25 แสดงเบอร์ที่จะทำการ โทรออก ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฟังก์ชัน SMS
เป็นฟังก์ชันในการส่ง SMS โดยสามารถเขียนใหม่เอง หรือจะเป็นแบบนำไฟล์มาแล้วมาเปิดก็ได้



รูปที่ 3.26 แสดงการส่ง SMS

หลังจากการทำการเลือกเบอร์ที่จะส่ง SMS ก็ทำการเขียนข้อความลงไป ในกล่องข้อความ ถ้าต้องการที่จะจัดเก็บข้อความที่ได้ทำการพิมพ์ไปแล้วก็สามารถทำการจัดเก็บได้ โดยการกดปุ่ม Save จะเป็นการทำการ Save ไฟล์ที่ได้พิมพ์ไว้แล้วเก็บไว้ จะสามารถนำกลับมาแก้ไขได้อีก หลังจากนั้นก็กดปุ่ม Send ตัวโปรแกรมก็จะทำการส่งข้อความที่ได้ทำการพิมพ์ไว้ส่งไปที่เบอร์ของศูนย์ SMS Center ของแต่ละเครือข่ายจะมีเบอร์ของศูนย์ SMS Center ที่ต่างกัน

3.5.6 เมนู About เป็นเมนูบอกว่า เป็น โปรแกรมชื่ออะไร แอปพลิเคชันที่พัฒนาใน เวอร์ชันอะไร เป็นส่วนหนึ่งของวิชาอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.27 เมนู About me



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลการดำเนินการศึกษา

จากการศึกษาโครงการนี้ทำให้เข้าใจถึงโครงสร้างและการทำงานของโทรศัพท์มือถือ โดยผ่าน Protocol Mbus และสามารถเชื่อมต่อโดยผ่านทางสายเคเบิล RS-232 โดยการเขียนโปรแกรม โดยใช้ Visual Basic ในการเขียน เพื่อมาควบคุมโทรศัพท์มือถือ จากการทดลองสามารถสรุปผลการทำงานของโปรแกรมควบคุมฟังก์ชันโทรศัพท์เคลื่อนที่ไว้ดังนี้

- ฟังก์ชันการทำงานมีผลสรุปดังนี้
 - เมนูโลโก้(Logo)สามารถใช้งานในการส่งและรับรูปภาพเข้าสู่โทรศัพท์มือถือได้ สามารถทำการแก้ไขรูปแล้วทำการเซฟเก็บเป็นไฟล์ได้
 - เมนูโทรศัพท์(Phone) สามารถทำการกดหมายเลขและทำให้มีการโชว์หมายเลขที่กดทั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์ได้ และสามารถทำการรันเมนูย่อยและสามารถทำให้เมนูทำงานได้ดังนี้
 - เมนูย่อยฟังก์ชันสมุดโทรศัพท์ (Phone Book)สามารถใช้งานในการ โทรออก ส่งข้อความสั้น เพิ่มรายชื่อ ลบรายชื่อ แก้ไขรายชื่อ ค้นหารายชื่อ เรียกดูรายชื่อใหม่ และส่งรายชื่อ ได้เป็นอย่างดี เมนูย่อย Function Call Register สามารถใช้งานในการเรียกดูรายชื่อที่ไม่ได้รับสาย, รายชื่อที่รับ และรายชื่อที่โทรออก ได้เป็นอย่างดี
 - เมนูย่อยฟังก์ชันข้อมูลโทรศัพท์(Phone Info)สามารถใช้งานในการเรียกดูรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องโทรศัพท์เครื่องนั้นได้
 - เมนูย่อย ฟังก์ชันการตั้งค่า(Phone Setting) สามารถใช้งานในการตั้งค่าต่างๆ ของเครื่องโทรศัพท์มือถือในส่วนของ Keypad Tone, Incoming Call Alert, Ringing Volume, Message Alert Tone, Warning and Game Tone ได้
 - เมนูย่อย Function Phone Restart
 - เมนูย่อย Function Restore Factory Setting
 - เมนู Message สามารถทำการรับข้อมูลจาก Phonebook แล้วนำมาจัดเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดีและยังสามารถทำการเขียนข้อความและทำการส่งข้อมูลออกได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สาย Data Link ที่นำมาทำการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับโทรศัพท์ในโครงการนี้ทำงานได้ดี

4.2 ปัญหาของการทำโครงการ

ในการรับ การตอบรับข้อมูลของโทรศัพท์มือถือ นั้นเวลาที่เครื่องโทรศัพท์ตอบรับจะส่งชุดคำสั่งติดกันมาเหมือนกันมาหลายชุด ต่อ 1 การตอบรับ ทำให้ค่าที่รับมานั้นเกิดการสับสนว่าชุดการตอบรับนั้นตอบรับที่คำสั่งใดกันแน่ แก้โดยการ สามารถทำได้คือเขียนฟังก์ชันขึ้นมาเพื่อทำการเช็ค ว่าชุดตอบรับของคำสั่งนั้นได้เปลี่ยนไปหรือยัง

4.3 ข้อเสนอแนะ

โครงการนี้ได้ใช้ชุดคำสั่งของ Protocol Mbus เข้ามาใช้ในการควบคุม โดยคำสั่งในโปรแกรมนั้นเป็นคำสั่งของโทรศัพท์เคลื่อนที่ของ Nokia รุ่น 5xxx (บางคำสั่ง) ทั้งนี้ถ้าเป็นโทรศัพท์ยี่ห้ออื่นหรือรุ่นที่แตกต่างจำเป็นจะต้องเพิ่มในส่วนของคำสั่งเข้าไปในโปรแกรม อีกทั้งสายเคเบิลที่ใช้ในแต่ละรุ่นก็จะมี ความแตกต่างกันด้วย โดยตำแหน่งและจุดต่อของ Protocol Mbus จะอยู่คนละตำแหน่งกัน

จากโครงการนี้มีข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนาต่อดังนี้

- โครงการนี้ยังไม่สามารถใช้กับโทรศัพท์มือถือ ได้ทุกรุ่นจึงต้องมีการทำการปรับปรุงเพื่อให้สามารถครอบคลุมการทำงานโทรศัพท์ได้มากกว่านี้
- ในการพัฒนาแอปพลิเคชันในส่วนของการติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้ อาจจะต้องมีการแก้ไขให้ใช้งานได้สะดวกและสวยงามทำให้น่าใช้งานมากขึ้น

บรรณานุกรม

- Adrian Dabrowski. 2000. DLR-3 MBUS-Protocol for Nokia 7110 and 6210 .Online Available at <http://www.atrox.at/datacable/mbus/index.html>.
- Christopher E. Strangio.1999 The RS232 Standard. Online Available at http://www.camiresearch.com/Data_Com_Basics/RS232_standard.html.
- Goragod.1998. Port Connection. Online Available at <http://www.geocities.com/goragod/connector.html>.
- Goran Jurkovic. 2000. NOKIA DATA CABLES and NOKIA HEADSETS. Online Available at <http://free-zg.hinet.hr/GoranJurkovic/nokia/>.
- KW. 1999. NOKIA BUS PHYSICAL LAYER SPECIFICATIONS . Online Available at <http://junk.republika.pl/mbus/mbus-toc.html>.
- Nobbi. 2001. Connector pinout nokia 51xx, 61xx and 71xx (FRAME) . Online Available at http://www.nobbi.com/steck_nok.htm.
- Thaiio. 2000. Computer Programming and Electronic for Interface Input Output Hardware to Control System. Online Available at <http://www.thaiio.com>

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ วนัษ สังข์สังวาลย์
วันเกิด 29 เมษายน 2521
สถานที่เกิด จังหวัดกาญจนบุรี
ที่อยู่ 22 ถ.แสงชูโต ต.ท่าเรือ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี 71130

ประวัติการศึกษา

ประถมศึกษา โรงเรียนเขมภักดิ์ศึกษา จังหวัดกาญจนบุรี
มัธยมศึกษา โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย กรุงเทพฯ
ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ

ประวัติการทำงาน Catcha Dot Com ปี 2543-2544 ตำแหน่ง Web Developer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนในการทดลองรันโปรแกรม

ทำการสร้างฟอร์ม กด New Project แล้วทำการเลือกไปที่ Standard EXE ดังรูปที่ 3.7 แล้วจะขึ้น FORM1ขึ้นมาทำการ หลังจากนั้นทำการเพิ่ม components ดังรูปที่ 3.8 นำ componentsที่เป็นรูปโทรศัพท์ไปใส่ไว้ใน FORM1 หลังจากนั้นทำการเพิ่ม module เข้าไป โดยการกดไปที่ ดังรูปที่3.10Forms คลิกขวาแล้วก็ทำการเลือกไปที่addทำการเลือกmodule ก็จะทำการสร้างmoduleขึ้นมาให้ หลังจากนั้นทำการนำcode ไปใส่ใน FORM1 และ MODULE1 ตามลำดับ

Form1

```
Private Sub Command1_Click()  
Command1.Enabled = False  
If MSComm1.PortOpen = True Then  
MSComm1.PortOpen = False  
End If  
MSComm1.PortOpen = True  
thes ("1F 00 10 40 00 04 00 01 64 03 11 3C")  
pause (1000)  
RichTextBox1.Text = MSComm1.Input  
MSComm1.PortOpen = False  
Command1.Enabled = True  
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click()  
Command2.Enabled = False  
If MSComm1.PortOpen = True Then  
MSComm1.PortOpen = False  
End If  
MSComm1.PortOpen = True  
thes ("1f00 1d 64 00 02 00 10 03 77")  
pause (3000)
```

เอกสาร RichTextBox1.Text = MSComm1.Input เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
MSComm1.PortOpen = False
```

```
Command2.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()
```

```
Command3.Enabled = False
```

```
If MSComm1.PortOpen = True Then
```

```
MSComm1.PortOpen = False
```

```
End If
```

```
MSComm1.PortOpen = True
```

```
hex ("1f 00 1d 05 00 03 00 16 01 04 17")
```

```
pause (3000)
```

```
RichTextBox1.Text = MSComm1.Input
```

```
MSComm1.PortOpen = False
```

```
Command3.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command4_Click()
```

```
Command4.Enabled = False
```

```
If MSComm1.PortOpen = True Then
```

```
MSComm1.PortOpen = False
```

```
End If
```

```
MSComm1.PortOpen = True
```

```
hex ("1f 00 1d 04 00 02 00 03 05 02")
```

```
pause (3000)
```

```
RichTextBox1.Text = MSComm1.Input
```

```
MSComm1.PortOpen = False
```

```
Command4.Enabled = True
```

```
End Sub
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private Sub Command5_Click()  
Command5.Enabled = False  
If MSCComm1.PortOpen = True Then  
MSCComm1.PortOpen = False  
End If  
MSCComm1.PortOpen = True  
thes ("1f 00 1d 40 00 03 01 6e 01 06 2a")  
pause (3000)  
RichTextBox1.Text = MSCComm1.Input  
MSCComm1.PortOpen = False  
Command5.Enabled = True  
End Sub
```

```
Private Sub Command6_Click()  
Command6.Enabled = False  
If MSCComm1.PortOpen = True Then MSCComm1.PortOpen = False  
MSCComm1.PortOpen = True  
thes ("1F 00 10 D1 00 05 00 01 00 03 00 32 EB")  
pause (3000)  
RichTextBox1.Text = MSCComm1.Input  
MSCComm1.PortOpen = False  
Command6.Enabled = True  
End Sub
```

```
Private Sub Command7_Click()  
Command7.Enabled = False  
Dim outp As String  
outp = Text1.Text  
If MSCComm1.PortOpen = True Then MSCComm1.PortOpen = False  
MSCComm1.PortOpen = True
```

```
thex (outp)
pause (1000)
RichTextBox1.Text = MSComm1.Input
MSComm1.PortOpen = False
Command7.Enabled = True
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
MSComm1.settings = "9600,0,8,1"
MSComm1.CommPort = 2
MSComm1.RTSEnable = True
End Sub
```

```
Private Sub Setup_Click()
settings.Show
End Sub
```



Module1

Sub pause(pas As Single)

start = Timer

Do Until Timer >= start + pas / 1000

DoEvents

Loop

End Sub

Sub chnum(z As Integer)

Do Until Main.MSComm1.InBufferCount >= z

DoEvents

Loop

End Sub

Sub tch(z As String)

Form1.MSComm1.Output = z

End Sub

Sub thex(z As String)

Dim byt() As Byte

Dim buf1 As Variant

ReDim byt(Fix(Len(z) / 3))

j = 0

For i = 1 To Len(z) Step 3

y = "&H" + Mid(z, i, 2)

byt(j) = Val(y)

j = j + 1

Next i

buf1 = byt()

Main.MSComm1.Output = buf1

เอกสาร End Sub ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้