ระบบการสื่อสารไร้สายภายในรถยนต์โดยอาศัยเทคโนโลยีบลูทูธ

A HANDS-FREE IN VEHICLE COMMUNICATION SYSTEM USING BLUETOOTH TECHNOLOGY

โดย

นางสาวจุฑาทิพย์ รัตนดิษย์

นางสาวชลธิชา บูรพะคุณาภรณ์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบการสื่อสารไร้สายภายในรถยนต์โดยอาศัยเทคโนโลยีบลูทูธ

A HANDS-FREE IN VEHICLE COMMUNICATION SYSTEM USING BLUETOOTH TECHNOLOGY

โดย

นางสาวจุฑาทิพย์ รัตนสิงห์

นางสาวชลธิชา บูรณะคุณาภรณ์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี... 6 ก.ค. 2550

.b.....
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A HANDS-FREE IN VEHICLE COMMUNICATION SYSTEM USING BLUETOOTH TECHNOLOGY

BY

Ms. JUTATIP RATANASINGHA

Ms. CHOLTICHA BURANAKUNAPORN

A THESIS SUBMITTED IN PERTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2005

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานภาษาไทย	ระบบการสื่อสารไร้สายภายในรถยนต์โดยอาศัยเทคโนโลยีบลูทูธ
ชื่อโครงงานภาษาอังกฤษ	A Hands-Free in Vehicle Communication System Using Bluetooth Technology
ชื่อนักศึกษา	น.ส.จุฑาทิพย์ รัตนสิงห์ รหัส 45010135
	น.ส.ชลธิชา บูรณะคุณาภรณ์ รหัส 45010161
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.มนต์ชัย แช่มช้อย
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2548

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับการอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

.....

(ผศ.มนต์ชัย แช่มช้อย)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบการสื่อสารไร้สายภายในรถยนต์โดยอาศัยเทคโนโลยีบลูทูธ
ชื่อนักศึกษา	น.ส.จุฑาทิพย์ รัตนสิงห์ รหัส 45010135
	น.ส.ชลธิชา บูรณะคุณาภรณ์ รหัส 45010161
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.มนต์ชัย แช่มช้อย
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้ อุปกรณ์ที่ใช้ระบบเทคโนโลยีไร้สายบลูทูธได้ถูกนำเข้ามาใช้ในชีวิตส่วนตัวมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเทคโนโลยีไร้สายบลูทูธ สามารถทำการเชื่อมต่อ แชร์ไฟล์ข้อมูล และพูดคุยสนทนาไปได้พร้อมๆ กัน โครงงานนี้จึงเป็นการพัฒนาระบบการสื่อสารภายในรถยนต์โดยมีการนำเทคโนโลยีระบบฝังตัว (Embedded System Technology) มาประยุกต์ใช้กับระบบเทคโนโลยีไร้สายบลูทูธ (Bluetooth Wireless Technology) เพื่อทำให้สามารถพูดคุยผ่านอุปกรณ์ Headset แบบแนบหู โดยทำการสั่งให้โทรออกจากระบบแทนการสั่งจากมือถือ ดาวน์โหลดรายชื่อ และเบอร์โทรศัพท์ รวมทั้งการอัพเดทรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์อัตโนมัติที่ระบบ เมื่อมีการแก้ไข เปลี่ยนแปลงที่ตัวโทรศัพท์มือถือได้ด้วยการเชื่อมต่อผ่านเทคโนโลยีไร้สายบลูทูธ โดยที่โทรศัพท์นั้นไม่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อทางกายภาพกับอุปกรณ์อื่นใดเลยในรถยนต์ อีกทั้ง ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องถือโทรศัพท์หรือพกติดไว้กับตัว เพียงแค่วางโทรศัพท์ไว้ภายในระยะที่กำหนดที่สัญญาณสามารถส่งไปถึงก็สามารถพูดคุยสื่อสารได้ ทั้งนี้ชุดอุปกรณ์เหล่านี้จะถูกติดตั้งไว้ภายในรถยนต์ ซึ่งการแสดงผลจะถูกแสดงผลออกทางหน้าจอที่ติดอยู่กับรถยนต์ ทำให้อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ในการติดต่อสื่อสารเป็นไปอย่างคล่องตัว และเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ขับขี่รถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	A Hands-Free in Vehicle Communication System Using Bluetooth Technology	
Student	Ms. Jutatip Ratanasingha	ID. 45010135
	Ms. Cholticha Buranakunaporn	ID. 45010161
Advisor	Asst. Prof. Monchai Chamchoy	
Graduate Level	Bachelor Degree of Information Engineering	
Department	Information Engineering	
Academic Year	2005	

Abstract

Bluetooth wireless technology enabled products have brought the Personal Area Network to life. Today we synchronize, connect, share and listen using Bluetooth wireless technology. In this project, a hands-free in vehicle communication system using Bluetooth technology is developed. The proposed system requires an embedded system based Bluetooth transceiver module and mobile phone with build in Bluetooth technology with the wireless link established, the phone does not need to be physically connected to the vehicle. The phone can be left in a jacket or briefcase, for instance, enabling owners to operate the in vehicle communication system with transferring multiple phone book and update phonebook entry to vehicle. Therefore, user can begin experiencing the convenience of hands-free and wire-free mobile phone calls while inside the car.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มิอาจสำเร็จลุล่วงไปได้หากขาดความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆในหลายๆฝ่าย ดังนั้น ทางกลุ่มผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณบุคคลต่างๆดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.มนต์ชัย แช่มช้อย ที่คอยให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือทางด้าน สถานที่ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คุณเสกสิทธิ์ สุวรรณ ผู้เชี่ยวชาญ JAVA และคุณอัจฉริยะ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรมควบคุมโทรศัพท์มือถือของบริษัท NOKIA ที่คอยให้คำแนะนำทางด้านการเขียนโปรแกรม

ขอขอบคุณรุ่นพี่ปริญญาโท และเพื่อนๆ ที่ทำโปรเจคที่ห้อง WIS Lab ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านอุปกรณ์ และให้คำแนะนำต่างๆ มาโดยตลอด

น.ส.จุฑาทิพย์ รัตนสิงห์
น.ส.ชลธิชา บูรณะคุณาภรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 ระบบการทำงาน	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน	3
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เทคโนโลยีบลูทูธและระบบฝังตัว	4
2.1 บลูทูธ (Bluetooth)	4
2.1.1 ประวัติของบลูทูธ	4
2.1.2 ความหมายของบลูทูธ (Bluetooth)	4
2.1.3 โครงสร้างของบลูทูธ (Bluetooth)	5
2.1.3.1 ข้อตกลงในการเชื่อมต่อหรือโปรโตคอล (Protocol)	5
2.1.3.2 การทำงานของบลูทูธ	7
2.1.3.3 การติดต่อสื่อสารของบลูทูธ	8
2.1.4 ความปลอดภัย	9
2.1.5 ข้อดีของบลูทูธ	9
2.2 ภาษาจาวา	9
2.2.1 ประวัติของภาษาจาวา	9
2.2.2 คุณลักษณะเด่นของภาษาจาวา	10
2.2.3 สถาปัตยกรรมของภาษาจาวา	10
2.2.4 ภาษาจาวาสำหรับอุปกรณ์ขนาดเล็ก (J2ME)	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4.1 เวอชวลแมชชีน (Virtual Machine) 13
2.2.4.2 คอนฟิกกุเรชัน (Configuration) 13
2.2.4.3 โปรไฟล์ (Profile) 15
2.2.4.5 MIDP โปรไฟล์สำหรับมือถือ 15
2.2.5 การเขียนโปรแกรมภาษาจาวา 15
2.2.6 ชุดโปรแกรมจาวา 16
2.2.7 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม 16
2.2.8 ส่วนประกอบของเจทูเอ็มอี 17
2.2.9 MIDlet 18
2.2.10 MIDlet Suites 22
2.2.11 MIDlet Development Steps 24
2.2.12 มาตราฐานเจเอสอาร์-82 (JSR-82) 25
2.2.12.1 Stack initialization 26
2.2.12.2 Device management 26
2.2.12.3 Device discovery 27
2.2.12.4 Service discovery 27
2.2.12.5 Service Registration 28
2.2.12.6 Communication 28
2.3 ระบบฝังตัว 29
2.3.1 สถาปัตยกรรม Vortex86 30
2.3.2 ชุดพัฒนาคอม 86 30
2.3.2.1 บทนำ 30
2.3.2.2 ส่วนประกอบต่างๆ ที่สำคัญของชุดพัฒนาคอม 86 31
2.3.2.3 ข้อดีของชุดพัฒนาคอม 86 32

บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน 33
3.1 แอพพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ 33
3.2 การโทรผ่านชุดระบบฝังตัว 33
3.3 การดาวน์โหลด/อัพเดท รายชื่อและเบอร์โทรศัพท์จากโทรศัพท์มือถือมายังระบบฝังตัว 33
3.4 การทำหน้าต่าง GUI เพื่อจำลองหน้าจอมือถือมาแสดงที่จอแสดงผล Touch Screen 33
3.5 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลอง	35
4.1 การทดลองการดาวน์โหลดรายชื่อ/เบอร์โทรศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีบลูทูธ	35
4.2 การทดลองการทำการโทรออกโดยใช้เทคโนโลยีบลูทูธ	40
4.2.1 ทำการโทรออกโดยจากรายชื่อและเบอร์โทร	40
4.2.2 ทำการโทรออกจากการกดหมายเลขเบอร์โทรศัพท์	43
4.3 การทดลองทำการอัพเดตรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์อัตโนมัติจากโทรศัพท์มายังระบบ	46
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินของโครงงาน	48
5.1 สรุปผลการพัฒนาโครงงาน	48
5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น	48
5.3 แนวทางในการพัฒนา	48
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก ก. ระบบฝังตัว Vortex86 รุ่น ICOP-6047	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป	หน้า
รูปที่ 1.1 ระบบการทำงานของโครงงาน	3
รูปที่ 2.1 การเปรียบเทียบโมเดลของบลูทูธกับโอเอสไอโมเดล	6
รูปที่ 2.2 กลุ่มของการเชื่อมต่อพิโคเน็ต (Pico net) ที่ต่อกันเป็นสแกทเตอร์เน็ต (Scatter net)	8
รูปที่ 2.3 สถาปัตยกรรมของจาวา	11
รูปที่ 2.4 คอนฟิกกุเรชันในJ2ME	13
รูปที่ 2.5 ตัวอย่างในอุปกรณ์ในกลุ่ม CDC ได้แก่ Pocket PC และ Set-Top Box ของเคเบิล TV	14
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างอุปกรณ์ในกลุ่ม ได้แก่ CLDC โทรศัพท์มือถือ เพจเจอร์	14
รูปที่ 2.7 เจทูเอ็มอี เควีเอ็ม และเอ็มไอดีพี	17
รูปที่ 2.8 วิธีการพัฒนาแอพพลิเคชันสำหรับมือถือ	18
รูปที่ 2.9 MIDlet Suites	22
รูปที่ 2.10 สถาปัตยกรรม Vortex86	30
รูปที่ 2.11 ภาพของชุดพัฒนาคอม 86	31
รูปที่ 2.12 ไดอะแกรมส่วนประกอบต่างๆของ ชุดพัฒนาคอม 86	32
รูปที่ 4.1 การเลือกให้โทรศัพท์มือถือเป็น Server	35
รูปที่ 4.2 การขออนุญาตเพื่อเชื่อมต่อกับระบบ	36
รูปที่ 4.3 การรอการเชื่อมต่อจากระบบ	36
รูปที่ 4.4 หน้าจออินเตอร์เฟสที่ 1ที่ต่อเข้ากับระบบ Car Navigator	37
รูปที่ 4.5 หน้าจออินเตอร์เฟสที่ 2 หน้าจอสำหรับการกดเบอร์โทรออก	38
รูปที่ 4.6 เป็นรูปอินเตอร์เฟสที่ 3 ดาวน์โหลดรายชื่อและเบอร์โทรจากโทรศัพท์มือถือ	39
รูปที่ 4.7 เลือกรายชื่อที่ต้องการโทรออก	40
รูปที่ 4.8 หน้าจอสำหรับเลือกโทรศัพท์เครื่องที่ต้องการการเชื่อมต่อ	41
รูปที่ 4.9 หน้าจอที่กำลังทำการโทรที่ตัวโทรศัพท์	42
รูปที่ 4.10 หน้าจอที่ทำการโทรจากเบอร์ใหม่	43
รูปที่ 4.11 กดเบอร์โทรศัพท์ที่ต้องการโทรออก	44
รูปที่ 4.12 หน้าจอโทรศัพท์ที่ทำการโทรออก	45
รูปที่ 4.13 รายชื่อและเบอร์โทรศัพท์ก่อนมีข้อมูลใหม่เข้ามา	46
รูปที่ 4.14 รายชื่อและเบอร์โทรศัพท์หลังจาทำการอัพเดตแล้ว	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบค่าต่างๆของบลูทูธกับการสื่อสารแบบอื่น 5
ตารางที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคอนฟิกกุเรชันกับเวอชวลแมชชีน 13
ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างโปรไฟล์สำหรับอุปกรณ์ประเภทต่างๆ 15
ตารางที่ 2.4 รายละเอียดของแพคเกจใน MIDP ที่นำมาใช้ในการเขียนโปรแกรม 21

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

การใช้โทรศัพท์ขณะขับขี่ยานยนต์บนท้องถนน ก่อให้เกิดปัญหาหลายด้าน เช่น อุบัติเหตุ การติดต่อสื่อสารไม่สะดวก และปัจจุบันได้มีกฎหมายว่าด้วยการห้ามผู้ขับรถยนต์ส่วนบุคคลพูดคุยโทรศัพท์มือถือขณะขับรถ จนหลายคนเลี่ยงไปใช้ Headset ที่เป็นทั้งหูฟังและไมโครโฟน มีทั้งแบบธรรมดาซึ่งมีสายเชื่อมโยงไปยังหูฟัง และแบบแนบหูที่ใช้เทคโนโลยีบลูทูธ

ดังนั้นเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้รถยนต์มากขึ้น และลดปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงได้พัฒนาระบบสื่อสารภายในรถยนต์โดยการนำเทคโนโลยีระบบฝังตัว (Embedded System Technology) มาประยุกต์ใช้กับระบบเทคโนโลยีไร้สายบลูทูธ (Bluetooth Wireless Technology) โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ คือ อุปกรณ์รับส่งสัญญาณบลูทูธ โทรศัพท์มือถือที่รองรับระบบเทคโนโลยีบลูทูธ โดยนำมาติดตั้งไว้ภายในรถยนต์ อุปกรณ์ Headset แบบแนบหูที่ใช้เทคโนโลยีบลูทูธ และมีการแสดงผลออกทางหน้าจอที่ติดอยู่กับรถยนต์ ข้อดีของระบบใหม่ที่ว่านี้คือ

- อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ทำให้การสื่อสารเป็นไปอย่างคล่องตัวและมีประสิทธิภาพ ทั้งยังเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่รถยนต์
- ทำให้ผู้ขับขี่มีสมาธิในการขับรถมากขึ้น เนื่องจากปุ่มกดและหน้าจอโทรศัพท์มือถือมีขนาดใหญ่ขึ้น เพราะไม่ต้องอาศัยการกดผ่านโทรศัพท์มือถือที่มีปุ่มกดและหน้าจอขนาดเล็ก แต่มาอาศัยอุปกรณ์รีโมท หรือหน้าจอ Touch screen แทน
- เป็นการพัฒนาระบบ ฝังตัว (ซึ่งปัจจุบันได้มีการนำมาใช้กับหน้าจอแสดงผลภายในรถยนต์ และระบบ Car Navigator) มาประยุกต์ใช้กับ Bluetooth ที่สามารถเชื่อมต่อได้ภายในรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อพัฒนาระบบการสื่อสารภายในรถยนต์โดยใช้เทคโนโลยีไร้สายบลูทูธมาประยุกต์ใช้ ทำให้สามารถพูดคุยผ่านอุปกรณ์ Headset แบบแนบหู โดยทำการสั่งให้โทรออกจากระบบแทนการสั่งจากมือถือ ดาวน์โหลดรายชื่อ และเบอร์โทรศัพท์รวมทั้งการอัพเดทรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์อัตโนมัติที่ระบบ เมื่อมีการแก้ไข เปลี่ยนแปลงที่ตัวโทรศัพท์มือถือ

2) เพื่อนำเทคโนโลยีไร้สายบลูทูธมาพัฒนาร่วมกับระบบฝังตัวเพื่อให้ระบบนี้มีขนาดเล็กลงทำให้สามารถติดตั้งระบบในรถยนต์ได้

3) เพื่อศึกษาลักษณะของสัญญาณบลูทูธและระบบฝังตัว

4) เพื่อศึกษาการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่มีลักษณะของสัญญาณที่แตกต่างกันให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

5) เพื่อให้ผู้ขับขี่รถยนต์สามารถใช้โทรศัพท์ติดต่อสื่อสารขณะขับขี่ได้อย่างปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

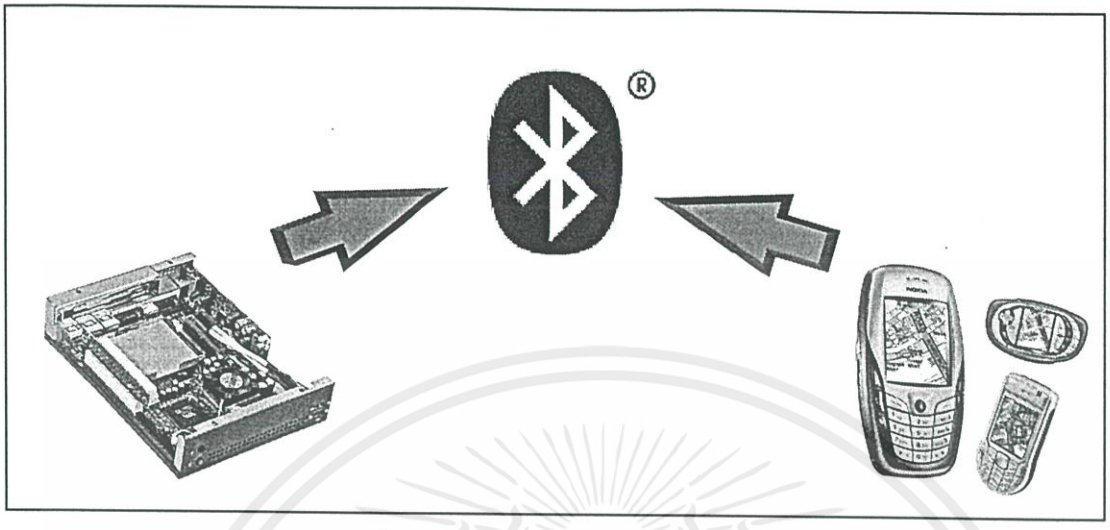
1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1) โครงงานสามารถแสดงหน้าจอของโทรศัพท์มือถือบนหน้าจอแสดงผลที่ติดตั้งภายในรถยนต์ได้

2) ผู้ใช้สามารถพูดคุยผ่านอุปกรณ์ Headset แบบแนบหู โดยทำการสั่งให้โทรออกจากระบบแทนการสั่งจากมือถือ ดาวน์โหลดรายชื่อ และเบอร์โทรศัพท์รวมทั้งการอัพเดทรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์อัตโนมัติที่ระบบ เมื่อมีการแก้ไข เปลี่ยนแปลงที่ตัวโทรศัพท์มือถือ และสามารถพูดคุยสนทนาขณะขับขี่รถยนต์อยู่บนท้องถนนได้อย่างปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ระบบการทำงาน



รูปที่ 1.1 ระบบการทำงานของโครงงาน

1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน

1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับโครงงานที่จะทำโดยรวม

2) ศึกษาในส่วนของชุดพัฒนา com 86

3) ศึกษาในส่วนการติดต่อระหว่างชุดพัฒนา com 86 กับโทรศัพท์มือถือโดยใช้เทคโนโลยีบลูทูธ

4) ทำการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาจาวา สำหรับอุปกรณ์ขนาดเล็ก(J2ME) และทดลองการติดต่อระหว่างชุดพัฒนา com 86 กับโทรศัพท์มือถือ

5) พัฒนาระบบการสื่อสารไร้สายในรถยนต์ โดยอาศัยเทคโนโลยีบลูทูธ

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1) โครงงานที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้กับรถยนต์ได้ทุกยี่ห้อ และระบบโทรศัพท์มือถือที่รองรับเทคโนโลยีไร้สายบลูทูธได้

2) ผู้ขับขี่รถยนต์สามารถพูดคุยผ่านอุปกรณ์ Headset แบบแนบหู โดยทำการสั่งให้โทรออกจากระบบแทนการสั่งจากมือถือ ดาวน์โหลดรายชื่อ และเบอร์โทรศัพท์รวมทั้งการอัพเดทรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์อัตโนมัติที่ระบบ เมื่อมีการแก้ไข เปลี่ยนแปลงที่ตัวโทรศัพท์มือถือ และพูดคุยสนทนาขณะขับขี่ได้อย่างสะดวกปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เทคโนโลยีบลูทูธและระบบฝังตัว

2.1 บลูทูธ (Bluetooth)

2.1.1 ประวัติของบลูทูธ

คำว่า บลูทูธ (Bluetooth) นั้นได้มาจากคำว่า Blatand ในภาษาเดนส์ แปลว่า บุรุษผู้ยิ่งใหญ่มีผิวสีเข้ม (The Great Man who is Dark-skinned) อ่านเป็นภาษาอังกฤษว่า ฮารัลด์ บลูทูธ (Harald Bluetooth) ซึ่งฮารัลด์ บลูทูธนั้นเป็นกษัตริย์ของเดนมาร์คในช่วง ค.ศ.900 ท่านเป็นผู้ที่สามารถรวมประเทศสวีเดน นอร์เวย์ และเดนมาร์ค เข้าเป็นอาณาจักรสแกนดิเนเวีย อย่างไรก็ดีนี่เป็นเรื่องที่ไม่สามารถยืนยันได้จริง บลูทูธที่สามารถยืนยันได้มาจากนิยายชื่อเดอะลองซิฟส์ (The Long Ships) แต่งโดยฟรานส์ กุนนา เบงสัน (Frans Gunnar Bengtsson) จากตำนานอันยิ่งใหญ่ เป็นแรงบันดาลใจให้นักวิจัยกลุ่มหนึ่ง นำมาใช้เป็นชื่อเทคโนโลยีไร้สายชนิดใหม่ชื่อว่าบลูทูธ

ผู้ที่คิดค้นเทคโนโลยีนี้ ในระยะเริ่มต้น คือเมื่อปี ค.ศ.1998 ประกอบด้วยบริษัท Ericsson Intel Nokia IBM และ Toshiba จนขณะนี้มีผู้สนับสนุนหลักเพิ่มขึ้นอีก 4 ราย คือบริษัท 3Com Lucent Motorola และMicrosoft รวมแล้วเป็น 9 บริษัท

สำหรับบริษัทที่สนใจเข้าร่วมผลิตอุปกรณ์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟแวร์ ภายใต้เทคโนโลยีบลูทูธได้รวมตัวกันเป็นกลุ่มเรียกว่า Bluetooth Special Internet Group (SIG) ซึ่งปัจจุบันมีสมาชิกทั้งสิ้นมากกว่า 1,800 ราย และยังอยู่ในธุรกิจที่หลากหลายนับตั้งแต่ บริษัททางด้าน IT เช่น ผู้ผลิตชิพหน่วยประมวลผล (Processor chip) และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์สื่อสารและโทรคมนาคม ผู้พัฒนาซอฟร์แวร์ ผู้ผลิตกล้องถ่ายรูปเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านรวมทั้งผู้ผลิตรถยนต์

2.1.2 ความหมายของบลูทูธ (Bluetooth)

บลูทูธ คือ ข้อกำหนดทางด้านอุสาหกรรมสำหรับโครงข่ายส่วนบุคคลไร้สายที่มีความถี่ 2.45 GHz ซึ่งอยู่ในย่านความถี่ที่ไม่ต้องขออนุญาตก่อนในการใช้งานมีอัตราเร็วในการส่งข้อมูลประมาณ 1Mbps และมีขอบเขตในการใช้งานอยู่ที่ระยะไม่เกิน 10 เมตรดังจะเห็นได้ตามตารางเปรียบเทียบต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบค่าต่างๆของบลูทูธกับการสื่อสารแบบอื่น

	Bluetooth	Wireless LAN	Home RF	Infrared
Frequency :	2.4 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz	Infrared band
Data Rate :	1 Mbps	11 Mbps	1.6 Mbps	4 Mbps
Range :	10 m	150 m	45 m	5 m
Communication Technique :	FHSS	DSSS	FHSS	NA
Standard :	Bluetooth	IEEE 802.11	SWAP	IrDA
Usage Model :	Cable replacement	High-Speed network access	Low-speed, low cost, home networking	Point-to-Point
Typical Configuration :	Point-to-Point or multiple devices per access point	Multiple client per access point	Point-to-Point or multiple devices per access point	Point-to-Point line of sight
Status :	In development	Shipping	In development	Shipping

2.1.3 โครงสร้างของบลูทูธ (Bluetooth)

2.1.3.1 ข้อตกลงในการเชื่อมต่อหรือโปรโตคอล (Protocol)

ในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันนั้นจำเป็นต้องมีข้อตกลงในการเชื่อมต่อหรือโปรโตคอลระหว่างกันเพื่อให้การติดต่อนั้นเป็นไปอย่างราบรื่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดในปัจจุบันนี้จะมีการกำหนดโปรโตคอลระหว่างกันสำหรับบลูทูธแล้วก็จะมีโมเดลที่เป็นระดับชั้นของโปรโตคอลที่เรียกว่า Protocol Stack ดังรูปที่ 2.1 ซึ่งเปรียบเทียบกับ OSI model ให้ทราบว่า ระดับชั้นต่างๆ ของโมเดลบลูทูธเทียบได้กับระดับชั้นใดของ OSI model แต่ละชั้นอธิบายได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนที่ midlet suite จะถูก download ลง device จะมีตัวที่เรียกว่า Application Management Software คอยตรวจสอบ ค่า attribute ใน jad file 7 ค่าแรก เพื่อดูว่าเหมาะสมกับ device นั้นหรือเปล่า ตัวอย่างเช่นถ้า device ไม่ support version ของ profile ซึ่งอยู่ใน attribute "MicroEdition-Profile" ตัว jar file ก็จะไม่ถูก download มาลง หรือถ้าขนาดของ JAR file ที่อยู่ใน MIDlet-Jar-Size ใหญ่เกินกว่าที่ device จะรองรับได้ก็จะไม่ถูก load มา

ตัวอย่าง HelloMidlet.jad file

```
MIDlet-Name: HelloMidlet
MIDlet-Version: 1.0
MIDlet-Vendor: MidletZone.com
MIDlet-1: HelloMidlet, /Icon.png, HelloMidlet
MIDlet-Data-Size: 0
MIDlet-Description: Our First MIDlet Example
MIDlet-Jar-Size:1510
MIDlet-Jar-URL: HelloMidlet.jar
MicroEdition-Configuration: CLDC-1.0
MicroEdition-Profile: MIDP-1.0
Language-Support: English
Target-Device: Motorola Condor
Display-Width: 140
Display-Height: 100
```

JAR File เป็น File ที่เก็บ MIDlet ต่างๆเอาไว้ รวมทั้ง resource file ที่เกี่ยวข้อง โดยมี Manifest file โดยปกติ JAR file ของ MIDlet suite จะประกอบด้วย class file ทั้งหมดของ MIDlet application รวมไปถึง resource file และ manifest file โดยที่ class file จะต้องถูกทำ preverify ก่อน ส่วน resource file มักประกอบด้วย text , image file ที่ถูกใช้โดย MIDlet ตอน runtime แต่ละ MIDlet ที่อยู่ใน MIDlet suite เดียวกันสามารถ share class file กันได้ ถ้าเราสร้าง MIDlet หลาย ๆ ตัวโดยทำเป็น package เดียวกันก็จะประหยัดขนาด package ที่ต้อง download ได้มากเพราะว่าสามารถใช้วิธีการ share file ได้ ถ้าเราต้องใช้ Third party class library ภายใน MIDlet เช่น library สำหรับการคำนวน floating point เป็นต้น เราก็จะต้อง include ตัว third party class file ลงใน JAR file ด้วย ถ้าหากว่า device ที่คุณใช้งานไม่ได้ถูก preload ตัว class file นี้ไว้ใน device อยู่แล้วจากผู้ผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราสามารถ package MIDlet ลงใน JAR file โดยใช้คำสั่งดังนี้

```
jar cvmf MANIFEST.MF HelloMidlet.jar HelloMidlet.class icon.pn
```

MIDlet Application เมื่อถูกสร้างขึ้นจะต้องนำมา package รวมกันเป็น JAR file จำนวน 1 file โดยสามารถมี MIDlet Application หลายตัวใน JAR file เดียวกันได้ ซึ่งเราเรียก group ของ MIDlet Application นี้ว่า MIDlet Suite หลังจากทำ Packaging แล้วก็จะสามารถ download และ install ลงใน device ได้โดยอาจจะผ่านทาง serial cable ต่อเข้าโดยตรงจาก computer หรือ จาก wireless network

manifest file เป็น file หนึ่งที่จะต้องถูก package อยู่ใน JAR file ของ MIDlet Suite มีไว้เพื่อเป็นตัวบอกว่าใน JAR file นั้น ๆ มี content อะไรบ้าง และ ประกอบด้วยข้อมูลอื่น ๆ เช่น name, version, vendor ของ MIDlet Suite เป็นต้น manifest file ประกอบด้วย list ของ attribute ดังตัวอย่างต่อไปนี้

MIDlet-Name: HelloMidlet

MIDlet-Vendor: MidletZone.com

MIDlet-Version: 1.0

MIDlet-1: HelloMidlet, /Icon.png, HelloMidlet

MicroEdition-Configuration: CLDC-1.0

MicroEdition-Profile: MIDP-1.0

MIDlet-Data-Size: 0

2.2.11 MIDlet Development Steps

ขั้นตอนในการการพัฒนา MIDlet จะมีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการสร้าง MIDlet และ ข้อมูลอื่นๆ ที่ต้องใช้ในโปรแกรม เช่น ไฟล์รูปภาพ, ไอคอนต่างๆ

2. สร้าง MIDlet Suite

3. สร้าง JAD File

4. ทดลอง run โปรแกรมผ่าน emulator (โปรแกรมจำลอง)

5. ทำการตรวจสอบแก้ไข หากมีข้อผิดพลาดให้กลับไปทำตั้งแต่ 1-3 ใหม่อีกครั้ง

6. สุดท้าย เป็นการทำตัวติดตั้ง สำหรับการติดตั้งเข้าสู่ มือถือ

ในการพัฒนา MIDlet หลังจากที่คุณได้ทำการเขียนโค้ดขึ้นมาแล้ว คุณจะต้องทำการ Compile โค้ดนั้นด้วย Javac (Java Compiler) สิ่งที่ได้คือ ไฟล์ class ขั้นตอนต่อไปก็คือคุณต้อง นำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟล์ class ของคุณไปทำการ Preverifier อีกครั้ง ก่อนจะส่งไฟล์ ที่ได้ไปให้กับมือถือ ทดลอง run เพื่อตรวจสอบการทำงาน ว่าถูกต้องอย่างที่ต้องการหรือไม่ จะเห็นได้ว่าเป็นเรื่องที่ยุ่งยากมาก ในการที่จะเขียน และพัฒนา MIDlet ขึ้นมาสักตัว ด้วยเหตุนี้ จึงเกิดการพัฒนา Tools ที่ใช้ในการพัฒนา MIDlet เพื่อให้ผู้พัฒนา มีความสะดวกใน สร้างและพัฒนา MIDlet

2.2.12 มาตราฐานเจเอสอาร์-82 (JSR-82)

มาตราฐานเจเอสอาร์-82 (JSR-82) เป็น Office Java Bluetooth API ซึ่งถูกกำหนดมาตรฐานโดย JSR-82 Expert group JSR-82 จะประกอบไปด้วยแพคเกจจำนวน 2 แพคเกจคือ

1. Javax.Bluetooth ประกอบไปด้วย 13 class สำหรับสร้างการสื่อสารไร้สายด้วย Bluetooth protocol

2. Javax.obex ประกอบไปด้วย 8 class สำหรับใช้ในการส่งผ่าน object ระหว่างอุปกรณ์ OBEX protocol ถูกใช้สำหรับส่ง object ไปมาระหว่างอุปกรณ์มาเป็นเวลานานแล้ว ด้วยInfrared Technology ซึ่ง Bluetooth ได้ทำการดัดแปลง protocol นี้มาใช้ในการส่ง object เช่นกัน และเนื่องจาก JSR-82 เป็น Bluetooth API อย่างเป็นทางการของภาษาจาวา ดังนั้นผู้ผลิตทุกรายที่จะนำเอาไปใช้ จะต้องทำการรวม layer และ profile มาตรฐานตามที่กำหนด รวมไว้ใน SDK ของตนด้วย

- Bluetoth SDK ที่ใช้เจเอสอาร์-82 จะต้องมี Bluetooth Stack layer มาตรฐาน ดังต่อไปนี้
  a. Host Controller Interface (HCI)
  b. Logical Link Control and Adaptation Protocal (L2CAP)
  c. Service Discover Protocal (SDP)
  d. RFCOMM
- และจะต้องมีโปรไฟล์ดังต่อไปนี้
  1. Generic Access Profile
  2. Service Discover Application Profile
  3. Serial Port Profile
  4. Generic Object Exchange Profile
- ส่วนประกอบพื้นฐานสำหรับแอพพลิเคชันของบลูทูธจะต้องประกอบไปด้วย
  1. Stack initialization
  2. Device management
  3. Device discovery
  4. Service discovery
  5. Service registration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Communication

ใน Java Bluetooth specification ได้มีการเพิ่มส่วนพิเศษที่เรียกว่า Bluetooth Control Center (BCC) เข้าไป ซึ่งในผู้ผลิตบางรายได้ใช้ BCC ในการทำ stack application

2.2.12.1 Stack initialization

เป็นการเตรียม Bluetooth device ให้พร้อมสำหรับการสื่อสารไร้สาย ลำดับในการตั้งค่าเริ่มต้นให้กับ stack จะไม่แน่นอน อาจขึ้นอยู่กับ OS ในบางกรณีอาจไม่ต้องเขียน code ในการตั้งค่าเริ่มต้นเลย หรือ ในอีกกรณีอาจจะต้องเขียน code เล็กน้อยในระบบ baud rate สำหรับ Interface แบบ RS-232

2.2.12.2 Device management

เป็น class ใน Java Bluetooth specification ซึ่งมาจาก Generic Access Profile ซึ่งอนุญาตให้สามารถทำการบริหาร Bluetooth device ประกอบไปด้วย class จำนวน 3 class คือ

1. javax.bluetooth.LocalDevice เป็น class ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับตัวมันเอง (Local Bluetooth Device)

- getBluetoothAddress() ใช้สำหรับนำเอา Bluetooth Address ซึ่งมีลักษณะเหมือน MAC address ออกมาซึ่งจะเป็นจำนวนอักขระ 12 หลัก

- setDiscoverable (int mode) ใช้สำหรับตั้งให้อุปกรณ์อื่นๆ มองเห็นตัวมัน โดยจะมีอยู่ด้วยกัน 3 mode คือ

1. NOT_DISCOVERABLE ไม่มีอุปกรณ์ใดมองเห็น
2. GIAC อนุญาตให้ทุกอุปกรณ์มองเห็น
3. LIAC จะมองเห็นแบบชั่วคราวเป็นเวลา 1 นาทีแล้วจะกลับไปเป็น state ก่อนหน้า

- getDiscoverable()ใช้สำหรับเรียก discovery mode ปัจจุบันออกมา

2. javax.bluetooth.RemoteDevice ใช้สำหรับให้ข้อมูลเกี่ยวกับ Bluetooth device เครื่องอื่นๆ ในการทำรัศมี

- getBluetoothAddress() ใช้เรียก address ของ remote device

- getFriendlyName(Boolean always ask) ใช้เรียกชื่อของอุปกรณ์อื่น (remote device) เช่น " Andrew's PDA" เป็นต้น

3. javax.bluetooth.DeviceClass ใช้ในการแยกแยะประเภทของอุปกรณ์ในรัศมีทำการ ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 ระดับคือ Major class และ Minor class

- getMajorDeviceClass() ใช้เรียก Major class ของอุปกรณ์อื่น(remote device)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- getMinorDeviceClass() ใช้เรียก Minor class ของอุปกรณ์อื่น(remote device)

2.2.12.3 Device discovery

ใช้สำหรับค้นหาว่ามีอุปกรณ์ชนิดใดที่อยู่ในรัศมีทำการบ้าง ในการใช้งาน Device discovery เป็นการติดต่อแบบ peer –to-peer ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเป็นผู้ใช้งาน แต่ถ้าเป็นแบบ client-server ฝั่ง client จะเป็นผู้เรียกใช้งาน

1. javax.bluetooth.DiscoveryAgent

- startInquiry(int accessCode, DiscoveryListen listener) ใช้สั่งให้ค้นหาอุปกรณ์อื่นๆในการทำรัศมี

- retrieveDevices(int option) ใช้ในการรียกดูรายการของอุปกรณ์ที่ได้จากคำสั่ง inquiry

2. javax.bluetooth.DiscoveryListener ถูกเรียกใช้โดย JVM เมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้นดังนี้

- deviceDiscovered(RemoteDevice btDevice, DeviceClass cod) ถูกเรียกโดย JVM เมื่อพบ Bluetooth device จากการ Inquiry

2.2.12.4 Service discovery

ใช้ในการค้นหา service ของ remote device โดยการใช้งาน Service Discovery Protocol (SDP) layer ใน Bluetooth stack ในการค้นหา service ในแต่ละอุปกรณ์

1. javax.bluetooth.UUID (Universal Unique Identifier) เป็น class ที่ทำการระบุ service ใน Bluetooth protocol เช่น L2CAP จะมี UUID เป็น 0x001 เป็นต้น

2. javax.bluetooth.DiscoveryAgent การใช้งาน class นี้ มีทั้งใน Discovery device และใน discovery service

- searchServices(int[] attrSet, UUID[] uuidset, RemoteDevice btDev,
DiscoveryListener discListener) ใช้ในการค้นหารายการของ service ของ remote device ตัวเดียว

- selectServices (UUIP uuid, int security, Boolean master) ใช้ในการค้นหารายการของ service ของ remote device ตัวใดก็ได้ในรัศมีทำการ

3. javax.bluetooth.DiscoveryListener

- serviceDiscovered(int transID, DerviceRecord[] servRecord[]) ถูกเรียกโดย JVM เมื่อพบ service ใน remote device

4. javax.bluetooth.ServiceRecord object ของ class นี้แสดงค่าแต่ละสมาชิกใน Service Discovery Database(SDDB) ซึ่งรวม service record ไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. javax.bluetooth.DataElement service record ที่เก็บอยู่ใน SDDB จะมี attribute เป็น object ของ class นี้

2.2.12.5 Service Registration

ก่อนที่ client จะสามารถใช้งาน service discovery ใน Bluetooth server device ได้ ทางฝั่ง server จะต้อง register service เสียก่อนซึ่งเรียกว่า service registration

สิ่งที่เกิดขึ้นในการ register services และ บันทึกลงใน SDDB คือ

1. เรียก connector.open() ซึ่งจะทำให้เกิดการเชื่อมต่อกับ StreamConnectionNotifier object ซึ่ง connector.open() จะสร้าง ServiceRecord และ attributes ใหม่

2. ใช้ LocalDevice object และ StreamConnectionNotifier ในการเอา ServiceRecord ที่ถูกบันทึกโดยระบบมา

3. เพิ่มเติมหรือปรับปรุง attributes ใน ServiceRecord

4. ใช้ StreamConnectionNotifier ในการเรียก acceptAndOpen() และรอให้ client พบ service และทำการเชื่อมต่อ

5. ระบบสร้าง ServiceRecord ใน SDDB รอจนกระทั่ง client เชื่อมต่อ เมื่อ server พร้อม ที่จะออกจากการทำงานจะเรียกใช้ close() ใน StreamConnectionNotifier

6. ระบบลบ ServiceRecord ออกจาก SDDB

2.2.12.6 Communication

1. RFCOMM Connection

รู้จักโดยทั่วไปเป็น wireless serial port ซึ่งเป็น protocol ที่ใช้แทนการใช้สาย cable ซึ่ง RFCOMM จะจำลอง function ต่างๆ ของ serial port มาตรฐาน เนื่องจาก Bluetooth Profile ส่วนมากใช้ Serial Port Profile เป็น layer พื้นฐาน ทำให้โปรแกรมที่เดิมเคยถูกออกแบบให้ใช้ Serial Port ในการเชื่อมต่อ สามารถใช้ Bluetooth เชื่อมต่อแทนได้ ตัวอย่างเช่น การที่ PDA ทำการ synchronize ข้อมูลกับ PC โดยใช้ RFCOMM layer ซึ่งเดิมเคยทำการผ่านสาย cable

2. L2CAP Connection

จะมีลักษณะเป็น packet oriented ซึ่งจะแตกต่างจาก RFCOMM ที่เป็น stream oriented ในการส่งข้อมูล Bluetooth API กำหนดให้สามารถที่จะกำหนดขนาดของ packet ได้เอง โดยจะเรียกขนาดที่มากที่สุดว่า Maximum Transmission Unit (MTU) ซึ่งค่า default ของ MUT คือ 627 bytes แต่ขนาดของ MTU ก็ยังสามารถขยายได้โดยการเจรจากันระหว่างฝ่ายรับและฝ่ายส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Java.bluetooth.L2CAPConnection เป็น subclass ของ Connection interface ซึ่งจะมี method เพิ่มเติมจากใน Connection ดังนี้

- getRecieveMTU() ใช้ในการเรียกค่า RecieveMTU ที่เจรจาแล้วจาก connection
- getTransmitMTU() ใช้ในการเรียกค่า TransmitMTU เจรจาแล้วจาก connection
- ready() จะให้ค่าเป็นจริงเมื่อข้อมูลพร้อมที่จะได้รับการอ่าน
- receive (byte[] inBuf) ใช้กำหนดขนาดของ Buffer ในการรับข้อมูล ซึ่งจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า RecieveMTU
- send(byte[] data) ใช้ส่งข้อมูลไปที่ remote Bluetooth device โดยใช้ L2CAP protocol

2.3 ระบบฝังตัว

ระบบฝังตัว คือ ระบบคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่บรรจุอยู่ภายในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า หรือเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เพื่อเพิ่มความฉลาดให้กับอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าอุปกรณ์ทั่วไป ในการพัฒนาระบบฝังตัวนี้จะต้องพัฒนาทางด้านซอฟแวร์และฮาร์ดแวร์ร่วมกัน ซึ่งเทคโนโลยีของระบบฝังตัวสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระบบฝังตัวขนาดเล็ก เป็นไมโครโปรเซสเซอร์ขนาดเล็ก จะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีหน่วยความจำและส่วนติดต่ออินพุต/เอาต์พุต รวมทั้งส่วนประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นรวมอยู่ภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์เองเพื่อความสะดวกในการพัฒนา ระบบฝังตัวชนิดนี้นิยมใช้ในงานควบคุมอุปกรณ์อิเล็คทรอนิกส์พื้นฐานที่มีการทำงานไม่ซับซ้อน มีขนาด 4 บิต หรือ 8 บิต หน่วยความจำประมาณ 10-120 กิโลไบต์ มีพอร์ตอินพุต/เอาต์พุท 1-4 พอร์ต สามารถติดต่อสื่อสารแบบอนุกรมหรือขนานได้ทันที ตัวอย่างของไมโครคอนโทรลเลอร์เหล่านี้ได้แก่ Z80 MCS51 และ PIC เป็นต้น

ระบบฝังตัวขนาดกลาง เป็นไมโครโปรเซสเซอร์ที่มีความสามารถสูงขึ้น มีหน่วยความจำมากขึ้นมีความเร็วในการประมวลผลสูงขึ้นมักใช้งานที่ต้องการความสามารถพิเศษซึ่งไมโครโปรเซสเซอร์ขนาดเล็กไม่สามารถทำงานได้ ไมโครโปรเซสเซอร์เหล่านี้มักมีขนาด 16 บิต และ 32 บิต ดังเช่น ตระกูล x86 ของบริษัท Intel และตระกูล ARM7 กับตระกูล TMS320 ของบริษัท AMD เป็นต้น ไมโครโปรเซสเซอร์เหล่านี้มักมีคุณสมบัติพิเศษเฉพาะทางเช่น การสื่อสารหรือการประมวลผลชนิดพิเศษ

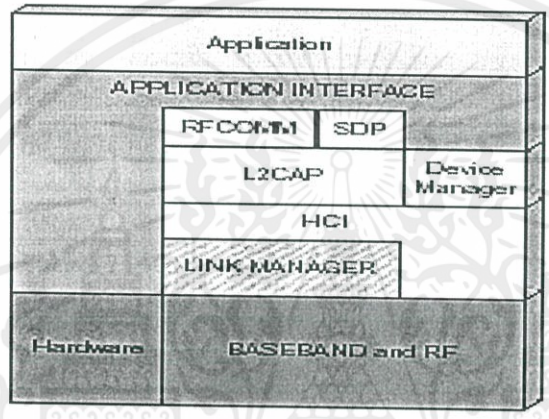
ระบบฝังตัวขนาดใหญ่ เป็นไมโครโปรเซสเซอร์ที่มีความสามารถในการประมวลผลมากเป็นพิเศษ ส่วนใหญ่จะเป็นระบบฝังตัวที่ใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ที่ได้รับการออกแบบมาสำหรับประมวลผลเป็นหลัก หรืออาจจะเป็นระบบฝังตัวที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐาน (PC-Based) อาจจะใช้ระบบปฏิบัติการพื้นฐานไม่ว่าจะเป็นระบบ DOS หรือ Linux ในการทำงาน เพื่อให้ง่ายในการพัฒนาและบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ เนื่องจากสามารถเพิ่มเติม หรือแก้ไขซอฟแวร์ได้ง่าย และรวดเร็วกว่า ที่สำคัญคือ ออกแบบให้ทำงานหลายๆ อย่างพร้อมกันได้ ระบบฝังตัวประเภทนี้มักจะนำไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประยุกต์ใช้งานกับอุปกรณ์สำหรับระบบเครือข่าย ดังเช่น เราต์เตอร์ อินเตอร์เน็ต หรือเว็บเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น

2.3.1 สถาปัตยกรรม Vortex86

Vortex86 เป็นซิปเซ็ตที่รวมตัวประมวลผลอย่าง x86 เข้าด้วยกัน โดยมีส่วนประกอบ คือ อินพุตและเอาต์พุตต่างๆ ใกล้เคียงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป ไม่ว่าจะเป็น COM Port, LAN interface, Audio engine, PCI, ATA หรือแม้กระทั่งส่วนของก้านต่อคีย์บอร์ด เมาส์ส่วนการแสดงผลเมื่อระบบทำงานด้วยระบบปฏิบัติการจะทำให้เราสามารถพัฒนแอพพลิเคชั่นได้ง่ายขึ้น



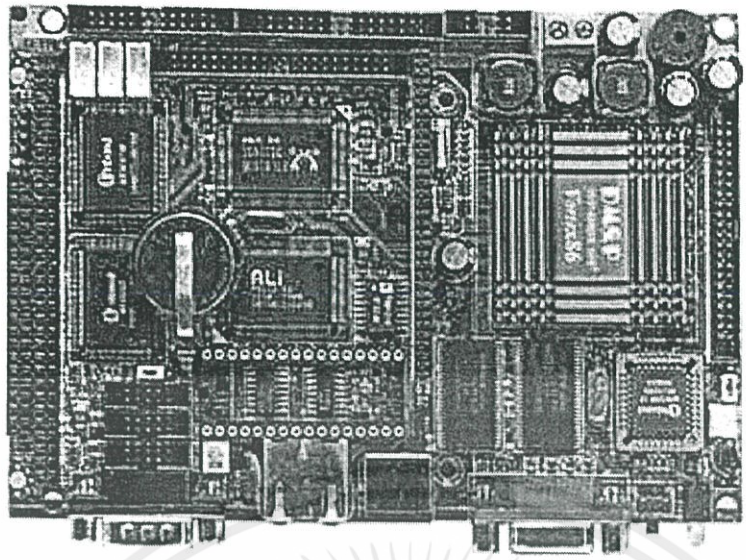
รูปที่ 2.10 สถาปัตยกรรม Vortex86

2.3.2 ชุดพัฒนาคอม 86

2.3.2.1 บทนำ

ชุดพัฒนาคอม 86 เป็นชุดเครื่องมือสำหรับใช้ในการพัฒนาอุปกรณ์ทางด้านระบบฝังตัว (Embedded System) ที่อยู่บนพื้นฐานการพัฒนาโดยการใช้แพลตฟอร์มที่มีไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) ตระกูล x68 ซึ่งเป็นที่คุ้นเคยกับผู้ใช้งาน ในปัจจุบันเป็นส่วนประกอบหลักในการทำงาน โครงงานนี้ใช้ชุดพัฒนาคอม 86 ที่มีไมโครคอนโทรเลอร์ Vortex86™ ของบริษัทไอซีโอพี (ICOP Technology Inc.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 ภาพของชุดพัฒนาคอม 86

2.3.2.2 ส่วนประกอบต่างๆ ที่สำคัญของชุดพัฒนาคอม 86

1. ไมโครคอนโทรเลอร์ Vortex86

ไมโครคอนโทรเลอร์ Vortex86 ถือว่าเป็นศูนย์กลางที่ควบคุมการทำงานส่วนต่างๆของบอร์ดคอม 86 ซึ่ง Vortex86 เป็นไมโครคอนโทรเลอร์แบบชิพเดี่ยว (Single Chipset) ราคาต่ำแต่มีประสิทธิภาพสูงทั้งทางด้านฝั่ง North Bridge และการติดต่อกับฮาร์ดแวร์ผ่านทางจียูไอ (GUI) ทางด้านฝั่ง Super-South Bridge อีกทั้ง Vortex86 ยังมีการพัฒนาทางด้านการออกแบบให้ใช้ไฟ้าลดลงทำให้ประหยัดพลังงานมากขึ้น

2. หน่วยความจำ

หน่วยความจำของชุดพัฒนาคอม 86 ของบริษัทไอซีโอพีนี้เป็นแบบ SDRAM มีความจุ 128 MB ซึ่งหน่วยความจำนี้จะฝังตัวอยู่บนบอร์ดและเชื่อมต่อกับหน่วยประมวลผลด้วยช่องการส่งข้อมูลที่กว้างถึง 64 บิต

3. ช่องทางการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก

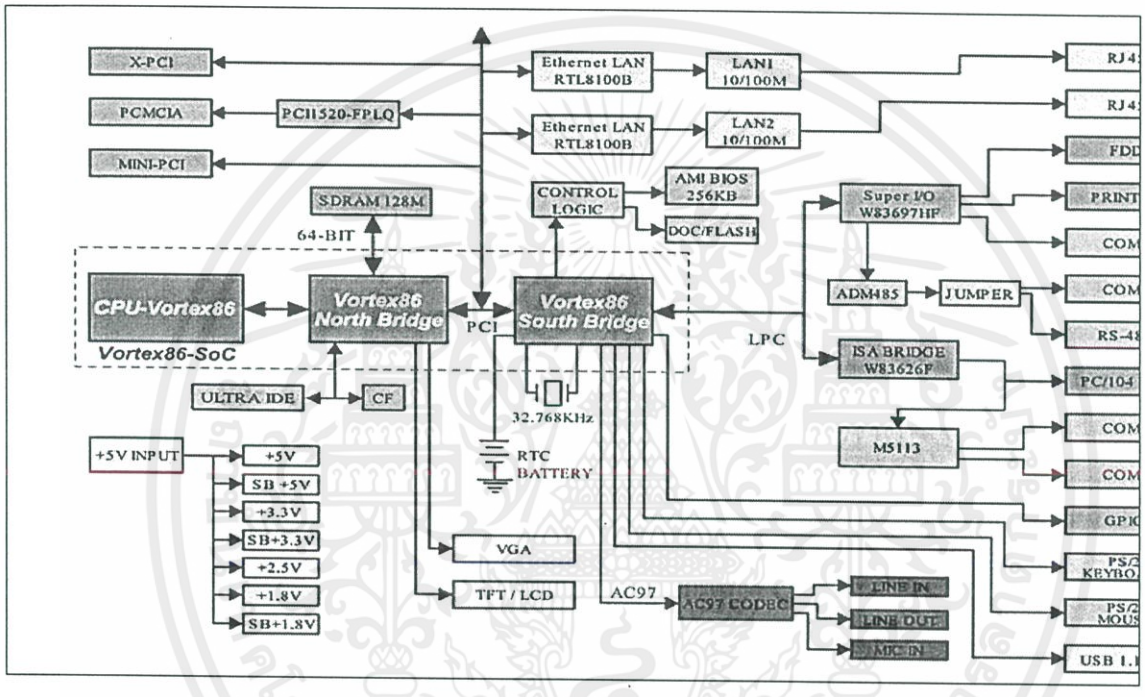
ช่องทางการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกนั้น ชุดพัฒนาคอม 86 นี้มีช่องทางการเชื่อมต่อที่หลากหลายทำให้สามารถเข้าถึงได้ง่ายและสามารถจัดการทรัพยากรต่างๆ ของชุดพัฒนาคอม 86 ได้เป็นอย่างดี เช่น Serial port Parallel port ช่องต่อฟลอปปี้ดิสก์ (Floppy disc) ช่องต่อเพื่อขยายไอดีอี (Enhanced IED interface) ยูเอสบีพอร์ท (USB port) อีเทอร์เนท (Ethernet) หรือการต่อด้วยสายแลน (LAN) เป็นช่องทางการเชื่อมต่อที่มีประโยชน์มาก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ช่องทางการแสดงผล

ชุดพัฒนาคอม 86 ของบริษัทไอซีโอพี รุ่น ICOP-6047 นี้มีช่องทางการแสดงผลอยู่2 ช่องทางด้วยกันคือ ช่องทางแรกจะเป็นส่วนของการแสดงผลทางจอภาพ สามารถแสดงผลได้ถึง 2 ทางคือ แบบจอซีอาร์ที (CRT monitor) และแบบจอแอลซีดี (LCD monitor) และการแสดงผลอีกช่องทางหนึ่งคือทางเสียง ซึ่งสามารถรับอินพุททางนี้ได้ด้วย

สำหรับข้อมูลชนิดอื่นๆ เช่น ช่องทางของการสื่อสารภายในนั้นสามารถดูได้จากคู่มือการใช้งานของชุดพัฒนาคอม 86 ของบริษัทไอซีโอพี



รูปที่ 2.12 ไดอะแกรมส่วนประกอบต่างๆของ ชุดพัฒนาคอม 86

2.3.2.3 ข้อดีของชุดพัฒนาคอม 86

- ใช้พลังงานในการทำงานน้อยและมีขนาดเล็ก
- แผ่ความร้อนในปริมาณที่ต่ำ
- ช่วงอุณหภูมิในการปฏิบัติกว้าง ตั้งแต่ -20 ~ +70 องศาเซลเซียส
- สามารถบูทได้ในอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมที่ต่ำ (20 องศาเซลเซียส)
- บูทไบออส (BIOS) ด้วยความรวดเร็ว
- รองรับทั้งระบบปฏิบัติการ ลีนุกซ์ และWindows
- รองรับการสื่อสารผ่านเครือข่ายมีทีซีพี/ไอพี (TCP/IP)
- ใช้แหล่งกำเนิดพลังงานด้วยความต่างศักย์เพียง 1 คือ +5 โวลต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบโครงงาน

การออกแบบระบบจะประกอบไปด้วยการออกแบบ 2 ส่วนด้วยกันได้แก่

1). การออกแบบทางด้านซอฟแวร์

2). การออกแบบทางด้านฮาร์ดแวร์

โดย ขั้นตอนและวิธีการออกแบบระบบจะขออธิบายแต่ละขั้นตอนที่ได้ทำดังนี้

3.1 แอพพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่กล่าวถึงการศึกษาภาษาจาวาเพื่ออุปกรณ์ขนาดเล็ก J2ME เพื่อนำไปใช้เขียนแอพลิเคชัน และมีการทดลองเขียนบน IDE (Integrated Development Environment) แล้วทำการรันบนอีมูเลเตอร์ (Emulator) จากนั้นเมื่อโปรแกรมผ่านการทดสอบ ก็จะเข้าสู่ การแปลงไฟล์ และโหลดเข้าโทรศัพท์มือถือผ่านบลูทูธ และทำการติดตั้งโปรแกรม สามารถดูรายละเอียดทั้งหมดได้จากรูปที่ 3.1 ลำดับการทำงานในส่วนที่ 1 แอพพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

3.2 การโทรผ่านชุดระบบฝังตัว

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่กล่าวถึงการศึกษาภาษาจาวาเพื่อนำไปเขียนแอพพลิเคชันในการส่งผ่านข้อมูลโดยมีการทดสอบทั้งด้านอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และที่ตัวโทรศัพท์มือถือเองว่าสามารถเชื่อมต่อกันได้หรือไม่จากนั้นก็ทำการส่งผ่านข้อมูลเป็นข้อความสั้นๆเพื่อทดสอบก่อน และพัฒนาโปรแกรมสู่การโทรโดยให้คอมพิวเตอร์เป็น Client และมือถือเป็น Server

3.3 การดาวน์โหลด/อัพเดท รายชื่อและเบอร์โทรศัพท์จากโทรศัพท์มือถือมายังระบบฝังตัว

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่กล่าวถึงการศึกษาภาษาจาวาเพื่อนำไปเขียนแอพพลิเคชันในการดาวน์โหลดรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์ผ่านทางโปรแกรม Pc-Suit เพื่อทำการแปลงข้อมูลในรูปไฟล์ให้สามารถใช้กับแอพพลิเคชั่นของการโทรได้ เนื่องจากโปรแกรม Pc-Suit มีการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อป้องกันการนำไปใช้

3.4 การทำหน้าต่าง GUI เพื่อจำลองหน้าจอมือถือมาแสดงที่จอแสดงผล Touch Screen

ในส่วนของ GUI นี้ เป็นส่วนที่แสดงจำลองหน้าจอมือถือมาแสดงผลที่จอแสดงผล Touch screen โดยนำระบบ Car-Navigator เข้ามาผนวกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่กล่าวถึงการประกอบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานทั้งหมด และศึกษาชุดพัฒนาคอม 86 พร้อมทั้งติดตั้งโปรแกรมที่ได้จากหัวข้อ 3.1-3.4 ลงบนชุดพัฒนาคอม 86 และทำการตรวจสอบการทดลองทั้งหมดอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลอง

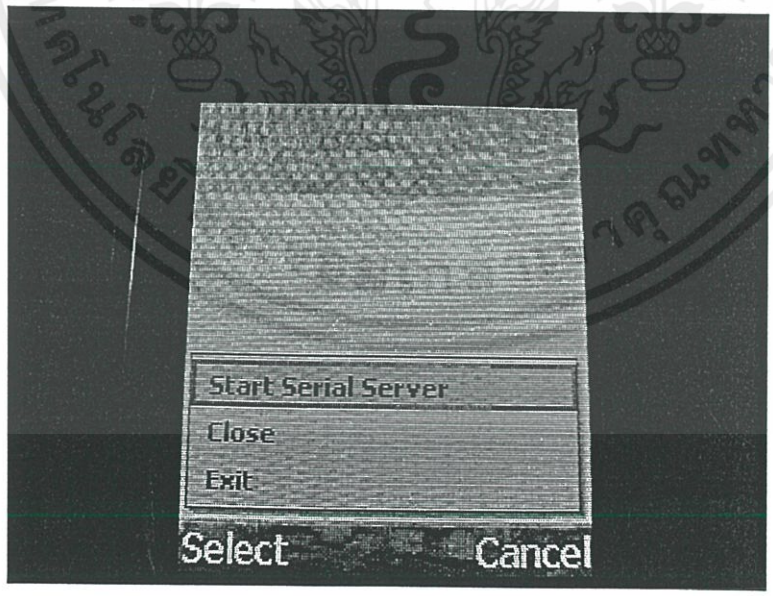
ผลการทดลองแสดงการทำงานในส่วนของระบบที่ได้พัฒนาขึ้นซึ่งได้ทำการทดลองตามวัตถุประสงค์ คือ การทดลองพัฒนาระบบการสื่อสารภายในรถยนต์โดยใช้เทคโนโลยีไร้สายบลูทูธมาประยุกต์ ทำให้ผู้ใช้สามารถพูดคุยผ่านอุปกรณ์ Headset แบบแนบหู โดยทำการสั่งให้โทรออกจากระบบแทนการสั่งจากมือถือ ดาวน์โหลดรายชื่อ และเบอร์โทรศัพท์ รวมทั้งการอัพเดทรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์อัตโนมัติที่ระบบ เมื่อมีการแก้ไข เปลี่ยนแปลงที่ตัวโทรศัพท์มือถือ

4.1 การทดลองการดาวน์โหลดรายชื่อ/เบอร์โทรศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีบลูทูธ

ในการทดลองนี้จะทำการสร้างการเชื่อมต่อโทรศัพท์มือถือกับระบบฝังตัวผ่านบลูทูธ ผู้ใช้ทำการเลือกโทรศัพท์ที่ต้องการเชื่อมต่อ เมื่อเชื่อมต่อได้สำเร็จ ระบบจะทำการดาวน์โหลดรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์ซึ่งโทรศัพท์จะทำการอัพเดทรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์ที่ทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไข เพิ่มรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์อัตโนมัติ จากโทรศัพท์มายังระบบ

เริ่มต้นโดย การเลือกให้โทรศัพท์มือถือเป็น Server

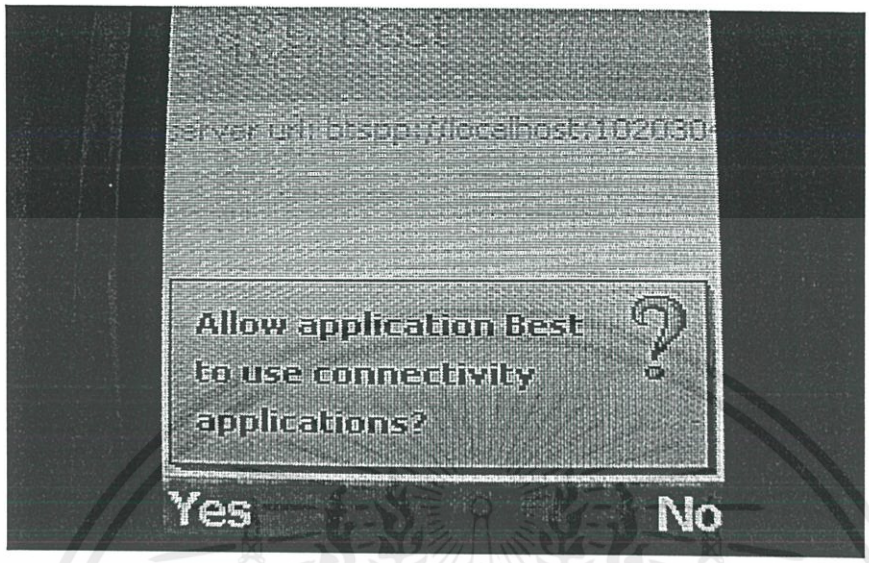
เมื่อทำการติดตั้งโปรแกรมลงบนโทรศัพท์มือถือเรียบร้อยแล้ว จะเริ่มต้นการทำงานโดยเลือก Start Serial Server



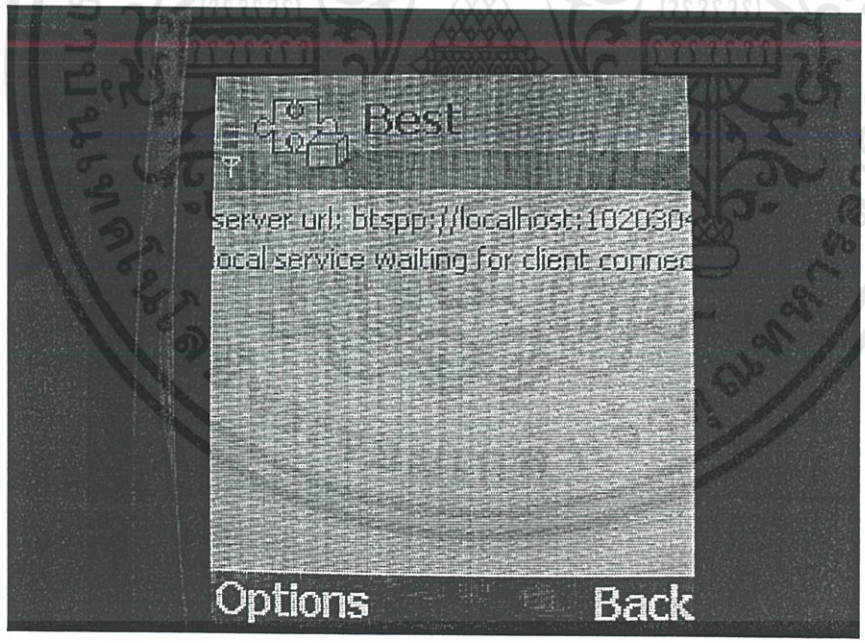
รูปที่ 4.1 การเลือกให้โทรศัพท์มือถือเป็น Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือก Yes เพื่ออนุญาตการให้โทรศัพท์มือถือเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์



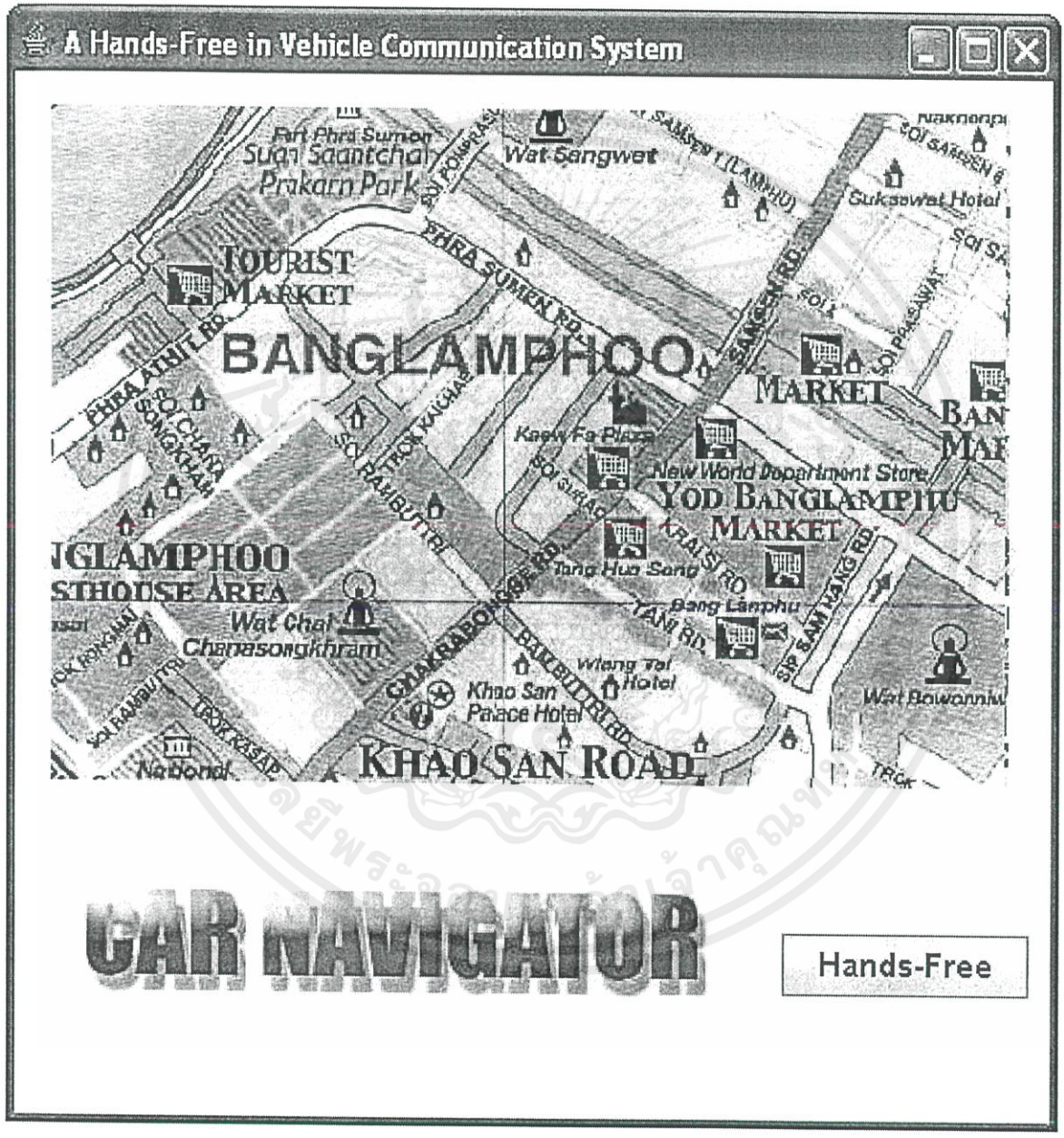
รูปที่ 4.2 การขออนุญาตเพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์



รูปที่ 4.3 การรอคอยการเชื่อมต่อจากคอมพิวเตอร์

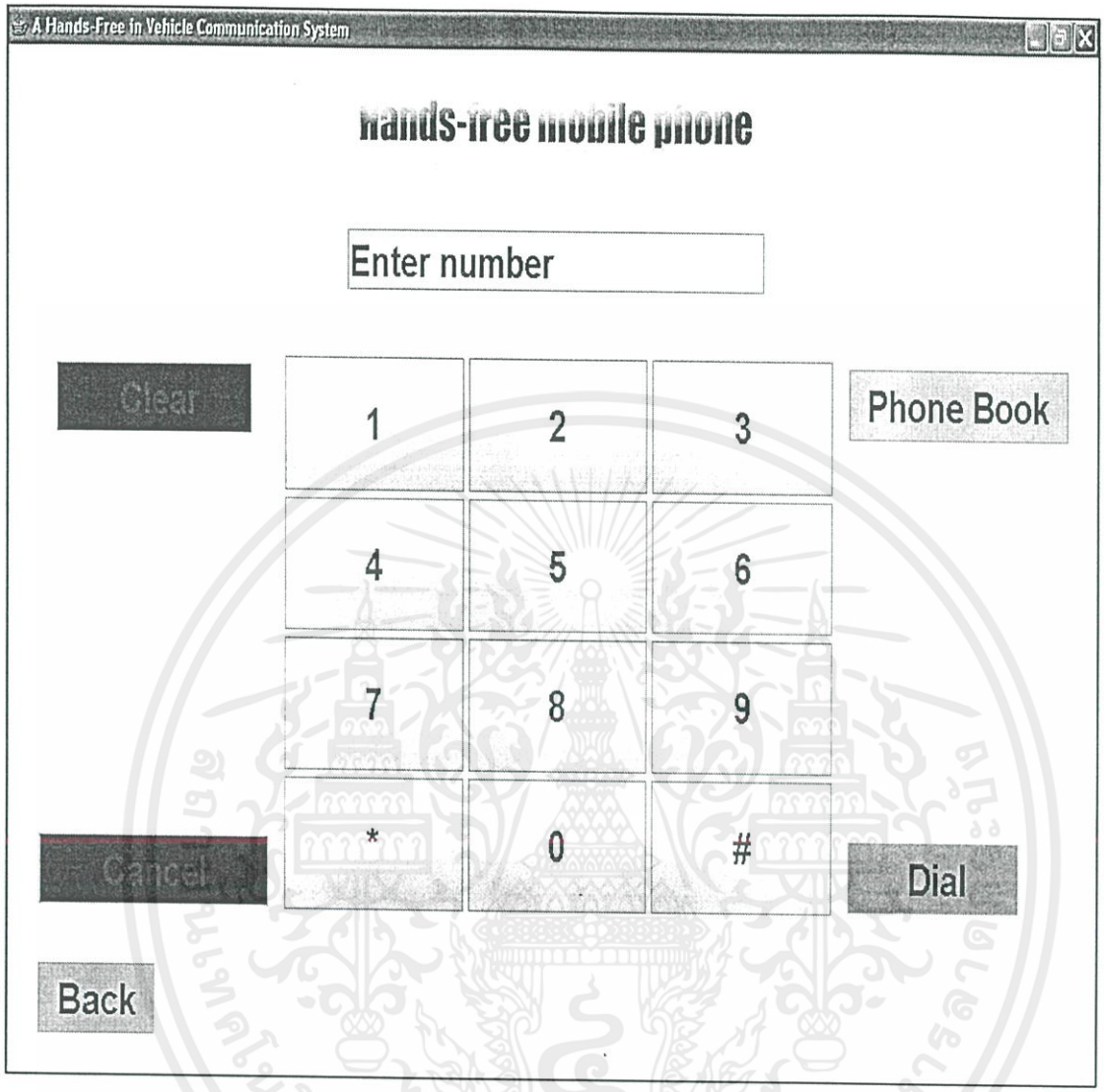
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของอินเตอร์เฟสจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ หน้าจอรูปที่ 1 นี้เป็นการใช้ระบบชุดควบคุมการสื่อสารร่วมกับระบบ Car Navigator หน้าจอที่ 2 หน้าจอสำหรับการกดเบอร์โทรออก หน้าจอที่ 3 หน้าจอสำหรับกดเลือกรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์จากรายชื่อและโทรศัพท์ที่โหลดจากมือถือเข้ามายังระบบ



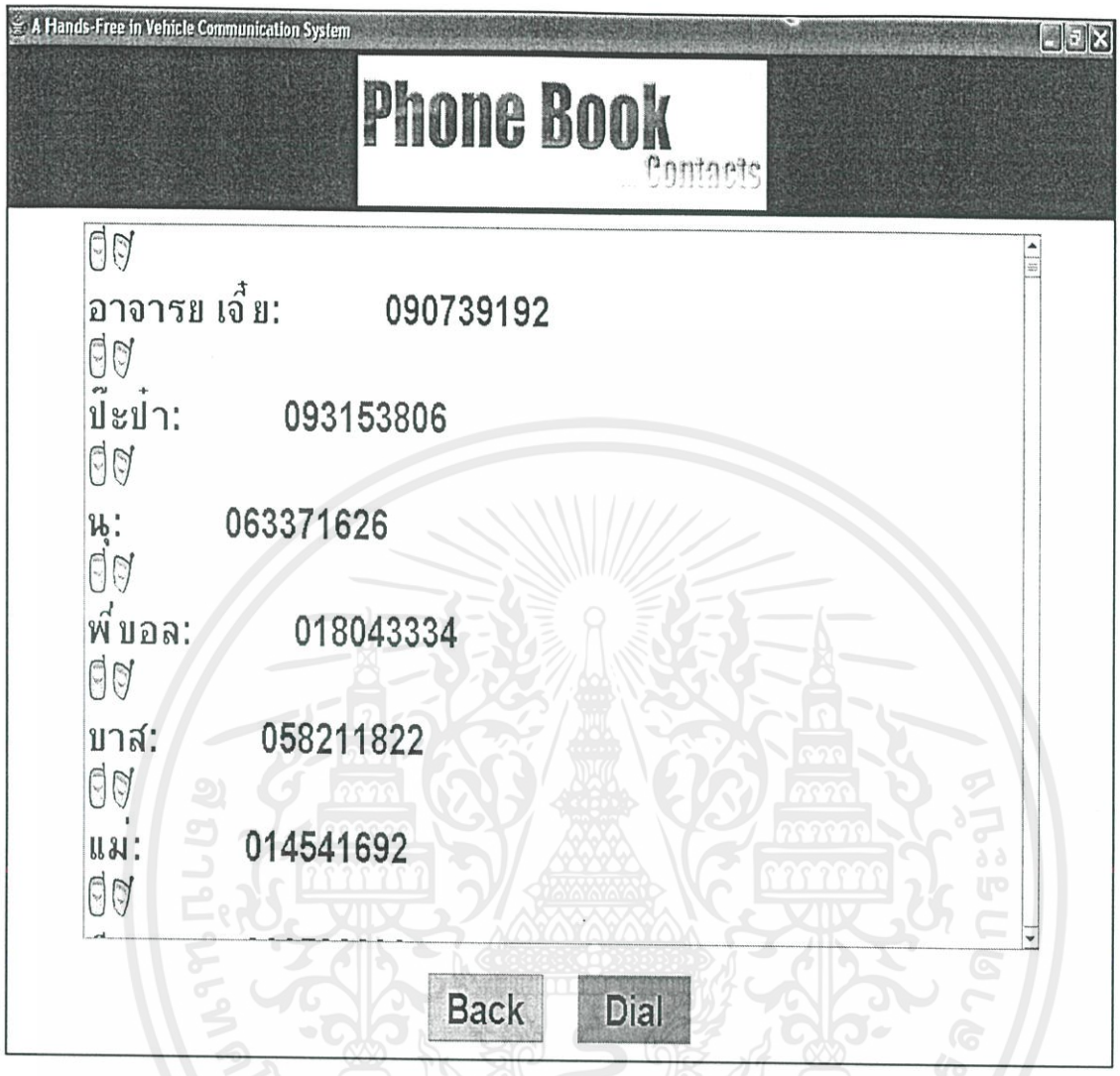
รูปที่ 4.4 หน้าจออินเตอร์เฟสที่ 1ที่ต่อเข้ากับระบบ Car Navigator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 หน้าจออินเตอร์เฟสที่ 2 หน้าจอสำหรับการกดเบอร์โทรออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

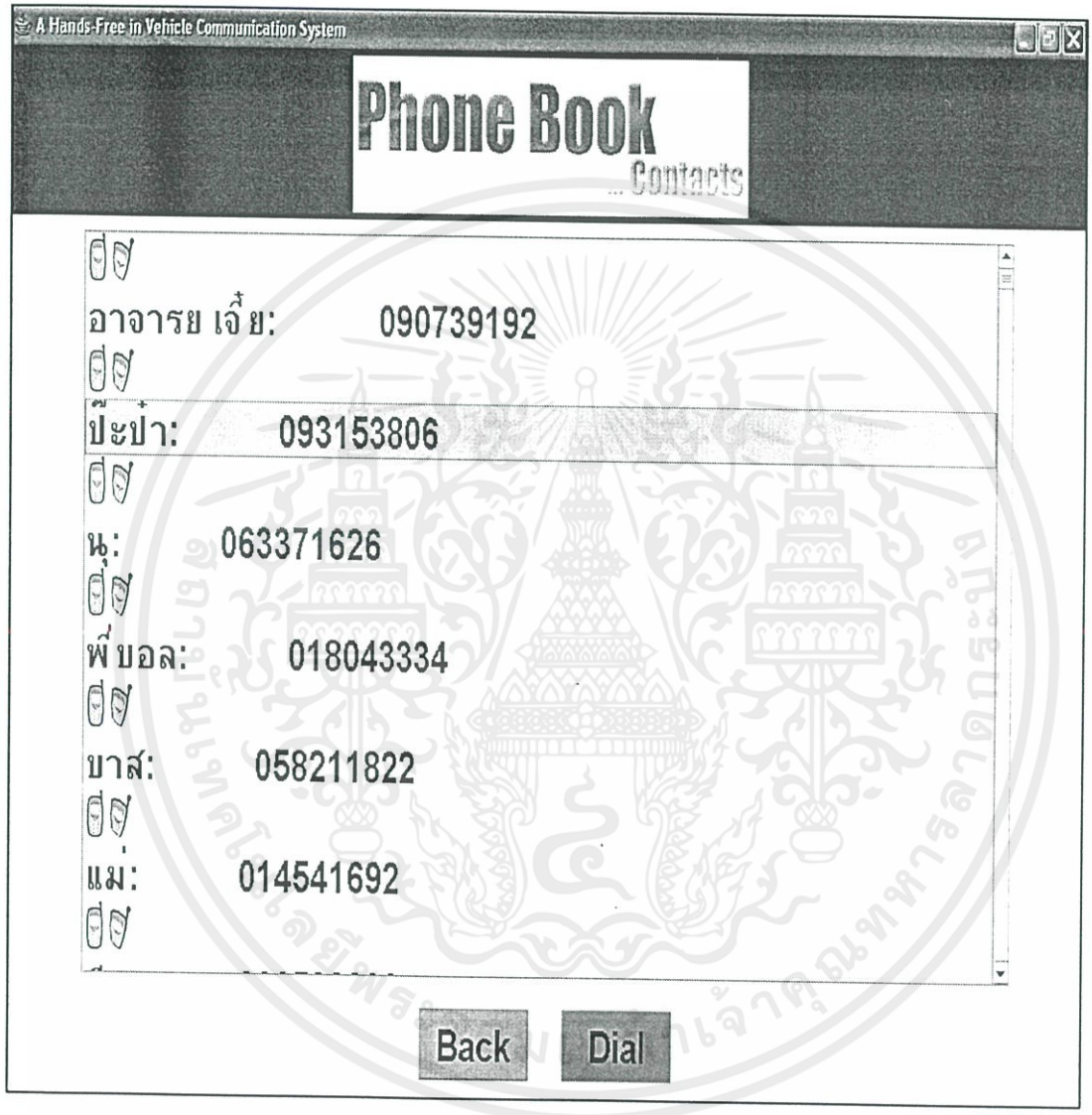


รูปที่ 4.6 เป็นรูปอินเตอร์เฟสที่ 3 ดาวน์โหลดรายชื่อและเบอร์โทรจากโทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

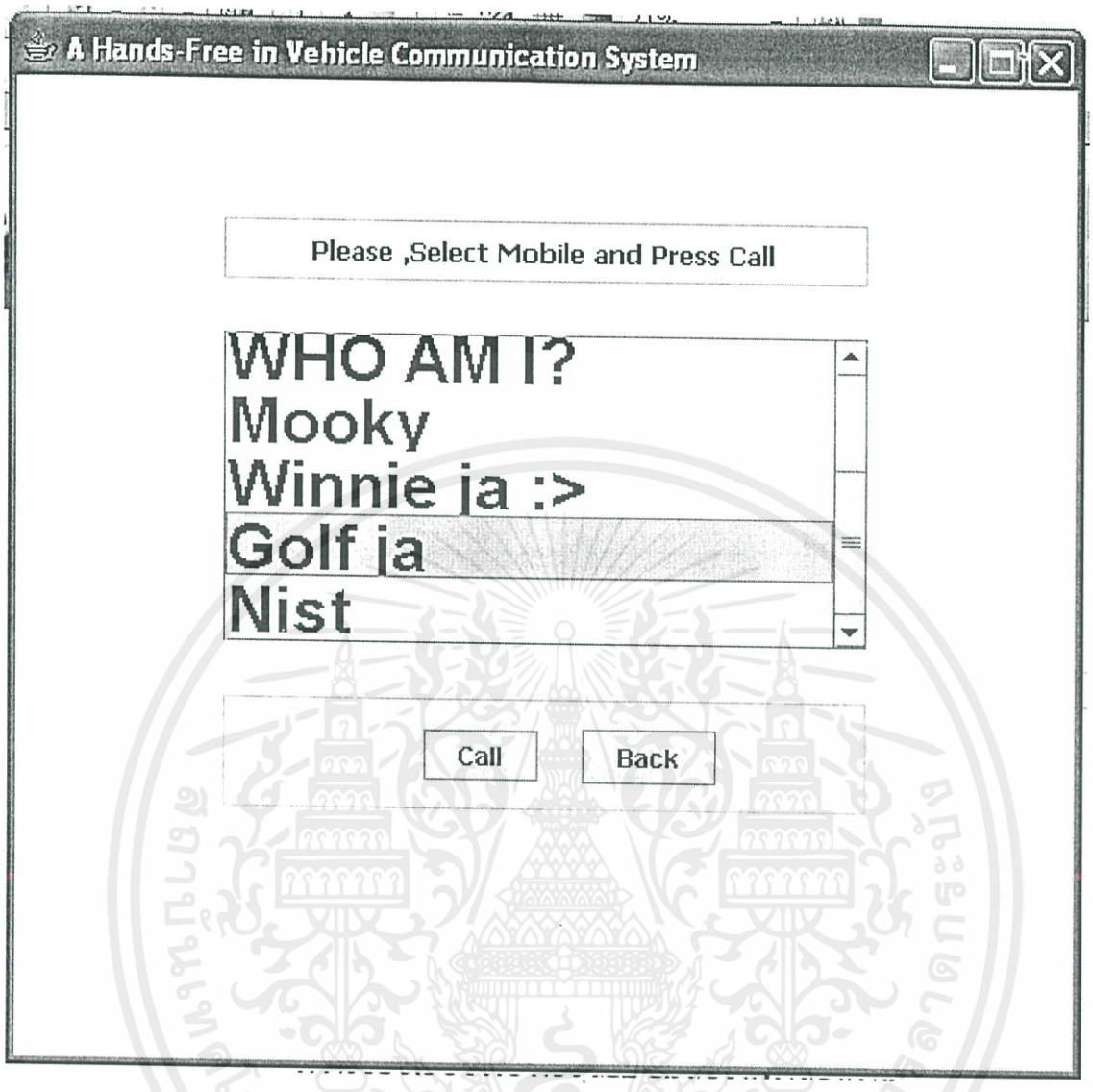
4.2 การทดลองการทำการโทรออกโดยใช้เทคโนโลยีบลูทูธ

เมื่อระบบทำการดาวน์โหลดรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์เรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ทำการเลือกรายชื่อหรือเบอร์ที่ทำการโทรออก จากอินเตอร์เฟสที่ 4



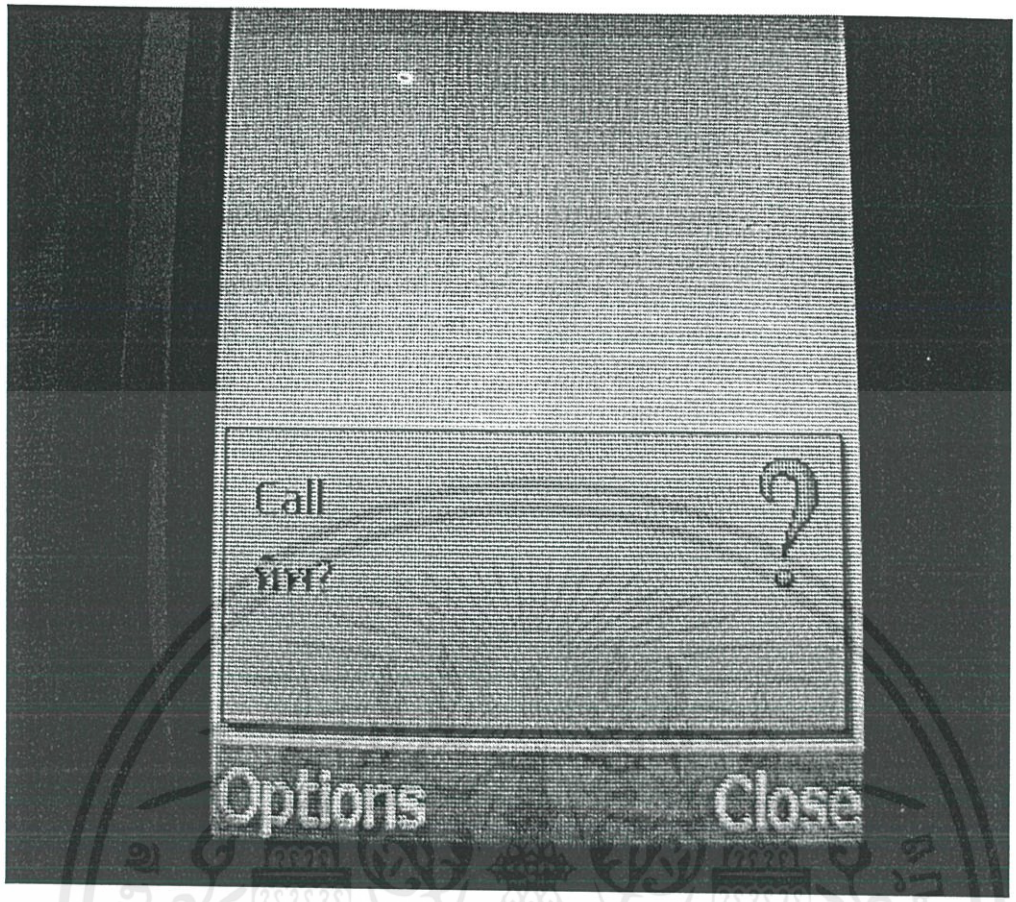
รูปที่ 4.7 เลือกรายชื่อที่ต้องการโทรออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 หน้าจอสำหรับเลือกโทรศัพท์เครื่องที่ต้องการการเชื่อมต่อ

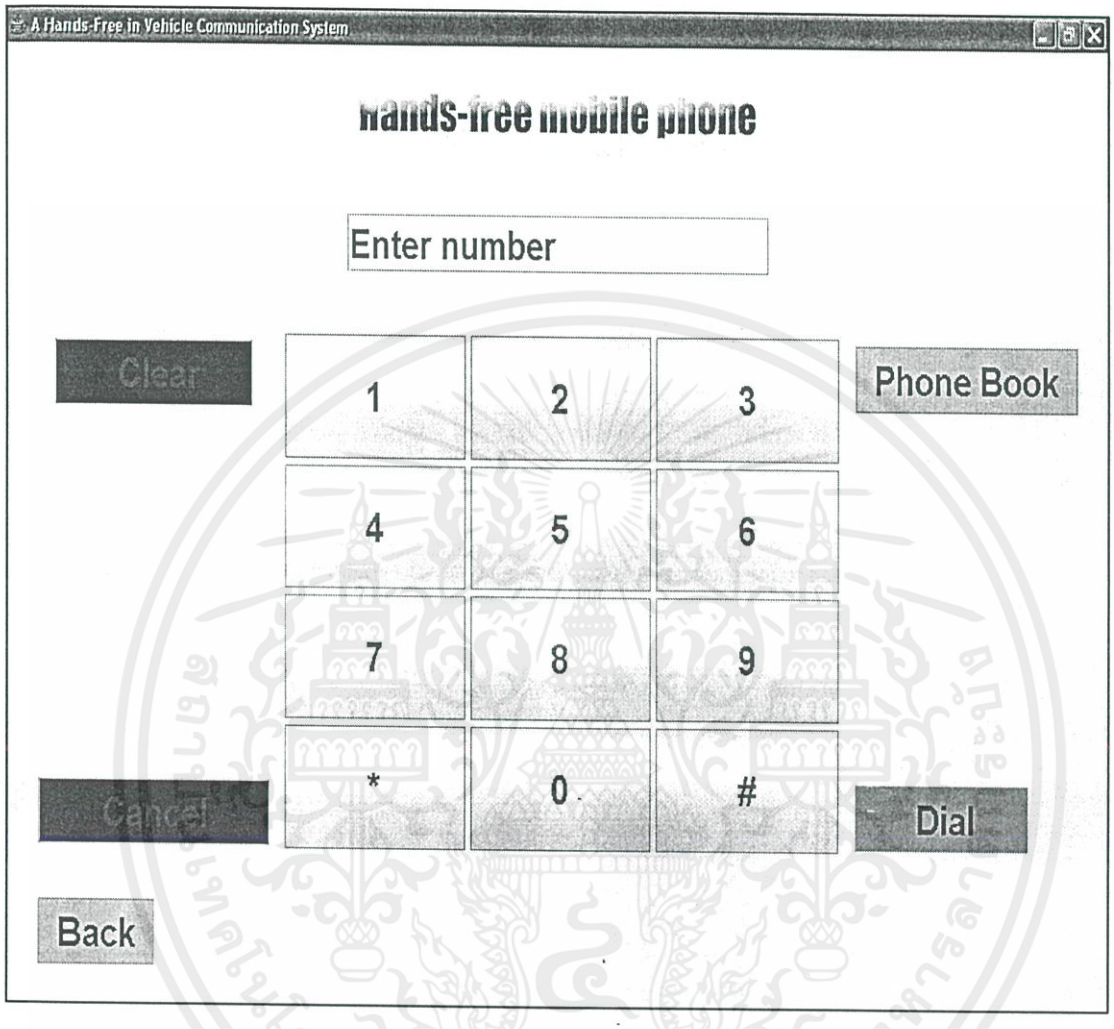
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 หน้าจอที่กำลังทำการโทรที่ตัวโทรศัพท์

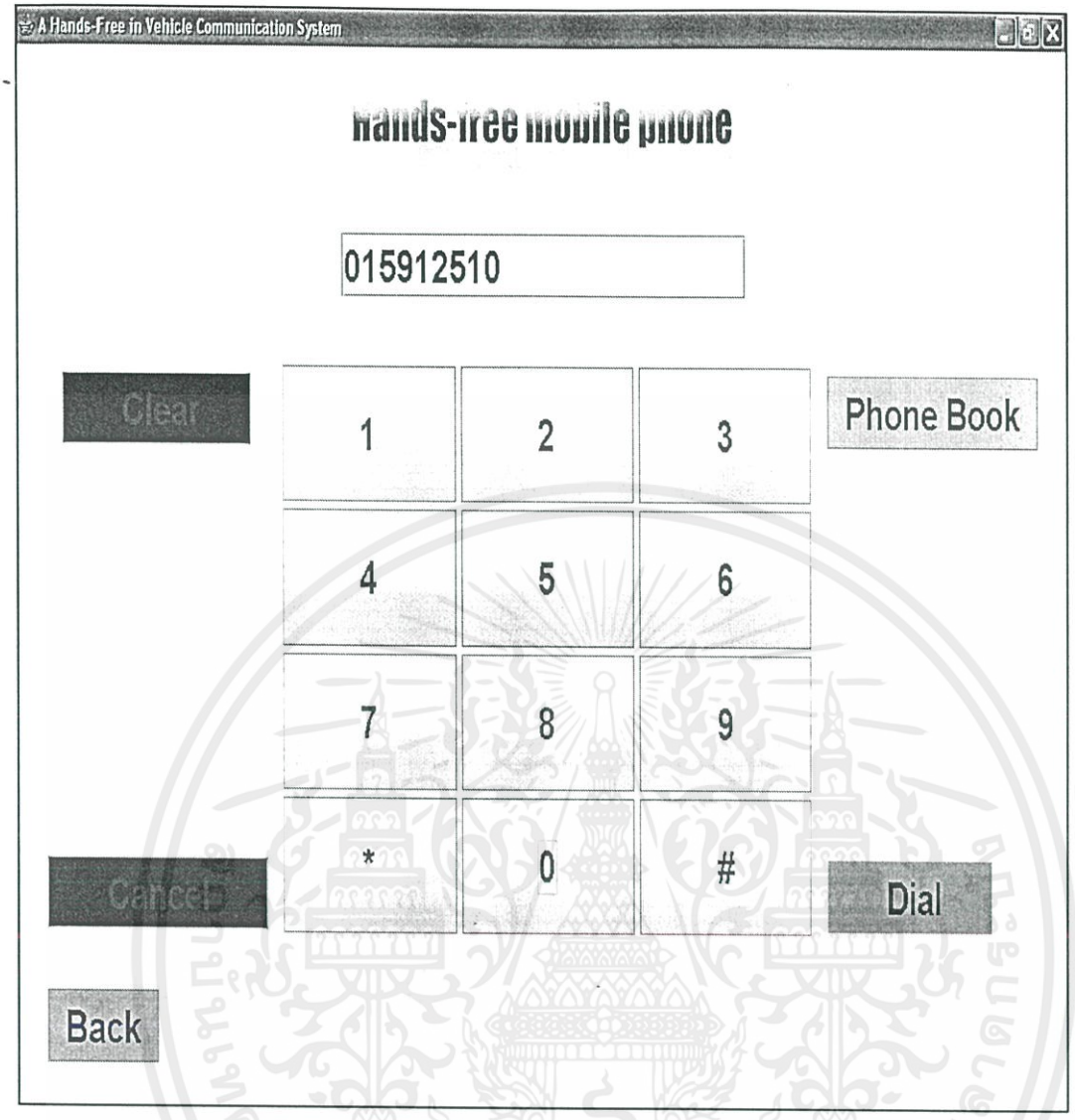
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อระบบทำการโทรออกจากเลขหมายที่ไม่ได้อยู่ในรายชื่อที่ทำการดาวน์โหลดมา ผู้ใช้สามารถกดเบอร์โทรศัพท์ที่ต้องการโทรออกที่หน้าจอ จากอินเตอร์เฟส



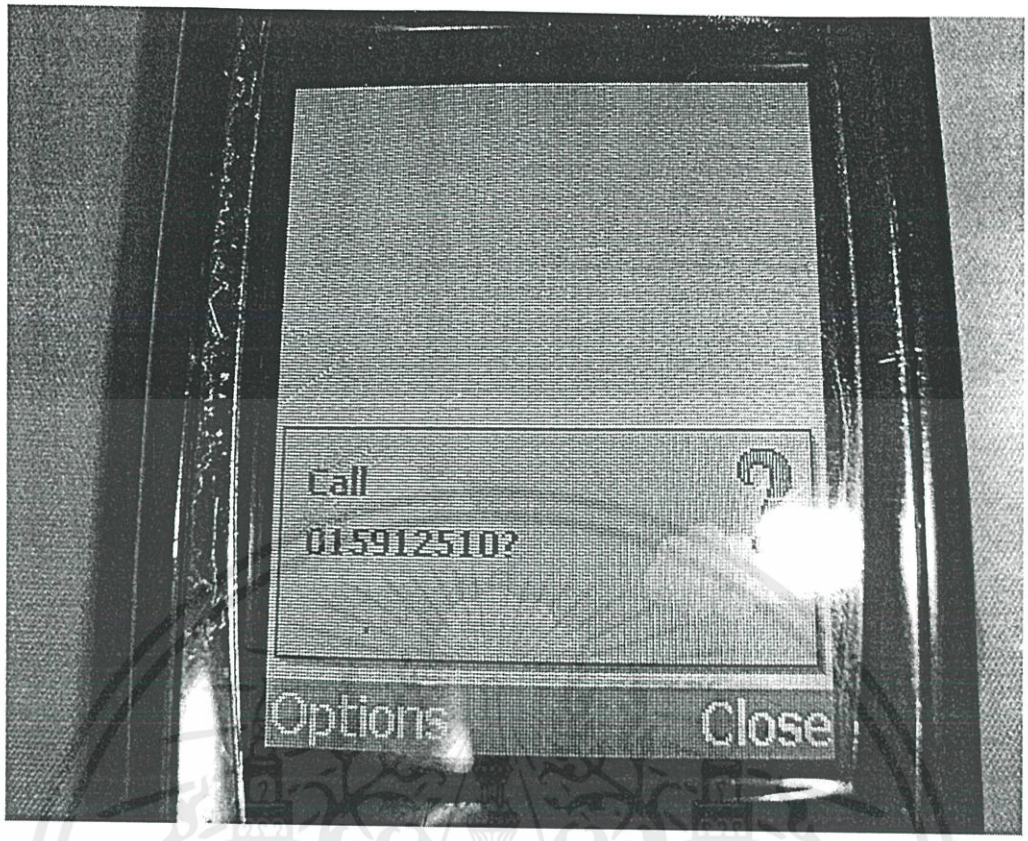
รูปที่ 4.10 หน้าจอที่ทำการโทรจากเบอร์ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 กดเบอร์โทรศัพท์ที่ต้องการโทรออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

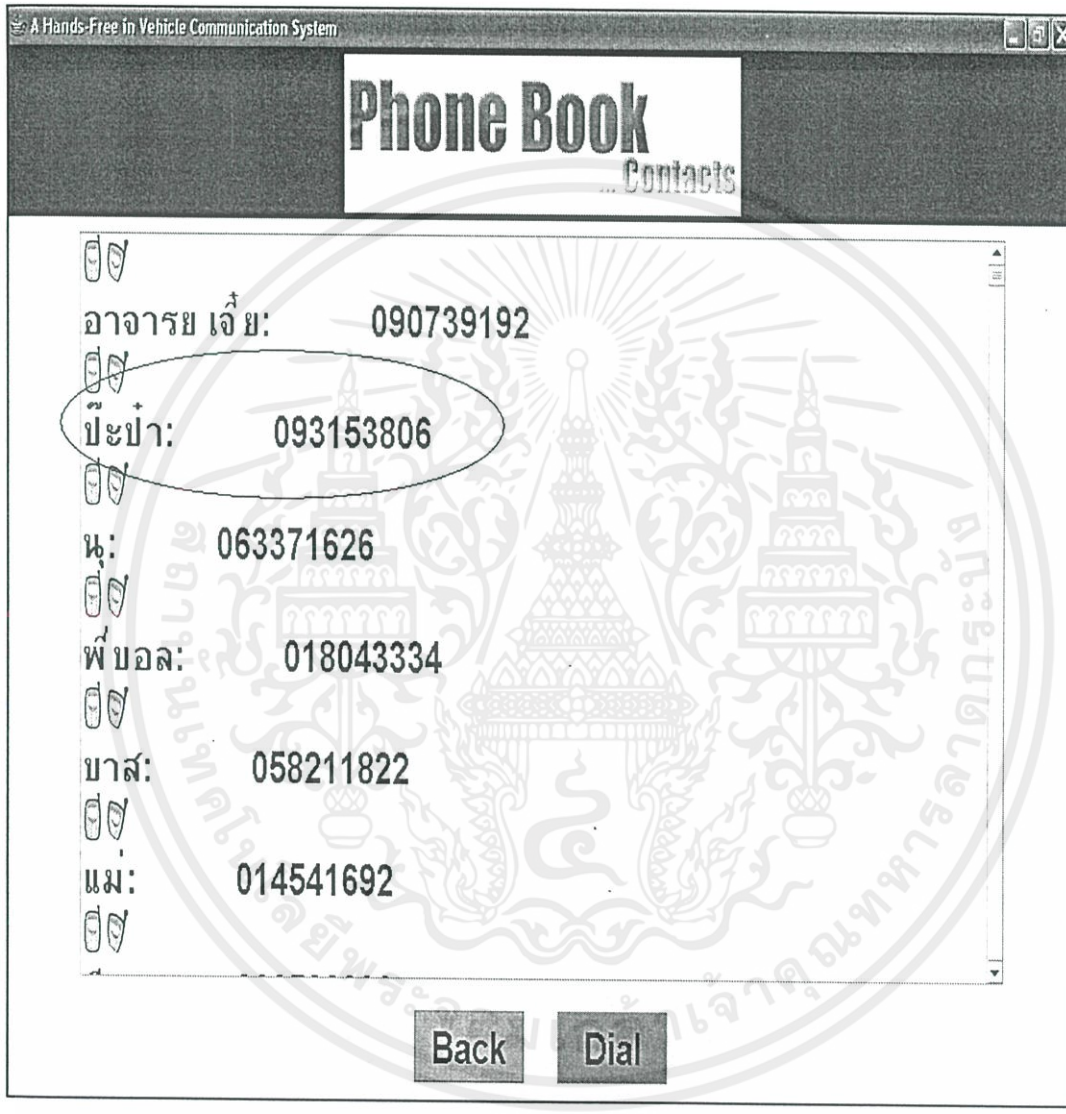


รูปที่ 4.12 หน้าจอโทรศัพท์ที่ทำการโทรออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

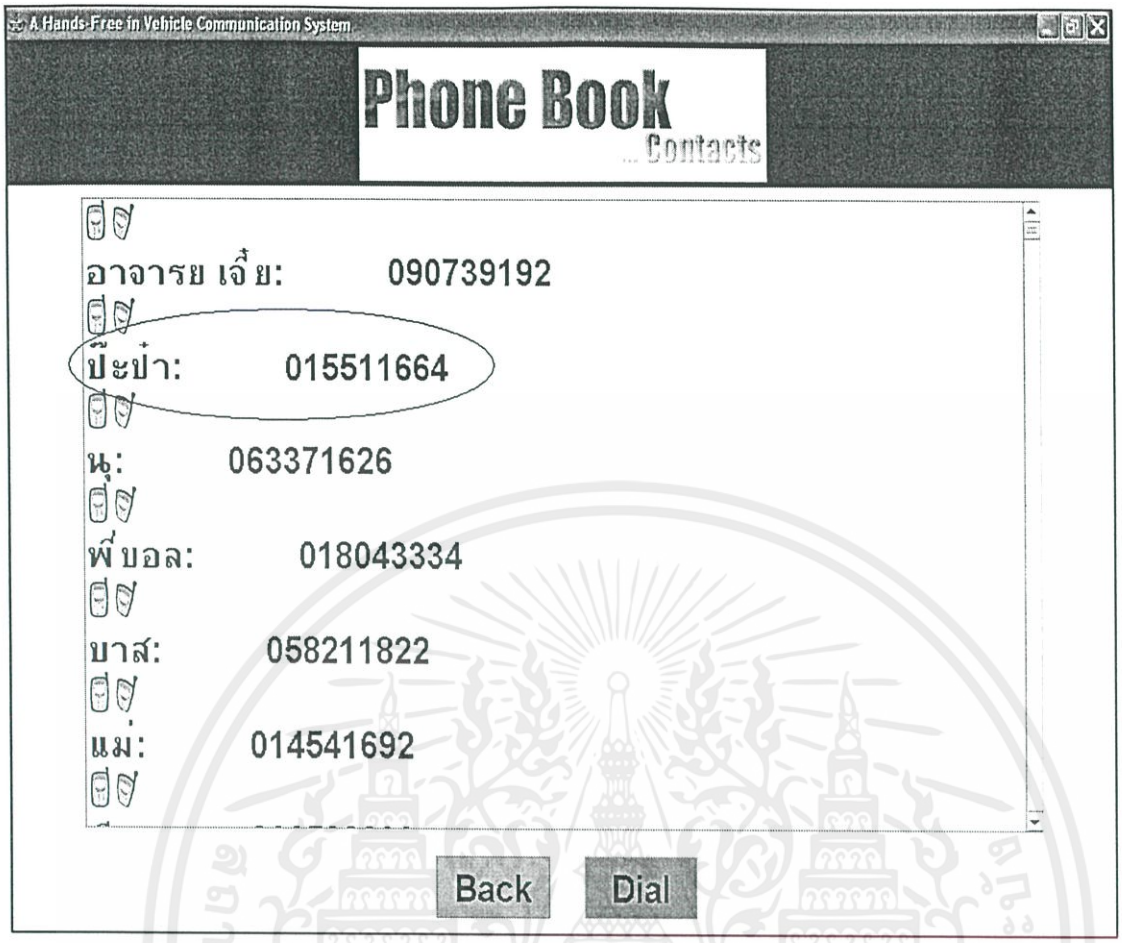
4.3 การทดลองทำการอัพเดตรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์อัตโนมัติจากโทรศัพท์มายังระบบ

เมื่อผู้ใช้ทำการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติม รายชื่อ/เบอร์โทรศัพท์ในโทรศัพท์มือถือ ระบบจะทำการอัพเดทรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์เข้ามายังระบบโดยอัตโนมัติ



รูปที่ 4.13 รายชื่อและเบอร์โทรศัพท์ก่อนมีข้อมูลใหม่เข้ามา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 รายชื่อและเบอร์โทรศัพท์หลังจากทำการอัพเดตแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุป

5.1 สรุปผลการพัฒนาโครงงาน

โครงงานนี้ได้พัฒนาตามจุดประสงค์และขอบเขตที่ได้ตั้งไว้ คือ การพัฒนาระบบการสื่อสารภายในรถยนต์โดยใช้เทคโนโลยีไร้สายบลูทูธมาประยุกต์ใช้ในการรับสายทำการพูดคุยผ่านอุปกรณ์ Headset แบบแนบหูโดยโทรออกจากระบบแทนการกดปุ่มที่มือถือ ดาวน์โหลดรายชื่อและเบอร์โทรศัพท์ติดต่อรวมทั้งการอัพเดทรายชื่อ และเบอร์โทรศัพท์อัตโนมัติที่ระบบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือเพิ่มข้อมูล จากโทรศัพท์มือถือไปยังระบบฝังตัว

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

1) ข้อจำกัดของอุปกรณ์บลูทูธ

เนื่องจาก driver ของอุปกรณ์บลูทูธไม่สามารถนำมาติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows XP service pack 2 ได้ซึ่งบนระบบปฏิบัติการนี้มี Bluetooth API ไว้ให้แล้วจะทำให้สะดวกมากขึ้นในการพัฒนาโปรแกรม ดังนั้น จึงต้องเสียเวลาในการเขียนโปรแกรมที่มีการทำงานเหมือนฟังก์ชันของ driver ของอุปกรณ์บลูทูธ

2) ข้อจำกัดของ J2ME

เนื่องจาก J2ME เป็นภาษาจาวาที่เขียนขึ้นสำหรับอุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น โทรศัพท์มือถือ ทำให้โปรแกรมที่พัฒนาเมื่อสั่งให้โทรศัพท์มือถือโทรออกที่หน้าจอคอมพิวเตอร์แล้ว จะต้องไปกดตกลงที่จะโทรออกอีกครั้งที่ โทรศัพท์มือถือ

3) เอกสารอ้างอิง

เอกสารเกี่ยวกับการทำงานของบลูทูธในลักษณะนี้มีน้อยมากทำให้ การพัฒนาโดยการเขียนโปรแกรมต้องใช้เวลาในการศึกษาคำสั่งของโปรแกรมเป็นเวลานาน

5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ

1) ศึกษาเอกสารที่มีอยู่ตามเว็บไซต์ และพยายามส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (email) ไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญในต่างประเทศ

2) สอบถามจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ทรงเกียรติ ภาวดี , เก่ง J2ME ให้ครบสูตร, กรุงเทพฯ, บริษัทวิตตี้ กรุ๊ป จำกัด, 2546

เวปไซต์อ้างอิง

http://www.narisa.com

http://www.java.sun.com

http://www.google.co.th

http://www.benhui.net

http://forum.nokia.com

http://www.vortex86.com

http://www.icop.com.tw

http://www.blutooth.org

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ระบบฝังตัว Vortex86 รุ่น ICOP-6047

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ICOP
intelligent control on processor

ICOP-6047

Embedded Vortex86 CPU AIO Board

with 2S/CRT/LCD/LAN/CF/128MB DRAM Onboard

User's Manual

(Revision 1.0A)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Copyright

The information in this manual is subject to change without notice for continuous improvement in the product. All rights are reserved. The manufacturer assumes no responsibility for any inaccuracies that may be contained in this document. And makes no commitment to update or to keep current the information contained in this manual.

No part of this manual may be reproduced, copied, translated or transmitted, in whole or in part, in any form or by any means without the prior written permission of the ICOP Technology Inc..

©Copyright 2002 ICOP Technology Inc.
Manual No. IUM6047000-01 Ver.1.0A November 22, 2002

Trademarks Acknowledgment

Vortex86™ is the registered trademark of ICOP Technology Inc.

Other brand names or product names appearing in this document are the properties and registered trademarks of their respective owners. All names mentioned herewith are served for identification purpose only.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chapter 0

Startup

0.1 Packing List

Product Name	Function	Package
ICOP-6047	Embedded Vortex86™ (SiS) All-in-One SBC	● Embedded Vortex86 CPU All-in-One Board ● Manual & Drivers CD x 1 ● RS232 cable x 3 ● PRINTER cable x1 ● HDD cable x 1 ● FDD cable x 1 ● USB cable x2 ● Y cable for Keyboard/Mouse x1

เอกสารนี้เป็นเอกสารสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.2 Specification (ICOP-6047)

Features	ICOP-6047
Chipset	DM&P(SiS) Vortex86™ System-on-Chip CPU–166MHz Real Time Clock with Lithium Battery Backup Watchdog Timer: 16 msec to 512 sec
BIOS	AMI BIOS
RAM	128MB SDRAM onboard
Bus Interface	Specific X-PCI bus Interface PC/104 Standard Compliant
I/O	Enhanced IDE interface RS232 port x3 RS232/485 port x1 Paralle! port x1 FDD interface x1 USB port x2
Connectors	2.0mm ∅ 44-pin box header for IDE x1 2.0mm ∅ 10-pin box header for RS-232 x3 2 pin header for RS-485 2.0mm ∅ 26-pin box header for Printer 2.0mm ∅ 34-pin box header for FDD 2.0mm ∅ 10-pin box header for USB **x2** External 9-pin D-Sub male connector for RS232 x1 External RJ-45 connector for 10/100BaseT x1 2.0mm ∅ 44-pin box header for LCD Interface External 6-pin Mini-Din connector for PS/2 Keyboard & PS/2 Mouse (Y-cable connection) 4-pin box header for LINE-INx1/LINE-OUTx1/MIC-INx1 One 32-pin socket for for DiskOnChip and Flash Disk External 15-pin D-type female VGA connector CF card socket
Display	AGP Rev.2.0 Compliant Shared system memory area up to 128MB. Resolution up to 1,920Cx1,440 true colors CRT/LCD display
LAN	Realtek 8100B single chip x1 Full-duplex transfer mode, doubles effective bandwidth NE2000 compatible with built-in 16KB RAM buffer Throughput 10/100Mbps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการ[illegible]ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DiskOnChip	One socket for DiskOnChip 8MB~256MB or Flash Disk 512KB
Power Requirement	Single Voltage +5V @1.3A
Dimension	102mm X 144mm (4.01" x 5.67 inches)
Weight	160g
Operating Temperature	-20°C ~ +70°C

0.3 Ordering information

ICOP-6047-128MB	Embedded Vortex86 AIO SBC with 4S/CRT/LCD/LAN/ CF/128MB DRAM Onboard
EB-207	Embedded Chassis Box for ICOP-6076 SBC series *
PS-15W	AC to DC Power Supply Unit 15Watts *
PS-18W	AC to DC Power Supply Unit 18Watts *

X-PCI I/O Expansion Module

ICOP-6083L1	X-PCI Single LAN I/O Module
ICOP-6083L2	X-PCI Dual LAN I/O Module
ICOP-6083-Mini-PCI	X-PCI Mini-PCI Module
ICOP-6084AV	X-PCI Video Captured Audio I/O Module
ICOP-6084A	X-PCI Audio I/O Module
ICOP-6084V	X-PCI Video Captured I/O Module, 3-channels

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chapter 1

Introduction

1.1 Features

- Embedded CPU AIO Board (102 x144 mm or 4.01 x5.67 inches)
- DM&P Vortex86™ System-On-Chip
- CRT Display interface
- Onboard RAM 128MB
- Available CF Socket for memory storage
- Enhanced IDE interface x1
- External Bi-directional Parallel Port x1
- External RS-232 Port x3, RS232/485 x1
- USB x2, version 1.1
- Watchdog timer
- One External Mini-Din PS/2 Keyboard & Mouse connectors
- External Ethernet, compatible with NE2000 x1 (Option up to x3 maximum)
- Expansion Slot – Specific X-PCI bus interface & PC/104 Standard Compliant
- Single voltage +5 V power connector
- Operating temperature from –20°C ～ +70°C
- Board Support Package for Windows CE.NET and Windows XP Embedded
- Flexible OEM/ODM design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใ[illegible]ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 Specifications

- **Embedded CPU:** DM&P Vortex86™ System-on-Chip CPU – 166MHz, Realtime clock, and watchdog timer.
- **BIOS:** Y2K compliant AMI system BIOS
- **DRAM Memory:** Onboard 128MB
- **Bus Interface: X-**PCI Bus & PC/104 Standard Compliant
- **Data Bus:** 64-bit
- **Bus Speeds:** PCI Bus – 33MHz
- **DMA Channels:** 7
- **Interrupt Levels:** 15
- **Enhanced IDE:** supports one port and up to two hard drives or Enhanced IDE devices of PIO mode 4. BIOS enabled/disabled
- **Watchdog Timer:** generates either a RESET, NMI or an IRQ when your application loses control over the system. Optionally the watchdog can trigger a user specified interrupt. The watchdog is configurable from 16 msec. to 512 seconds
- **Real-time Clock:** included in Vortex86 SOC with onboard lithium battery backup for 10 years of data retention. CMOS data backup of BIOS setup and BIOS default.
- PS/2 Keyboard & Mouse**:** Supports PS/2 Keyboard and mouse
- **Serial ports:** Supports high speed RS-232 port x3, high speed RS-232/485 port x1 (jumper selectable).
- **USB ports:** Version 1.1 USB port x2
- **Floppy Disk Drive Interface:** supports up to two floppy drives, 5¼" (360 KB or 1.2 MB) and 3½ " (720 KB, 1.44 MB). BIOS enabled / disabled
- **Bi-directional Parallel Port:** supports SPP, EPP and ECP mode. BIOS enabled/disabled
- **Environmental and Power**
- **Power Requirements:** single voltage +5 V @ 1.3A
- **Board Dimensions:** 102 (L) x 144 (W) mm or 4.01 (L) x5.67 (W) inches
- **Board Weight :** 160 g
- **Extended Operating Temperature:** -20°C ~+70 °C

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 VGA Interface

- **Chipset:** DM&P Vortex86™ SOC
- **Memory:** Shared system memory up to 128MB
- **System Bus:** 33-bit PCI bus
- **Panel Data Bus:** 24-bit
- **Display:** CRT and LCD Flat Panel

- **Compliance:**
  - AGP 2.0 / 4X Compliant / Fully DirectX 8 Compliant
  - Built-In DVI / DSTN / VIP interface
  - Cooperates with "Video Bridge" to support NTSC/PAL TV / Digital LCD Monitor / Secondary CRT Monitor output

- **Digital Output:**
  - Supports VESA Standard Super High Resolution Graphic Modes
  - 640x480 16/256/32K/64K/16M Colors 160 Hz NI
  - 800x600 16/256/32K/64K/16M Colors 120 Hz NI
  - 1024x768 256/32K/64K/16M Colors 120 Hz NI
  - 1280x1024 256/32K/64K/16M Colors 85 Hz NI
  - 1600x1200 256/32K/64K/16M Colors 85 Hz NI
  - 1920x1440 256/32K/64K Colors 60 Hz NI
  - 1920x1440 256 Colors 75 Hz NI

- **Supported Flat Panels:**
  - PVI 6.4" TFT LCD panel P/N: V16C6448AC
  - SHARP 6.4" TFT LCD panel P/N: LQ64D341 (HIROSE DF9BA-31P-1V)
  - NEC 6.5" TFT Color LCD panel P/N: NL6448BC20-08 (HIROSE DF9B-31P-1V)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 DiskOnChip 2000 Flash Disk

Flash Disk DiskOnChip ® 2000

- **Chipset:** DM&P Vortex86™ SOC
- **Package:** Single Chip FlashDisk in 32-pin DIP JEDEC
- **Capacity:** 8-256 MByte capacity
- **Data Reliability:** ECC/EDC error correction
- **Memory Window:** 8 Kbyte

1.5 Network Interface

- **Chipset:** Realtek 8100B single chip
- **Type:** 10/100BASE-T
- **Transfer Mode:** Full duplex, doubles effective bandwidth
- **Buffer:** Built-in 16KB RAM Buffer.
- **Connectors:** 8-pin male header , pitch 2.0mm
- **Monitoring LEDs:** network ready indicator, network activity indicator
- **Compatibility:** NE2000

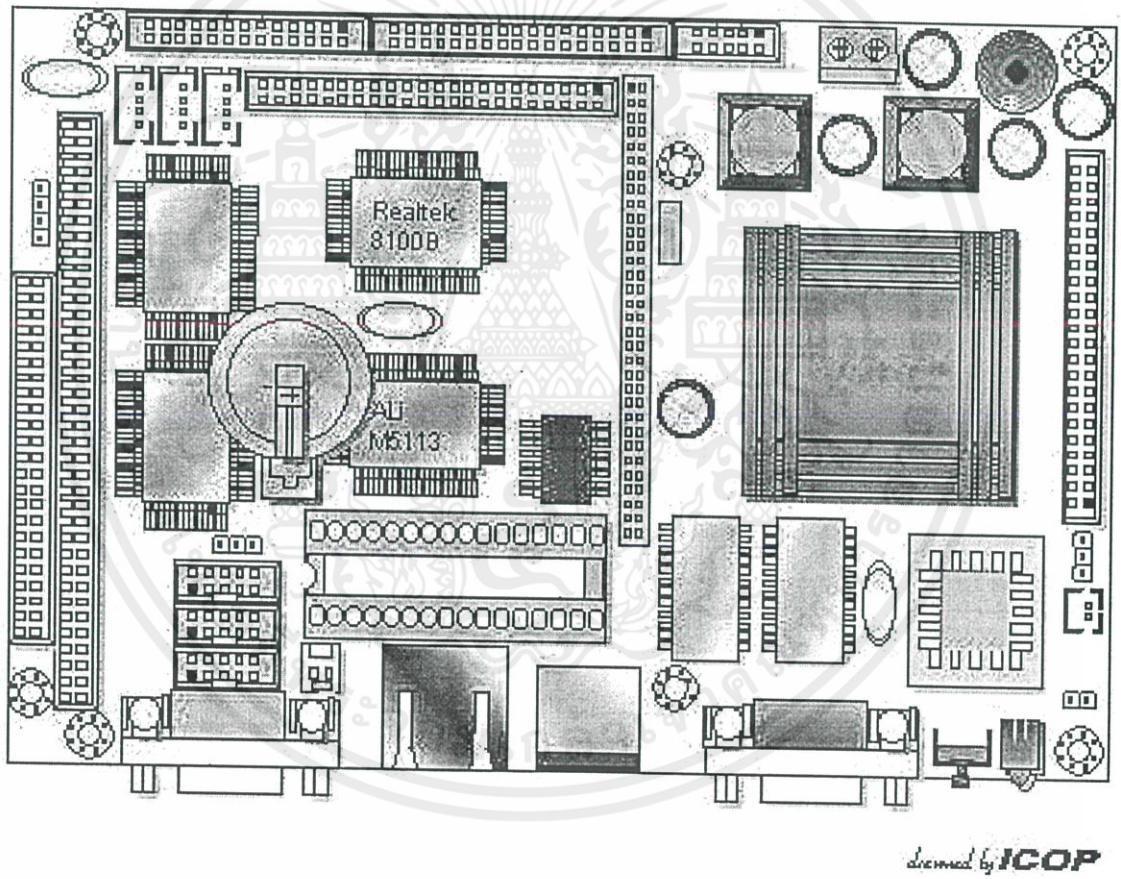
เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chapter 2

Installation

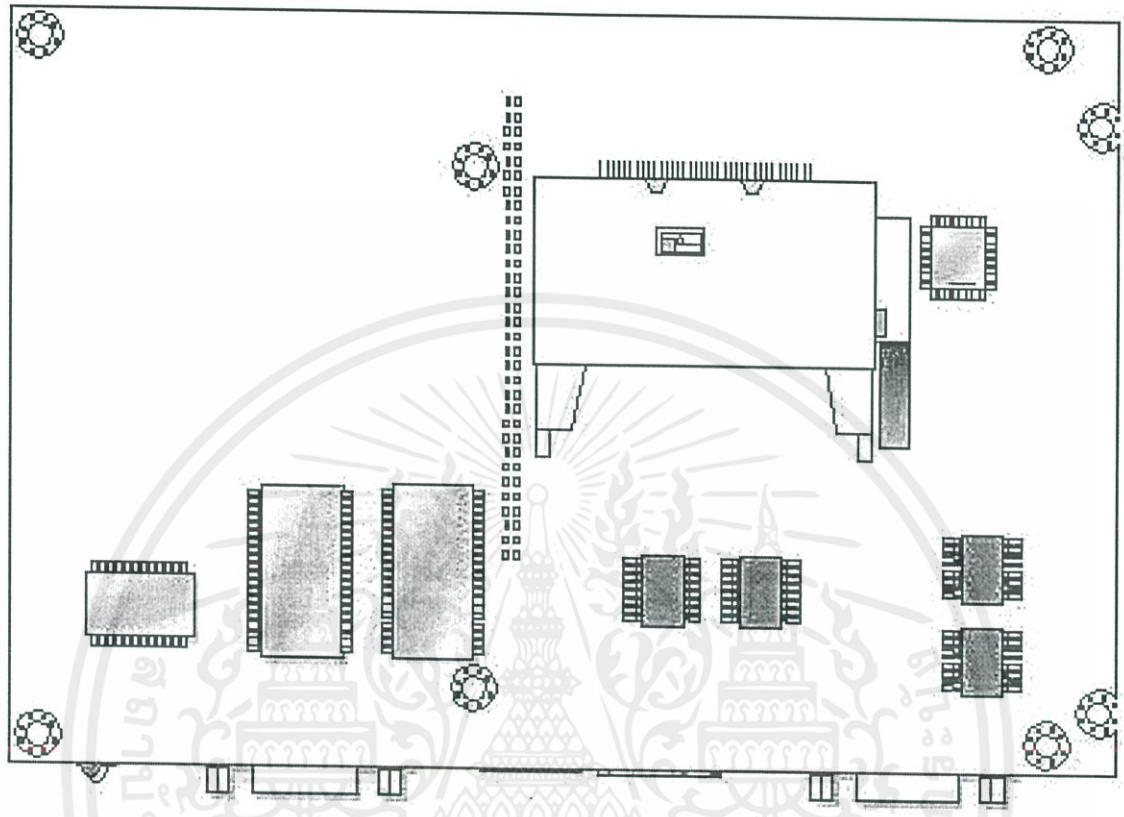
2.1 Board Outline

2.1.1 Top View / Component Side



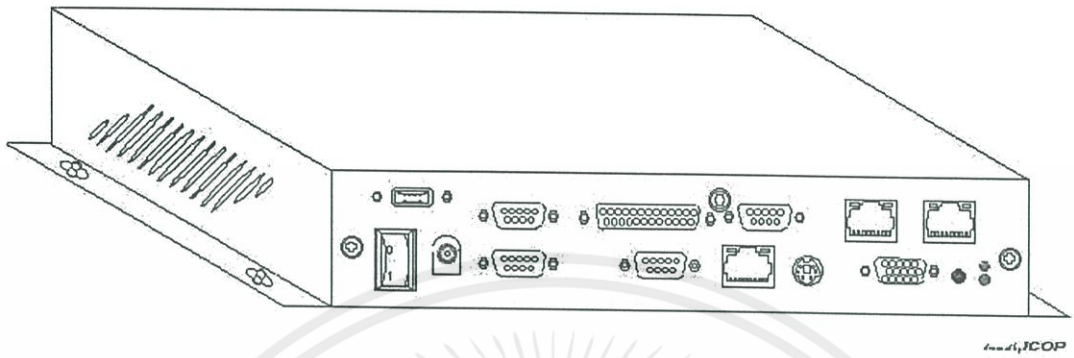
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 Bottom View / Solder Side



เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

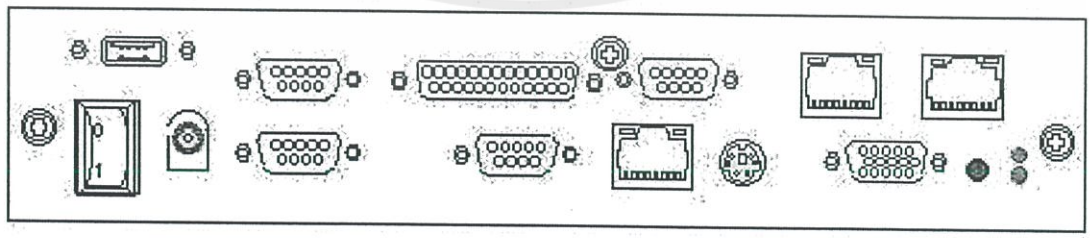
2.2 Chassis Outline



EB-207	Embedded Chassis Box for ICOP-6076 SBC series *
Dimension (W x D x H):	234 x 145 x 44 mm (9.2 x 5.7 x 1.73 inches)

2.2.1 Front Chassis Fan Location

2.2.2 Rear Chassis Connectors



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้