สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบสารสนเทศสำหรับการค้นหาเส้นทางบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านเครือข่ายบลูทูธ

Transportation Information System on Mobile Phone over Bluetooth Network

โดย

นายนพสิทธ์ วรรณละเลียด

นายนพร เกษจรัล

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 72279
วัน,เดือน,ปี 13 มิ.ย. 2550

b 11764621
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TRANSPORTATION INFORMATION SYSTEM ON MOBILE PHONE OVER BLUETOOTH NETWORK

BY

Mr. NOPPASIT WANNALA-IAD

Mr. NAPORN KESJARAL

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบสารสนเทศสำหรับการค้นหาเส้นทางบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านเครือข่ายบลูทูธ
นักศึกษา	นายนพสิทธิ์ วรรณละเอียด รหัสนักศึกษา 46012173
	นายนพร เกษจรัล รหัสนักศึกษา 46012174
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.มนต์ชัย แช่มช้อย
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2549

คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

.....

(ผศ.มนต์ชัย แช่มช้อย)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบสารสนเทศสำหรับการค้นหาเส้นทางบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านเครือข่ายบลูทูธ

นักศึกษา นายนพสิทธิ์ วรรณละเอียด รหัสนักศึกษา 46012173
นายนพร เกษจรัล รหัสนักศึกษา 46012174

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.มนต์ชัย แช่มช้อย

ระดับการศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประชาชนจำนวนมากเริ่มหันมาใช้บริการรถสาธารณะมาแทนรถส่วนตัวมากขึ้น เนื่องจากขณะนี้เกิดปัญหาน้ำมันราคาแพง ดังนั้น โครงงานนี้จึงได้สร้างระบบสารสนเทศสำหรับช่วยค้นหาสายรถบริการสาธารณะบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่เชื่อมต่อผ่านเครือข่ายบลูทูธเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ประชาชนที่ต้องการจะเดินทางโดยรถบริการสาธารณะ โดยสมมติว่ามีจุดที่ให้บริการเครือข่ายบลูทูธอยู่ตามป้ายรถประจำทางทั่วกรุงเทพมหานคร ทำให้ประชาชนผู้ที่ต้องการใช้บริการรถสาธารณะและรู้ว่าตนเองจะไปยังจุดปลายทางไหน แต่ยังไม่ทราบสายรถที่จะเดินทางไปยังปลายทาง สามารถที่จะใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถรองรับเครือข่ายบลูทูธ และอยู่ในจุดที่ให้บริการตามป้ายรถสาธารณะสามารถค้นหาสายรถที่จะไปยังจุดปลายทางที่ต้องการได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Transportation Information System on Mobile Phone over Bluetooth Network
Student	Mr. Noppasit Wannala-iad ID. 46012173
	Mr. Naporn Keasjaral ID. 46012174
Advisor	Asst. Prof. Monchai Chamchoy
Graduate Level	Bachelor Degree of Information Engineering
Department	Information Engineering
Academic Year	2006

Abstract

At present, people decide to use public transportation instead of their own cars because of expensive fuel problem. Therefore, this information system was developed for people to search a public transportation that transport from one place to destination as they want via Bluetooth network. This system provide people feel convenient to use public transportation because it was installed in every bus stop in Bangkok. People who want to use public transportation but do not know which bus will take them to their destination can use their mobile phone that support Bluetooth to search a bus that they have to use immediately.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจสำเร็จลงได้ หากไม่ได้รับความช่วยเหลือและความร่วมมือจากหลายๆ ฝ่ายด้วยกัน ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.มนต์ชัย แช่มช้อย ที่ได้สละเวลาคอยช่วยเหลือให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดระยะเวลาที่ทำปริญญานิพนธ์ ขอบพระคุณพ่อ แม่ และอาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนเสมอมารวมทั้งเพื่อนๆ ที่คอยให้คำแนะนำ ให้ข้อคิดเห็นและช่วยเอื้อเฟื้ออุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลอง จนเกิดปริญญานิพนธ์นี้ขึ้นมา

นพสิทธิ์ วรรณละเอียด

นพร เกษจรัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 แนวความคิดและที่มา	1
1.2 จุดประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 วิธีการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่ใช้ในโครงงาน	
2.1 เทคโนโลยีบลูทูธ	3
2.1.1 ประวัติของบลูทูธ	3
2.1.2 โครงสร้างและหลักการทำงานของบลูทูธ	5
2.1.3 โปรโตคอลของการสื่อสารผ่านทางบลูทูธ	14
2.2 VB.NET	16
2.2.1 ส่วนประกอบภายใน .NET Framework	17
2.2.2 ประโยชน์และข้อดีของ .NET Framework	17
2.3 PHP	18
2.3.1 ประวัติความเป็นมาของ PHP (History of PHP)	19
2.3.2 การทำงานของเว็บ PHP	20
2.3.3 ความสามารถของ PHP	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบและประยุกต์	
3.1 ข้อมูลเบื้องต้น	22
3.2 การออกแบบระบบ	24
3.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้	26
3.4 การออกแบบฐานข้อมูล	26
3.5 การออกแบบอัลกอริทึมโปรแกรมค้นหาสายรถประจำทาง	28
3.6 การออกแบบอัลกอริทึมโปรแกรมในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่	30
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	
4.1 โปรแกรมประยุกต์ในส่วนบนเครื่องคอมพิวเตอร์	33
4.2 โปรแกรมประยุกต์ในส่วนการค้นหาสายรถประจำทางผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่	39
4.2.1 Config access points	39
4.2.2 Webserver Application	44
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	
5.1 สรุปผลการทดลอง	50
5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างทำงาน	50
5.3 แนวทางสำหรับการพัฒนาโครงงานต่อไปนี้สำหรับผู้ที่สนใจ	50
บรรณานุกรม	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 การทำงานของระบบบลูทูธ	4
รูปที่ 2.2 การเชื่อมต่อแบบ piconet	6
รูปที่ 2.3 การเชื่อมต่อแบบ scatternet	6
รูปที่ 2.4 Frequency hopping และการเกิด collision	7
รูปที่ 2.5 แพ็คเก็ตสล็อต	8
รูปที่ 2.6 ส่วนประกอบของบลูทูธแพ็คเก็ต	10
รูปที่ 2.7 บลูทูธสแต็ค	10
รูปที่ 2.8 บลูทูธโปรไฟล์	11
รูปที่ 2.9 บลูทูธโปรโตคอล	14
รูปที่ 2.10 การทำงานของ PHP	20
รูปที่ 3.1 การค้นหาพิกัดสถานที่	22
รูปที่ 3.2 การบันทึกข้อมูลต่างๆในฐานข้อมูล	23
รูปที่ 3.3 บล็อกไดอะแกรมของการทำงานของระบบ	24
รูปที่ 3.4 Flow Chart ของการทำงานของระบบ	25
รูปที่ 3.5 ฐานข้อมูล (NIAM) ของระบบ	26
รูปที่ 3.6 Flow Chart ของโปรแกรมค้นหาสายรถประจำทาง	29
รูปที่ 3.7 Flow Chart ของโปรแกรมในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่	31
รูปที่ 4.1 หน้าต่างโปรแกรมตอนเริ่มทำงาน	33
รูปที่ 4.2 หน้าต่างโปรแกรมขณะที่เลือกค่าต้นทาง	34
รูปที่ 4.3 หน้าต่างโปรแกรมขณะที่เลือกค่าปลายทาง	35
รูปที่ 4.4 หน้าต่างโปรแกรมขณะแสดงผลลัพธ์	36
รูปที่ 4.5 หน้าต่างโปรแกรมขณะแสดงค่าสายรถที่ต่อจนไปถึงปลายทาง	37
รูปที่ 4.6 หน้าต่างโปรแกรมเมื่อไม่สามารถค้นหาสายรถได้	38
รูปที่ 4.7 หน้าจอเลือกเมนู Tools	39
รูปที่ 4.8 หน้าจอเลือกเมนู Settings	39
รูปที่ 4.9 หน้าจอเลือก Connection	40
รูปที่ 4.10 หน้าจอเลือก access points	40
รูปที่ 4.11 หน้าจอสร้าง access points	41
รูปที่ 4.12 หน้าจอสร้าง access points ชื่อ Bt	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 4.13 หน้าจอกำหนดค่า Proxy serv.	42
รูปที่ 4.14 หน้าจอตั้งค่า access points ใน browser	42
รูปที่ 4.15 หน้าจอเลือก access points ที่ทำการสร้างไว้	43
รูปที่ 4.16 หน้าจอค้นหา access points	43
รูปที่ 4.17 หน้าจอทำการเลือกและเชื่อมต่อ access points	44
รูปที่ 4.18 หน้าจอหน้าหลักของระบบ	44
รูปที่ 4.19 หน้าจอกรอกค่าปลายทางเพื่อค้นหา	45
รูปที่ 4.20 หน้าจอแสดงค่าปลายทางให้ผู้ใช้เลือก	45
รูปที่ 4.21 หน้าจอยืนยันการส่งค่าปลายทาง	46
รูปที่ 4.22 หน้าจอระหว่างรอผลลัพธ์	46
รูปที่ 4.23 หน้าจอแสดงผลลัพธ์	47
รูปที่ 4.24 หน้าจอผลลัพธ์เมื่อมีการต่อรถ	47
รูปที่ 4.25 หน้าจอเมื่อไม่สามารถหาผลลัพธ์ได้	48
รูปที่ 4.26 หน้าจอเมื่อกำลังมีผู้ใช้บริการอยู่	48
รูปที่ 4.27 หน้าจอเมื่อไม่สามารถค้นหาสถานที่ปลายทางได้	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

ตารางที่ 1 ชนิดและคุณสมบัติของแพ็คเก็ตแบบACL 9

ตารางที่ 2 พจนานุกรมข้อมูล 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

ในปัจจุบัน การเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ โดยรถโดยสารประจำทางเป็นวิธีที่ผู้คนนิยมใช้มากขึ้น เนื่องจากปัญหาเศรษฐกิจ ราคาน้ำมันสูงขึ้น สำหรับผู้ที่เดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางอยู่เป็นประจำตั้งแต่แรกอยู่แล้ว จะรู้เส้นทางของรถโดยสารประจำทางต่างๆ พอสมควรซึ่งอาจไม่เป็นปัญหา แต่สำหรับผู้ที่พึ่งเริ่มใช้บริการรถโดยสารประจำทาง จะยังไม่รู้สายรถประจำทางว่าสายไหนไปยังสถานที่ใดได้บ้าง ผู้เดินทางบางคนใช้วิธีสอบถามผู้ที่ทราบหรือค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เนตหรือจากเอกสารต่างๆที่มีบอก ซึ่งยังไม่ค่อยได้รับความสะดวกสำหรับผู้ที่ใช้บริการรถโดยสารประจำทางเท่าไหร่ เพราะ บางสถานที่ไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์หรืออินเทอร์เนตได้ในการหาข้อมูลสายรถได้

เนื่องจากในปัจจุบัน จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่มีจำนวนมาก และมีบทบาทในชีวิตประจำวันมากจนถือได้ว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้กลายเป็นปัจจัยที่ 5 ในการดำเนินชีวิตประจำวันแล้วและนอกจากนี้ โทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีได้สูงขึ้นกว่าแต่ก่อน สามารถใช้เทคโนโลยี บลูทูธ ได้อย่างสะดวกและแพร่หลายมากขึ้น จึงประยุกต์เทคโนโลยีบลูทูธ มาอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานที่ต้องการเดินทางไปยังสถานที่ต่างๆ โดยรถโดยสารประจำทางแต่ไม่รู้สายรถ โดยสามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่รองรับเทคโนโลยีบลูทูธ ในการค้นหาสายรถประจำทางที่จะไปยังสถานที่ปลายทางที่ต้องการ เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นสิ่งที่คนส่วนใหญ่พกติดตัวตลอดเวลา ใช้งานได้ง่ายกว่าคอมพิวเตอร์ ทำให้เหมาะสมในการนำมาใช้ในการค้นหาสายรถประจำทางไปยังสถานที่ต่างๆที่ต้องการ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

โครงงานนี้เป็นโครงงานที่สร้างโปรแกรมสืบค้นสายรถประจำทาง ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้เทคโนโลยีบลูทูธเชื่อมต่อกับโปรแกรมประมวลผลหาสายรถประจำทางที่ผ่านสถานที่ปลายทางที่ต้องการ เพื่อความสะดวกในการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

สามารถค้นหาสายรถประจำทางโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ เชื่อมต่อกับโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ประมวลผลค้นหาสายรถประจำทาง โดยผ่านเครือข่ายบลูทูธได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เข้าใจการทำงานและสามารถใช้งานระบบฐานข้อมูลได้

1.4.2 เข้าใจการทำงานและสามารถประยุกต์การใช้งานเทคโนโลยีบลูทูธได้

1.4.3 เข้าใจการทำงานและสามารถใช้งานภาษา VB.NET ได้

1.4.4 สามารถนำระบบฐานข้อมูล เทคโนโลยีบลูทูธ และ ภาษา VB.NET มาประยุกต์ใช้งานร่วมกันได้

1.4.5 สามารถนำโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปใช้งานได้จริง

1.5 วิธีการดำเนินงาน

1.5.1 ทำการเก็บข้อมูลสายรถประจำทาง และบันทึกลงในฐานข้อมูล

1.5.2 ทำการเขียนโปรแกรมในส่วนค้นหาสายรถประจำทางในส่วนของคอมพิวเตอร์

1.5.3 ทำการเขียนส่วนใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับค้นหาสายรถประจำทาง

1.5.4 ทำการเชื่อมต่อกันระหว่างส่วนใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ให้ติดต่อกับ โปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประมวลผลผ่านเครือข่ายบลูทูธได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่ใช้ในโครงงาน

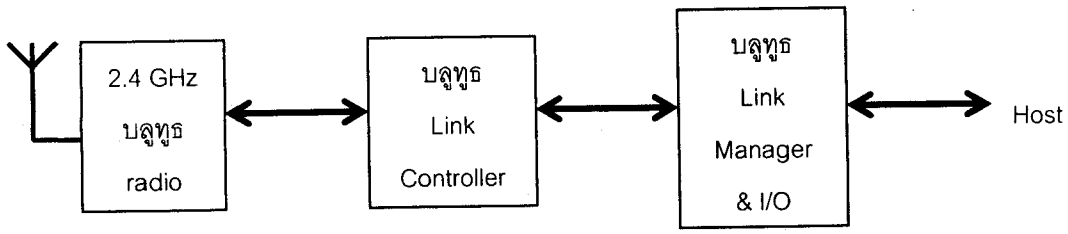
2.1 เทคโนโลยีบลูทูธ

บลูทูธ ใช้คลื่นวิทยุในย่านความถี่ 2.4 GHz และมี maximum gross data rate อยู่ที่ 1 Mbps เป็นเทคโนโลยีคลื่นสัญญาณวิทยุระยะสั้นที่สามารถใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ เคลื่อนที่ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครือข่ายไร้สายแบบส่วนบุคคลหรือ PANs (Personal Area Networks) หรือ piconet โดยปราศจากการใช้สายเคเบิ้ล หรือ สายสัญญาณเชื่อมต่อและไม่จำเป็นจะต้องใช้การเดินทางแบบเส้นตรงเหมือนกับอินฟราเรด ซึ่งถือว่าเพิ่มความสะดวกมากกว่าการเชื่อมต่อแบบอินฟราเรด ที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่กับอุปกรณ์ในโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นก่อนๆ และในการวิจัย ไม่ได้มุ่งเฉพาะการส่งข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่ยังศึกษาถึงการส่งข้อมูลที่เป็นเสียง เพื่อใช้สำหรับ หูฟังไร้สาย บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วย

2.1.1 ประวัติของบลูทูธ

วิวัฒนาการของอุปกรณ์บลูทูธเริ่มต้นจาก บริษัท Ericsson ได้กำหนดคุณสมบัติเบื้องต้นของอุปกรณ์บลูทูธขึ้นมา และภายหลังได้มีการจัดตั้งกลุ่มผู้สนใจบลูทูธเป็นพิเศษหรือที่เรียกว่าบลูทูธ SIG (Bluetooth Special Interest Group) ซึ่งประกาศเป็นทางการในวันที่ 20 พฤษภาคม 2542 ประกอบด้วยบริษัท Sony Ericsson ,IBM, Intel, Toshiba และ Nokia ต่อมาได้มีบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์อื่นๆ และองค์กรมาตรฐานอุปกรณ์ เข้าร่วมในการกำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์ โดยเวอร์ชันของอุปกรณ์เริ่มจาก1.0 และ 1.0B ซึ่งเป็นเวอร์ชันแรกๆที่มีข้อจำกัดคือไม่สามารถใช้งานแอพพลิเคชั่นพร้อมกันบนอุปกรณ์บลูทูธเดียวกันได้ และได้รับการแก้ไขต่อมาเป็นเวอร์ชัน 1.1 ซึ่งนิยมใช้งานมากในปัจจุบันและภายหลังได้มีการพัฒนาต่อเป็นเวอร์ชัน 1.2 และ 2.0 โดยเน้นที่การตัดการรบกวนสัญญาณ และ ใช้พลังงานอย่างประหยัดเพื่อให้การรับส่งมีความเร็ว และ รัศมีในการรับส่งข้อมูลเพิ่มขึ้น และ ปัจจุบันได้การรับรองมาตรฐานโดย IEEE 8021.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 การทำงานของระบบบลูทูธ

การทำงานของระบบบลูทูธตามรูปที่ 2.1 นั้นมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ส่วนคลื่นสัญญาณ,ส่วนเชื่อมต่อและควบคุม,ส่วนบริหารการเชื่อมต่อกับ สัญญาณเข้า/สัญญาณออก และส่วน HCI (Host Controller Interface) ซึ่งก็คือส่วนของการติดต่อกับอุปกรณ์ที่มีการใช้งานสัญญาณบลูทูธ เช่นเครื่องคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นต้น

ลักษณะของเทคโนโลยีบลูทูธ

Open specification: เป็นข้อกำหนดเปิดสำหรับการติดต่อสื่อสารไร้สายนั่นหมายความว่าใครก็ได้ในโลกนี้สามารถใช้งานได้ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการนำไปใช้ โดยข้อกำหนดเปิดนี้ถูกกำหนดโดย Bluetooth Special Interest Group (SIG) ประกอบด้วย บริษัท Ericsson บริษัท Intel Corporation บริษัท IBM บริษัท Nokia Corporation และ บริษัท Toshiba Corporation เพื่อสร้างข้อกำหนดเปิดสำหรับฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์เพื่อสนับสนุนการทำงาน และ การสร้างอุปกรณ์ทุกชนิดให้ทำงานข้ามอุปกรณ์กันได้

Short-range wireless: การติดต่อสื่อสารในปัจจุบันนี้จะติดต่อสื่อสารผ่านสายเคเบิลซึ่งสายเคเบิล เหล่านี้จะเชื่อมต่อด้วยอุปกรณ์จำนวนมาก และอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อก็มีขนาดและจำนวนขามาก โดยสายเคเบิลจำนวนมากนี้กลายเป็นภาระให้แก่ผู้ใช้ ดังนั้นเทคโนโลยีบลูทูธสามารถทำให้อุปกรณ์เหล่านี้ติดต่อสื่อสารกันได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีสายเคเบิล ซึ่งการติดต่อสื่อสาร โดยใช้คลื่นวิทยุ (Radio Frequency) หรือ RF ในการรับส่งข้อมูล และเทคโนโลยีบลูทูธนี้ได้ถูกออกแบบมาสำหรับการสื่อสารแบบระยะสั้นประมาณ 10 เมตร ผลของการออกแบบลักษณะนี้ทำให้อุปกรณ์ใช้พลังงานน้อย และเหมาะสำหรับอุปกรณ์มีขนาดเล็กถือไปมาได้ และ พลังงานที่ใช้มาจากแบตเตอร์รี่ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ PDA เป็นต้น

Voice and data: การสื่อสารด้วยบลูทูธสามารถใช้ส่งข้อมูลได้ทั้ง voice และ data ดังนั้นจึงเป็นเทคโนโลยีในทางอุดมคติสำหรับให้อุปกรณ์ติดต่อสื่อสารกันได้สะดวกยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

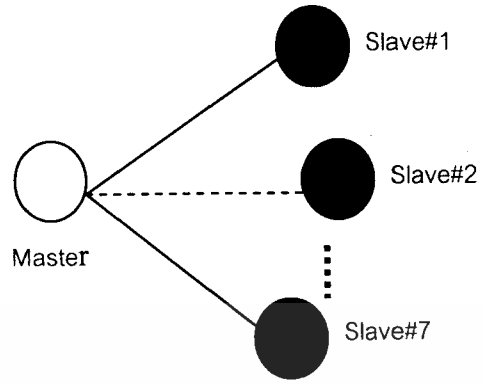
Anywhere in the world: การสื่อสารด้วยบลูทูธ จะเลือกย่านความถี่ที่ไม่ได้สงวนไว้ ที่ย่านความถี่ 2.4 GHz ดังนั้น อุปกรณ์ที่ใช้การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีบลูทูธจึงสามารถติดต่อสื่อสารได้ทุกที่ในโลก โดยไม่จำเป็นต้องมีใบอนุญาตเทคโนโลยีบลูทูธ เหมาะสำหรับนำมาแทนอุปกรณ์ที่มีสายเคเบิลจำนวนมาก เช่น ใช้แทนสายสื่อสารแบบอนุกรม เช่น ใช้กับโมเด็ม กล้องดิจิตอล และ อุปการณ์ส่วนบุคคลที่เป็นดิจิตอล หรือ ใช้กับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ เช่น เครื่องพิมพ์ เครื่องสแกน แป้นพิมพ์ และ เม้าส์ ยิ่งกว่านั้นยังเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่อยู่กับที่กับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้

2.1.2 โครงสร้างและหลักการทำงานของบลูทูธมีดังนี้

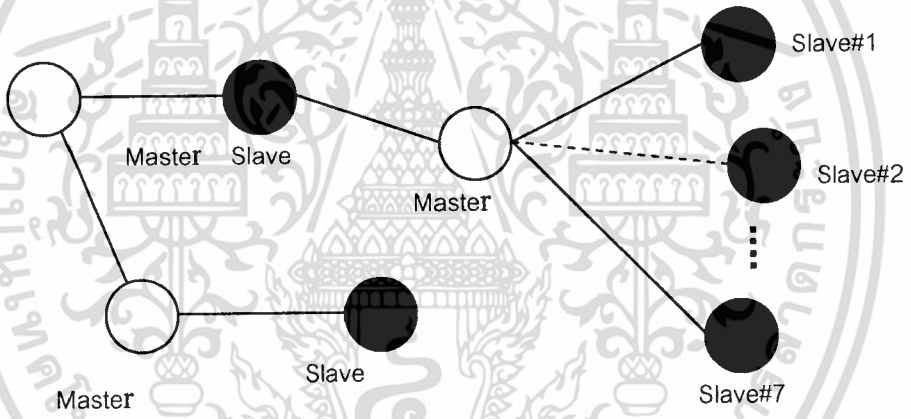
2.1.2.1. Piconet และ Scatternet

ระบบเครือข่ายบลูทูธ เรียกว่า piconet กรณีที่ง่ายที่สุดคือการที่มีอุปกรณ์ 2 ตัวต่อเชื่อมกันดังในรูปที่ 2.2 อุปกรณ์ตัวที่เริ่มต้นการเชื่อมต่อ เรียกว่า master และอุปกรณ์อื่นๆ บนเครือข่ายเรียก slave การใช้งานบลูทูธส่วนใหญ่จะเป็นแบบจุดต่อจุด การเชื่อมต่อโดยบลูทูธ ปกติจะเป็น ad hoc connection กล่าวคือ เครือข่ายจะถูกสร้างขึ้นสำหรับงานปัจจุบันเท่านั้น การเชื่อมต่อจะสิ้นสุดลงเมื่อการส่งข้อมูลเสร็จสมบูรณ์อุปกรณ์ที่เป็น master สามารถมี slave ได้มากที่สุด 7 ตัว แต่จะมี data rate จำกัด อุปกรณ์หนึ่งๆสามารถเชื่อมต่อกับ piconet อื่นๆ ได้ เรียกว่า scatternet ดังแสดงในรูปที่ 2.3 แต่อุปกรณ์นั้น ๆ จะสามารถเป็น master ได้ทีละ piconet ในเวลาหนึ่งๆ หน้าที่การเป็น master หรือ slave สามารถสับเปลี่ยนกันได้ ระหว่างการเชื่อมต่อ เช่น ถ้า master ไม่มี resource อย่างเพียงพอในการจัดการ piconet การใช้งานบลูทูธ ส่วนมากใช้ปัจจุบันจะรองรับแค่ piconet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 การเชื่อมต่อแบบ piconet

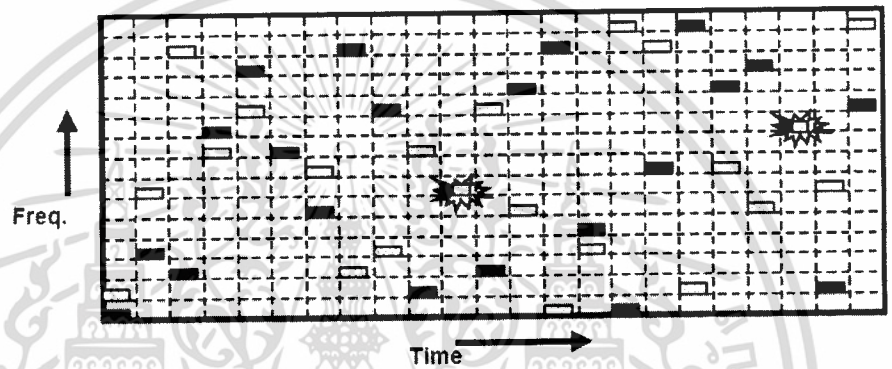


รูปที่ 2.3 การเชื่อมต่อแบบ scatternet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 1.2.2 Frequency Hopping

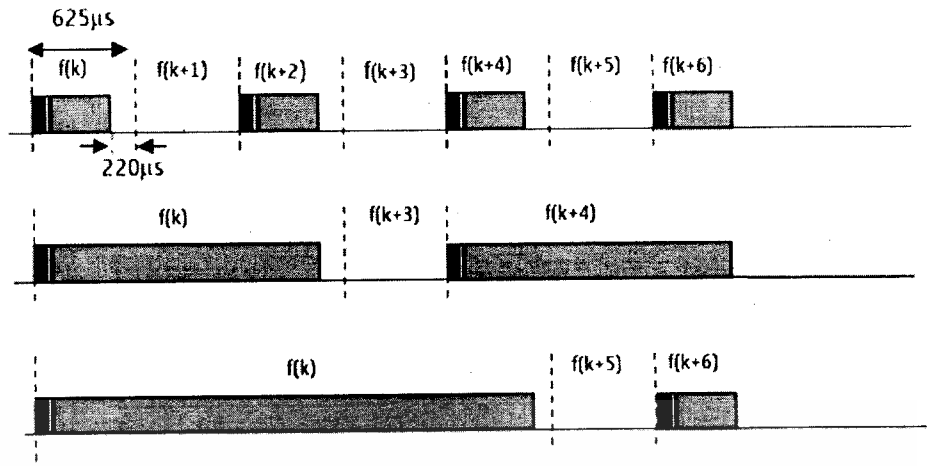
เทคโนโลยีบลูทูธ ใช้เทคนิคของ frequency hopping ซึ่งทุก ๆ แพ็คเก็ต (packet) จะถูกส่งไปในช่องความถี่ที่แตกต่างกัน ในประเทศส่วนมากอาจสามารถใช้งานได้มากถึง 79 ช่องสัญญาณ การต่อต้านสัญญาณรบกวนสามารถทำได้ดี เนื่องจากมี hop rate สูงถึง 1600 hops ต่อวินาที เมื่อมีอุปกรณ์อื่นมารบกวนการส่งแพ็คเก็ตนั้นๆ จะถูกส่งใหม่ในอีกช่องสัญญาณ เช่นในรูปที่ 2.4 แพ็คเก็ตของอุปกรณ์ 2 ตัวต้องการที่จะใช้ความถี่เดียวกัน



รูปที่ 2.4 Frequency hopping และการเกิด collision[9]

ในการรับและส่งสัญญาณจะมีการตัดแบ่งข้อมูลออกเป็นช่วงๆ ความยาวปกติคือ 625 ms โดยปกติแล้วแพ็คเก็ตหนึ่งๆสามารถอยู่ในสล็อต (slot)เดียวได้ แต่แพ็คเก็ตบางอันสามารถขยายได้ถึง 3 หรือ 5 สล็อต ดังรูปที่ 2.5 แพ็คเก็ตแบบหลายสล็อต (multi-slot packet) ทุกๆ สล็อตจะถูกส่งในความถี่เดียวกันจนจบแพ็คเก็ตนั้น และในการส่งแพ็คเก็ตแบบหลายสล็อต จะมี data rate ที่สูงเพราะส่วนหัวจะใช้งานเพียงครั้งเดียวใน 1 แพ็คเก็ตอย่างไรก็ดี ในกรณีที่การส่งข้อมูลมีความหนาแน่น และแพ็คเก็ตที่มีความยาวมากจะมีโอกาสสูญเสียมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แพ็คเก็ตสล็อต (packet slot) [9]

2.1.2.3 Link and Packets

Asynchronous Correctionless Link (ACL) ใช้สำหรับการสื่อสารข้อมูลทั่วไป รองรับการเชื่อมต่อทั้งแบบสมมาตร และไม่สมมาตร แพ็คเก็ตแบบหลายสล็อตเมื่อใช้ ACL สามารถมี data rate ได้สูงสุด 723 Kbps ในหนึ่งทิศทาง และ 57.6 kbps ในทิศทางอื่นๆ master จะเป็นผู้ที่ควบคุม bandwidth ที่จะให้ slave ใช้งาน และ ACL ยังสนับสนุน broadcast message ด้วย แพ็คเก็ตแบบACL (ACL packet) ที่นิยมใช้คือ DM1, DH1, DM3, DH3, DM5 และ DH5 ดังในตารางที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ชนิดและคุณสมบัติของแพ็คเก็ตแบบACL

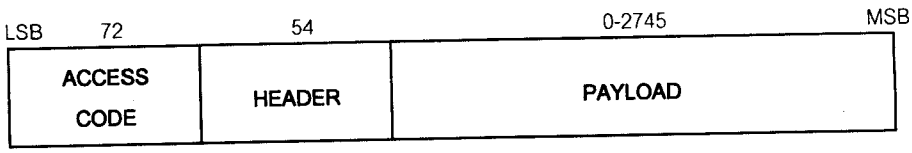
Type	Payload Header (bytes)	User Payload (bytes)	FEC	CRC	Symmetric Max.Rate (kb/s)	Asymmetric Max. Rate(kb/s)	
						Forward	Reverse
DM1	1	0-17	2/3	Yes	108.8	108.8	108.8
DM3	1	0-27	No	Yes	172.8	172.8	172.8
DM3	2	0-121	2/3	Yes	387.2	387.2	54.4
DM3	2	0-183	No	Yes	585.6	585.6	86.4
DM5	2	0-224	2/3	Yes	447.8	477.8	36.3
DM5	2	0-339	No	Yes	723.2	723.2	57.6
AUX1	1	0-29	No	No	185.6	185.6	185.6

Synchronous Connection Oriented (SCO) ใช้สำหรับการสื่อสารข้อมูลเสียง รองรับการเชื่อมต่อแบบสมมาตร, circuit switch และการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด ในการเชื่อมต่อแบบสมมาตรมีความเร็วในการรับ/ส่งอยู่ที่ 64 kbps และสามารถเชื่อมต่อได้ 3 ช่องสัญญาณพร้อมกันข้อมูลจะถูกส่งออกไปเป็นแพ็คเก็ต แต่ละแพ็คเก็ตจะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ access code, ส่วนหัว (header) และ pay load ดังในรูปที่ 2.6 โดยขนาดของ Access Code และส่วนหัวจะมีขนาดคงที่ (Fixed) คือ 72 และ 54 บิตตามลำดับ ส่วน Payload นั้นมีขนาดขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานซึ่งอยู่ในช่วงระหว่าง 0 - 2745 บิต

ในการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับการส่งต้องใช้ 3 กระบวนการดังต่อไปนี้

1. Forward Error Correction จะมีการเพิ่ม check bit เข้าไปที่ส่วนหัวหรือ payload
2. Automatic Repeat Request (ARQ) ข้อมูล payload จะถูกส่งใหม่จนกระทั่งปลายทางตอบกลับมา
3. Cyclic Redundancy Check (CRC) จะถูกใส่เพิ่มไปในแพ็คเก็ตสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของ payload

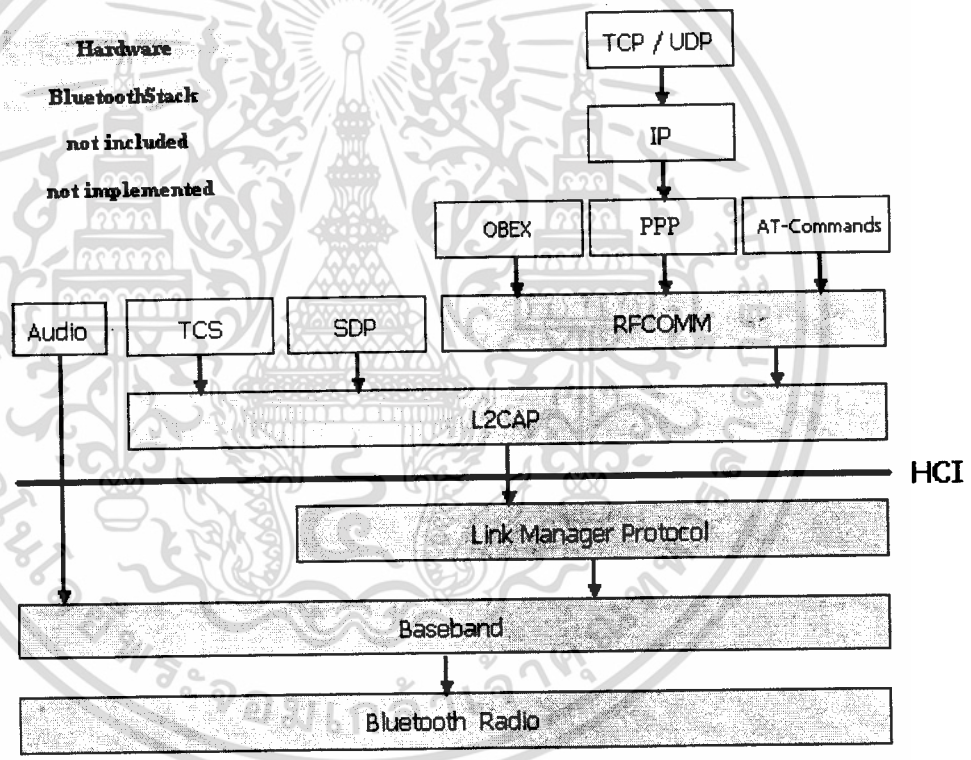
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 ส่วนประกอบของบลูทูธแพ็คเก็ต (Bluetooth packet)

2.1.2.4 บลูทูธสแต็ค (Bluetooth Stack)

บลูทูธสแต็คเป็นส่วนที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์บลูทูธ และอนุญาตให้ Application สามารถใช้อุปกรณ์บลูทูธได้อาจกล่าวได้ว่าทำงานเหมือนกับ Driver ของ บลูทูธ นั่นเอง ส่วนประกอบของสแต็ค ดังรูป 2.7

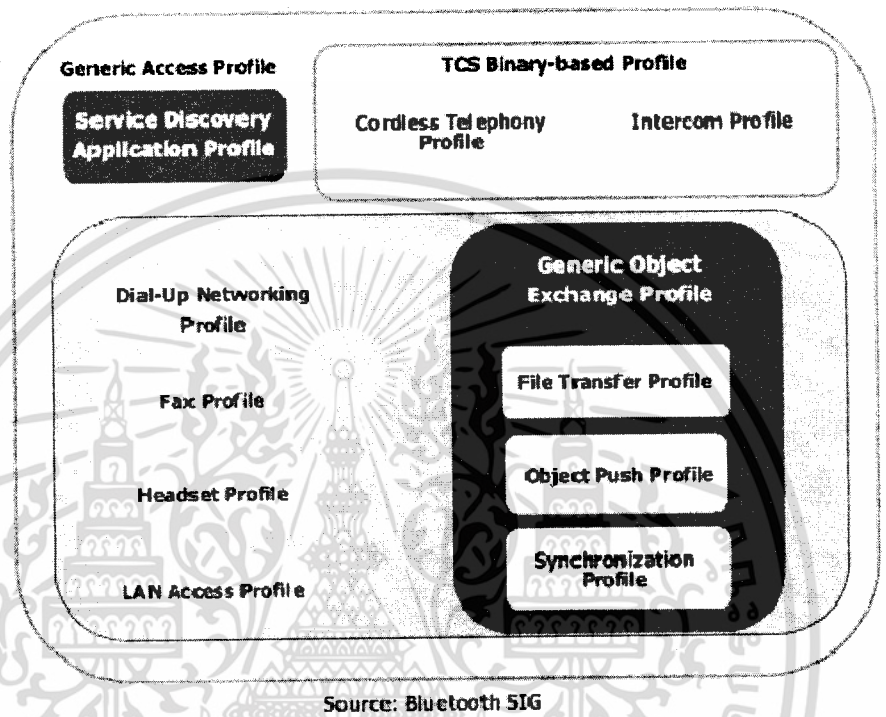


รูปที่ 2.7 บลูทูธสแต็ค[10]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.5 บลูทูธโปรไฟล์ (Bluetooth Profiles)

เป็นส่วนที่เก็บ User interface และส่วนต่างๆที่จะควบคุมการทำงานของโปรแกรมระดับสูงกับ อุปกรณ์ของบลูทูธ ภาพที่ 2.8 บลูทูธโปรไฟล์ต่างๆ



รูปที่ 2.8 บลูทูธโปรไฟล์[11]

2.1.2.6 ส่วนควบคุมการเชื่อมต่อ

สถานะของส่วนควบคุมการเชื่อมต่อบลูทูธ Deviceจะมีสถานะต่างๆดังนี้

1. Standby: ไม่ทำงานไม่มีการส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ถูกใช้ ในกรณีที่อุปกรณ์ที่อยู่ในช่วงของการประหยัดพลังงาน

2. Inquiry: ค้นหาอุปกรณ์ตัวอื่น และ เลือกอุปกรณ์ที่จะติดต่อด้วย อุปกรณ์ที่ถูกอินไควจะส่ง แพ็คเก็ต HS จะมีข้อมูลที่สำคัญที่จะทำให้อุปกรณ์ที่ inquiryนั้นสร้างการเชื่อมต่อขึ้นมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Inquiry scan: คอยรับแพ็คเก็ต inquiry ที่ใช้ในการเข้าถึงเมื่อได้รับสมบูรณ์แล้ว ก็จะตอบสนองต่อ inquiry โดยใช้ข้อมูลจากแพ็คเก็ต FHS ที่ได้รับมาอุปกรณ์ส่วนใหญ่เข้าโหมดนี้เพื่อให้ตนเองถูกค้นพบโดยอุปกรณ์อื่น

4. Page: master กับ slave ส่งและตอบกลับข้อความ page ถึงกัน

5. Page scan: อนุญาตให้อุปกรณ์ที่ทำการ paging สร้างการเชื่อมต่อ

6. การเชื่อมต่อ-ทำงาน:ข้อมูลถูกแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน

7. การเชื่อมต่อ-พัก: อุปกรณ์หยุดรับการรับส่งข้อมูลที่เป็น ACL ในช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อให้มีBandwidthว่างพอที่จะไปทำงานอื่น

8. การเชื่อมต่อ-sniff:slave คอยฟังการสื่อสารที่เกิดขึ้น

9. การเชื่อมต่อ-หยุดรอ:slave ยกเลิก AM_ADDRESS และ คอยฟังการสื่อสารเป็นช่วงๆ

<u>การทำงานของส่วนควบคุมการเชื่อมต่อ</u>

1. host ร้องขอการ inquiry

2. inquiry ถูกส่งไปโดยใช้ลำดับความถี่กระโดดที่ใช้ในการ inquire

3. อุปกรณ์ที่ทำการ inquiry ตอบกลับด้วย แพ็คเก็ต FHS ประกอบด้วยข้อมูลในการสร้างการเชื่อมต่อ

4.ข้อมูลใน แพ็คเก็ตFHS ถูกส่งกลับไปยัง host

5. host ร้องขอการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ที่ตอบรับการ inquiry

6. กระบวนการ paging ใช้ในการเริ่มต้นการเชื่อมต่อ ไปยังอุปกรณ์ที่ต้องการติดต่อด้วย

7. ถ้าอุปกรณ์ที่ต้องการติดต่อด้วย ทำการ page scan อยู่จะตอบกลับมา

8. ถ้าอุปกรณ์ที่ทำการ page scan อยู่ ยอมรับการเชื่อมต่อจะกระโดดไปใช้ความถี่ที่ master กำหนด และ ติดต่อสื่อสารผ่านลำดับความถี่ที่ใช้ในการกระโดดนั้น เมื่อการเชื่อมต่อได้ถูกสร้างขึ้นแล้ว master และ slave สามารถแลกเปลี่ยนหน้าที่การทำงานกันได้โดยที่ slave จะกลายเป็น master และ master จะกลายเป็น slave

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.7 ส่วนจัดการการเชื่อมต่อ

ส่วนจัดการทำงานต่างๆดังนี้

1.นำ slave รวมเข้าไป piconet และ กำหนดเลข AM_ADDRESS ให้อุปกรณ์นั้น

2.หยุดการเชื่อมต่อชั่วคราว เพื่อนำ slave รวมเข้าไปใน piconet

3.ปรับแต่งค่าการเชื่อมต่อ รวมถึงสลับหน้าที่ระหว่าง master กับ slave

4.สร้างการเชื่อมต่อแบบ SCO และ ACL

5.นำการเชื่อมต่อไปยังโหมดประหยัดพลังงาน เช่น พัก, sniff หรือ รอ

6.ควบคุมโหมดการทดลอง

ส่วนการจัดการเชื่อมต่อบลูทูธ นี้จะติดต่อกับที่อยู่ในอุปกรณ์บลูทูธตัวอื่นโดยใช้โปรโตคอล (protocol) การจัดการการเชื่อมต่อส่วนจัดการการเชื่อมต่อมีหน้าที่เริ่มต้นการเชื่อมต่อ และคอยดูแลการเชื่อมต่อให้อุปกรณ์บลูทูธสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ จะเริ่มสร้างการเชื่อมต่อแบบ ACL จากนั้นข้อความ LMP จะถูกใช้ในการสร้างการเชื่อมต่อ SCO บนการเชื่อมต่อ ACL เดิมส่วนจัดการการเชื่อมต่อ จะดูแลข้อมูลบนอุปกรณ์ที่เป็น slave ซึ่งได้กำหนด AM_ADDR ให้

ข้อดีของเทคโนโลยีบลูทูธ คือ ขนาดเล็กและใช้พลังงานน้อย ระยะรัศมีของสัญญาณบลูทูธนั้นขึ้นอยู่กับกำลังส่งของตัวส่งสัญญาณซึ่งจะสัมพันธ์กับพลังงานที่ใช้ โดยแบ่งเป็น 3 คลาสดังนี้

• **คลาส 1 (Class 1)** จะสามารถรับส่งข้อมูลได้ในระยะรัศมี 100 เมตร แต่จะใช้พลังงานประมาณ 100 mW ซึ่งประมาณครึ่งหนึ่งของอุปกรณ์ WiFi 802.11 ที่ใช้พลังงานประมาณ 250 mW

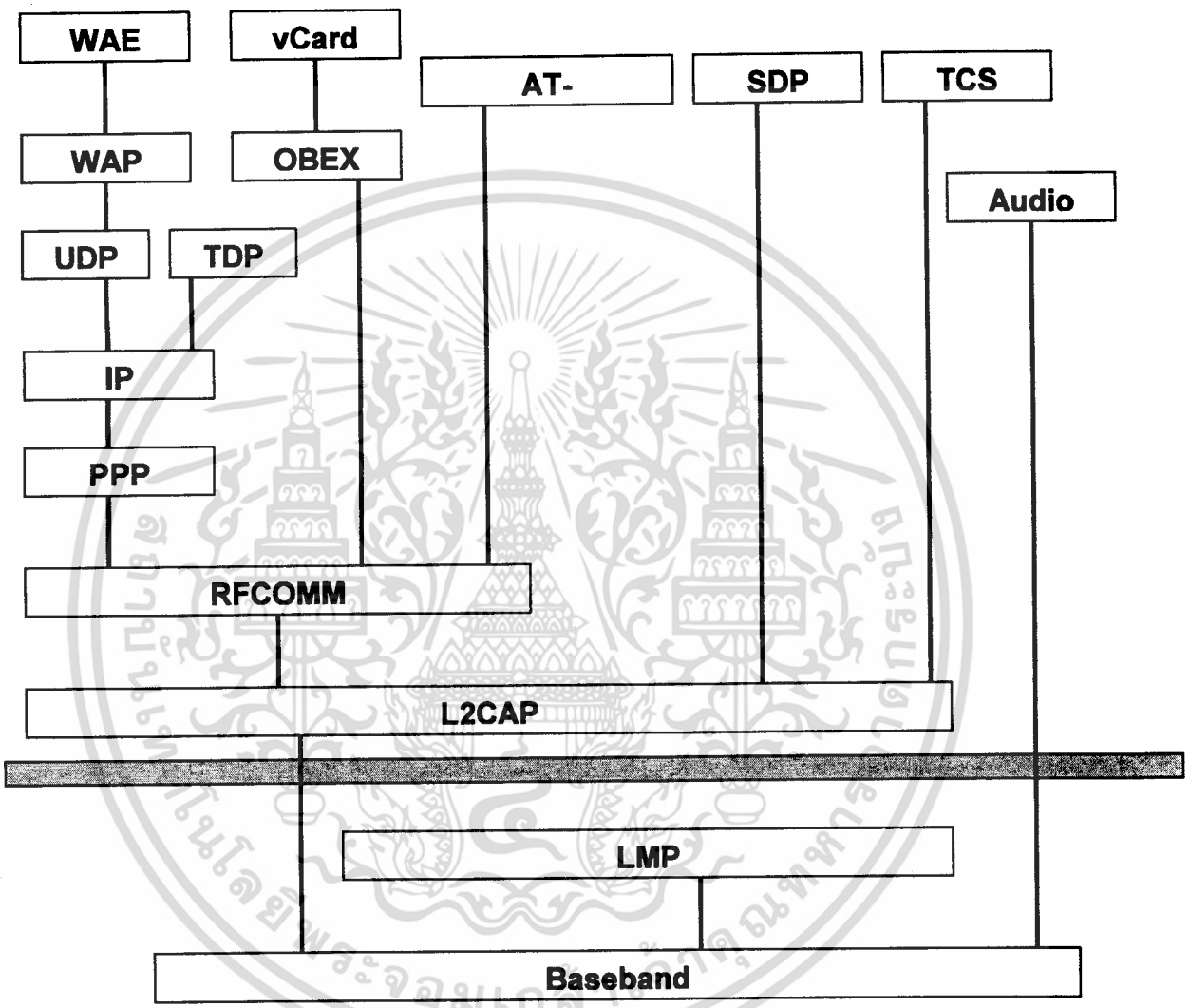
• **คลาส 2 (Class 2)** จะสามารถรับส่งข้อมูลได้ในระยะรัศมี 10 เมตร และจะใช้พลังงานประมาณ 2.5 mW ซึ่งเป็นที่นิยมใช้งานค่อนข้างมาก เพราะ ใช้พลังงานค่อนข้างน้อย

• **คลาส 3 (Class 3)** จะสามารถรับส่งข้อมูลได้ในระยะรัศมี 10 เซนติเมตรถึง 1 เมตร และ จะใช้พลังงาน ประมาณ 1 mW โดยคลาสนี้แม้จะใช้พลังงานน้อยที่สุดแต่ไม่เป็นที่นิยมเพราะระยะในการรับส่งข้อมูลค่อนข้างสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 โปรโตคอลของการสื่อสารผ่านทางบลูทูธ (Bluetooth Protocol)

ข้อตกลงในการติดต่อสื่อสารผ่านทางบลูทูธ นั้นมีมากมายหลายรูปแบบด้วยกัน โดยการที่ทั้ง 2 ฝ่าย จะสื่อสารกันได้ต้องใช้ข้อตกลงเดียวกัน รูปที่ 2.9 ข้อตกลงแต่ละระดับชั้นของการสื่อสารผ่านทางบลูทูธ



รูปที่ 2.9 บลูทูธโปรโตคอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• **Bluetooth Core Protocols**

- Base band และ Link Control ทั้งคู่เป็นส่วนที่ใช้เชื่อมต่อกันระหว่างอุปกรณ์บลูทูธ ในชั้นนี้มีหน้าที่สำคัญในการจับคู่สัญญาณความถี่คลื่นวิทยุ

- Audio เป็นส่วนที่เชื่อมต่อโดยตรงกันกับ Base band ใช้สำหรับการส่ง และรับข้อมูลประเภทเสียง

- Link Manager Protocol (LMP) ทำหน้าที่เชื่อมต่อ และ ควบคุมการทำงานต่างๆ เช่น เข้ารหัส และ การตรวจสอบแพ็คเกจที่มาจาก Base band

- Logical Link Control and Adaptation Protocol (L2CAP) มีหน้าที่ในการรวม และ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่มาจากแต่ละแพ็คเกจ

- Service Discovery Protocol (SDP) มีหน้าที่ในการสำรวจตรวจสอบข้อมูล และลักษณะพิเศษของอุปกรณ์บลูทูธอื่นๆ

• **Cable Replacement Protocol**

RFCOMM ทำหน้าที่จำลองข้อมูลที่ได้จาก L2CAP เป็นสัญญาณที่สามารถใช้ได้ในแอพพลิเคชั่น

• **Telephony Protocol**

Telephony Control Protocol-Binary (TCS-BIN) ทำหน้าที่กำหนดสัญญาณการควบคุมสำหรับสร้างข้อมูลเสียง

• **Adopted Protocols**

- OBEX (Object Exchange) เป็นโปรโตคอลที่ใช้ในการส่งข้อมูลไฟล์

-TCP/UIP/IP เป็นตัวกำหนดวิธีการที่จะให้อุปกรณ์บลูทูธสามารถติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์อื่น ๆ ในกรณีที่เป็นการเชื่อมต่ออินเตอร์เนต รายละเอียดการใช้จะเป็น TCP /IP/ PPP ส่วนในกรณีที่เป็นสำหรับ WAP จะใช้ UDP/IP/PPP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 VB.NET (Visual Basic.NET)

.NET คือ.NET เป็นกรอบการทำงาน (Framework) อันใหม่ของไมโครซอฟท์ ที่ครอบคลุมทั้งส่วนของผู้ใช้ธุรกิจและนักพัฒนา โดยมีการขยายกรอบการทำงานจากจุดเดิมคือวินโดวส์ที่เน้นเพียงเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC ทั้งที่เป็นไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์) มาเป็นการทำโซลูชัน (Solution) ที่สามารถใช้งานที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้ และ บนอุปกรณ์ใด ๆ ก็ได้ (Anywhere, Any time and on Any Devices) สิ่งที่สำคัญของ .NET คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งอินเตอร์เนตก็เป็นหนึ่งในเครือข่ายหลักที่ใช้ใน .NET และมีการขยายขอบเขตการมองระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ให้กว้างยิ่งขึ้นโดยถือว่าอินเตอร์เนตนั้นคือระบบปฏิบัติการ และ เว็บไซต์เป็นซอฟต์แวร์ของระบบปฏิบัติการ (อินเตอร์เนต) แต่แทนที่จะเรียกว่าซอฟต์แวร์อย่างเดิม ก็เรียกใหม่ว่าเป็น Services หรือ Web Services แทน

.NET จะมีบริการให้นักพัฒนาเลือกใช้มากมาย นักพัฒนาก็เพียงเรียกใช้และประกอบโซลูชันออกมาให้ดีและเหมาะสมเท่านั้น ฉะนั้นในมุมมองของนักพัฒนา (ระดับทั่ว ๆ ไป) การสร้างโซลูชันก็จะง่ายขึ้น อีกทั้งสามารถให้บริการโซลูชันของตนกับผู้ใช้ โดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรืออินเตอร์เนตได้ ในขณะที่ไม่ต้องไปกังวลว่าเซอร์วิสต่าง ๆ ที่นำมาประกอบนั้นอยู่ที่ไหนหรือต้องไปนั่งเขียนโปรแกรมเพื่อจัดการเรื่องเน็ตเวิร์กอีก นักพัฒนาเพียงรู้ว่าเซอร์วิสมันทำอะไรให้ได้บ้าง มีข้อจำกัดอย่างไร จากนั้นก็ประกอบและปรับต่างบางอย่างให้เหมาะสมเท่านั้น

สำหรับ .NET ในมุมมองของผู้ใช้ก็เพียงแต่เรียกใช้บริการเท่านั้น บริการต่าง ๆ ก็จะวิ่งเข้ามาให้บริการถึงที่ โดยที่อุปกรณ์ที่ผู้ใช้ ๆ นั้นก็ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะคอมพิวเตอร์ แต่จะมีการขยายไปถึงโทรศัพท์เคลื่อนที่ คอมพิวเตอร์พกพา และ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่สามารถติดต่อกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ บริการต่าง ๆ ที่นำเสนอมาให้นั้นก็จะนำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ของผู้ใช้ ยกตัวอย่างเช่น ต้องการจะซื้อดอกไม้ของจากร้านค้าบนอินเตอร์เนต ถ้าใช้คอมพิวเตอร์ก็อาจมีรูปภาพซับซ้อนสวยงาม แต่ถ้าใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่งมีหน้าจอเล็กกว่ามาก ก็จะมีขนาดรูปแบบ และ รายละเอียดของการนำเสนอที่แตกต่างกันไป (ในขณะที่ทางฝั่งร้านค้านั้นอาจใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลเพียงอย่างเดียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.2.1 ส่วนประกอบภายใน.NET Framework

ภายใน.NET Framework นั้นมี ส่วนประกอบภายในแบ่งออกเป็น3 ชั้นใหญ่ๆคือ

1. Programming Language: เป็นรูปแบบของภาษาที่ออกแบบมาเพื่อให้สามารถทำงานในสภาวะที่เป็น .NET ได้โดยที่ทางไมโครซอฟท์ได้เปิดตัวภาษาหลักๆที่จะใช้พัฒนาบน .NET นี้ 3 ภาษา C# เป็นภาษาใหม่ที่ไมโครซอฟท์พัฒนามาจาก C++ กับ JAVA เป็นหลัก VB.NET เป็นภาษาที่พัฒนามาจาก Visual Basic ในเวอร์ชั่น 6.0 JScript.net เป็นภาษาที่พัฒนามาจาก JScript ซึ่งเป็น JavaScript ในเวอร์ชั่นของไมโครซอฟท์

2. Base Classes Library: ไลบราลี (Library) นั้นเปรียบเสมือนชุดคำสั่งสำเร็จรูปย่อยๆที่เพิ่มเข้ามาซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นชุดคำสั่งที่ต้องใช้งานอยู่เป็นประจำ ดังนั้น จึงมีผู้คิดค้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม ซึ่งไลบราลีในภาษาต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบไฟล์ include แต่ถ้าเป็น ASP สิ่งที่เป็นไลบราลี ก็คือ คอมโพเนนท์ต่างๆนั่นเอง ซึ่งภายในระบบ .NET จะสร้างสิ่งที่เรียกว่าเป็นไลบราลีพื้นฐานขึ้น ทำให้ไม่ว่าจะใช้ภาษาใดในการพัฒนาโปรแกรมก็สามารถที่จะเรียกใช้ไลบราลีที่เป็นตัวเดียวกันได้หมด

3. Common Language Runtime (CLR): นับเป็นสิ่งสำคัญแทบจะที่สุดของระบบ .NET นี้ก็ว่าได้เพราะ CLR ที่ว่านี้มีหน้าที่ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาด้วยภาษาต่าง ๆ กันกลายเป็นภาษารูปแบบมาตรฐานเดียวกันทั้งหมด เราเรียกภาษาที่ว่านี้ว่า Intermediate language (IL) ซึ่งเมื่อต้องการที่จะรันโปรแกรมใด CLR ที่ว่านี้จะตรวจสอบเครื่องที่รันว่ามีสภาวะแวดล้อมการทำงานเช่นใด หลังจากนั้น ก็จะคอมไพล์เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมต่อการทำงานของเครื่องนั้นทำให้เราสามารถใช้งานโปรแกรมต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในแต่ละเครื่อง

2.2.2 ประโยชน์และข้อดีของ .NET Framework

1. เป็นระบบที่มีไลบราลีที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน: เนื่องจากมีไลบราลีที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งหมด ทำให้เราไม่ต้องกังวลว่าภาษาที่ใช้เขียนนั้นมีไลบราลีตัวนั้น ตัวนี้ หรือ ไม่รวม ทั้งไม่ต้องคอยกังวลว่าถ้าใช้ ไลบราลีของภาษาหนึ่งแล้วอีกภาษาหนึ่งจะไม่มีไลบราลีตัวนั้น

2. ไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการ (OS): เนื่องจากระบบปฏิบัติการ ที่แต่ละบุคคลหรือองค์กรใช้นั้นย่อมไม่เหมือนกันแต่ภายใน .NET Framework จะไม่มีปัญหานี้ของเพียงแค่มีระบบ .NET Framework ก็จะทำให้สามารถใช้งานโปรแกรมต่าง ๆ ได้ ซึ่งเป็นข้อดีตรงที่เราจะสามารถใช้โปรแกรมต่างๆได้ทุกระบบปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

72279

3. ใช้ในการพัฒนาได้ทุกภาษา: ทำให้เราไม่ต้องคอยมาศึกษาภาษาใหม่ ๆ เมื่อต้องการ สร้างโปรแกรมในแต่ละครั้ง นอกจากนั้น เรายังสามารถเลือกใช้ภาษาที่เราถนัดที่สุดในการพัฒนาโปรแกรมต่างๆได้ด้วย

4. มีการควบคุมสิ่งแวดล้อมในการทำงานเป็นอย่างดี: เนื่องจากเป็นระบบที่เป็นมาตรฐานทำให้การควบคุมจัดสรร ระบบต่าง ๆ ทำได้ง่ายขึ้นไม่ว่าจะเป็นการจัดสรรหน่วยความจำ ด้านการใช้งานเครื่องก็มีความรวดเร็วมากขึ้นลดโอกาสที่เครื่องจะแฮงก์ได้เป็นอย่างดี

5. ความปลอดภัยที่มีมากขึ้น: .NET Framework สามรถกำหนดสิทธิ์การใช้งานหรือ permission ของผู้ใช้งานได้มากขึ้นทำให้สมารถกำหนดว่า จะให้โปรแกรมในส่วนใดใช้งานได้หรือไม่ได้แล้วแต่เฉพาะบุคคล

2.3 PHP

PHP ย่อมาจาก " Hypertext Preprocessor " PHP เป็นภาษาจำพวก scripting language คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปก็เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น

เนื่องจากว่า PHP ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัว เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ดังนั้นถ้าจะใช้ PHP ก็จะต้องดูก่อนว่าเว็บเซิร์ฟเวอร์ นั้นสามารถใช้สคริปต์ PHP ได้หรือไม่ ยกตัวอย่างเช่น PHP สามารถใช้ได้กับ อาปาเช่เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Apache Web Server) และ เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่วนบุคคล (PWP) สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/NT

ในกรณีของ Apache เราสามารถใช้ PHP ได้สองรูปแบบคือ ในลักษณะของ CGI และ Apache Module ความแตกต่างอยู่ตรงที่ว่า ถ้าใช้ PHP เป็นแบบโมดูล PHP จะเป็นส่วนหนึ่งของ Apache หรือเป็นส่วนขยายในการทำงานนั่นเอง ซึ่งจะทำงานได้เร็วกว่าแบบที่เป็น CGI เพราะว่าถ้าเป็น CGI แล้ว ตัวแปลชุดคำสั่งของ PHP ถือว่าเป็นแค่โปรแกรมภายนอก ซึ่ง Apache จะต้องเรียกขึ้นมาทำงานทุกครั้ง ที่ต้องการใช้ PHP ดังนั้น ถ้ามองในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงานการใช้ PHP แบบที่เป็นโมดูลหนึ่งของ Apache จะทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่า

ในการสร้างเว็บจะใช้ Script อยู่ 2 รูปแบบคือ

Server-Side Script เป็นลักษณะการทำงานบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และ แปลออกมาเป็นภาษา HTML เช่น ASP, CGI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Client-Side Script เป็นลักษณะการทำงานบนเครื่องไคลเอนต์ เช่น JavaScript, VBScript

2.3.1 ประวัติความเป็นมาของ PHP (History of PHP)

PHP นั้นถูกคิดค้นขึ้นมาในปี ค.ศ.1994 โดย Rasmus Lerdorf แต่เป็นเวอร์ชันที่ไม่เป็นทางการหรือรุ่นทดลองนั่นเอง ซึ่งเวอร์ชันนี้ได้มีการทดสอบกับเครื่องของเขาเอง โดยใช้ตรวจสอบติดตามเก็บสถิติข้อมูลผู้ที่เข้าเยี่ยมชมประวัติส่วนตัวบนเว็บเพจของเขาเท่านั้น

ต่อมา PHP เวอร์ชันแรกได้ถูกพัฒนาและเผยแพร่ให้กับผู้อื่นที่ต้องการใช้ศึกษาในปี ค.ศ.1995 ซึ่งถูกเรียกว่า" Hypertext Preprocessor " ซึ่งเป็นที่มาของคำว่า PHP นั่นเอง ซึ่งในระยะเวลานั้น PHP ยังไม่มีความสามารถอะไรที่โดดเด่นมากมาย จนกระทั่งเมื่อประมาณกลางปี ค.ศ.1995 Rasums ได้คิดค้นและพัฒนาให้ PHP/PI หรือ PHP เวอร์ชัน 2 ให้มีความสามารถจัดการเกี่ยวกับแบบฟอร์มข้อมูลที่ถูกสร้างมาจากภาษา HTML และสนับสนุนการติดต่อกับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล SQL จึงทำให้ PHP เริ่มถูกใช้มากขึ้นอย่างรวดเร็ว และเริ่มมีผู้สนับสนุนการใช้งาน PHP มากขึ้น โดยในปลายปี 1996 PHP ถูกนำไปใช้ประมาณ 15,000 เว็บทั่วโลก และเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ

นอกจากนี้ในราวกลางปี ค.ศ.1997 PHP ได้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาจากเจ้าของเดิมคือนาย Rasums ที่พัฒนาอยู่เพียงผู้เดียว มาเป็นทีมงาน โดยมีนาย Zeev Suraski และ Adni Gutmans ทำการวิเคราะห์พื้นฐานของ PHP/FI และได้นำโค้ดมาพัฒนาให้เป็น PHP เวอร์ชัน 3 ซึ่งมีความสามารถที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ในราวกลางปี ค.ศ.1999 PHP เวอร์ชัน 3 ได้ถูกพัฒนาจนสามารถทำงานร่วมกับเว็บเซิร์ฟเวอร์C2'z StrongHold และ Red Hat Linux ได้

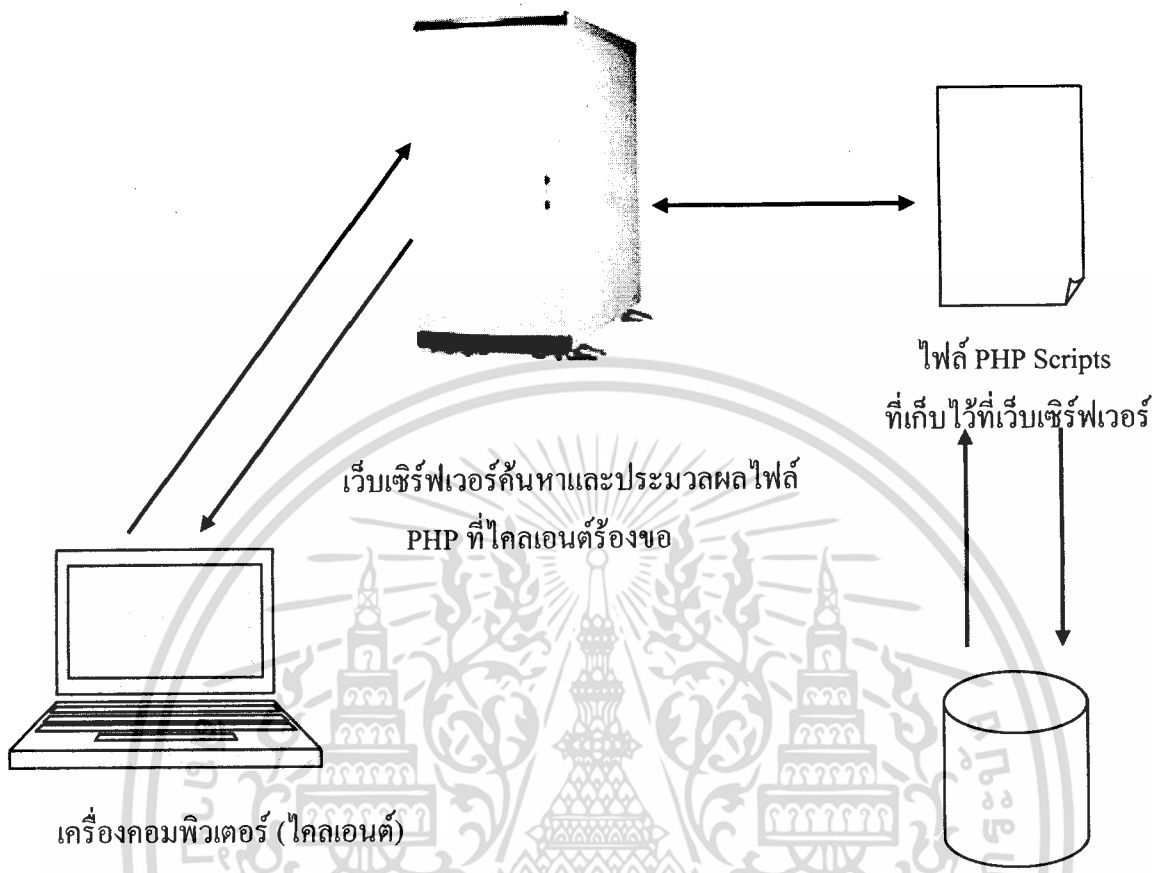
ต่อมาในปี ค.ศ.2000 PHP เวอร์ชัน 4 พร้อม Zend scripting engine และความสามารถที่ทำงานกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ยี่ห้ออื่นได้ นอกเหนือจากอาปาเช่เว็บเซิร์ฟเวอร์ทำให้ PHP เวอร์ชัน4 มีความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น โดยปลายปี ค.ศ.2000 นั้นมีเว็บไซต์ที่ใช้ PHP รวมกันทั่วโลกมากถึง 3300000 เว็บไซต์ และ PHP เวอร์ชัน 4 ก็กลายเป็น PHP เวอร์ชันที่มีผู้นิยมใช้มากที่สุด

ในปีโดย (06/2005) PHP เวอร์ชัน4 ได้ถูกพัฒนามาจนถึงเวอร์ชัน 4.3.10 PHP เวอร์ชันต่อไปคือ PHP เวอร์ชัน5 เริ่มต้นออกเวอร์ชันทดสอบ (Beta1) ตั้งแต่กลางปี ค.ศ. 2003 และพัฒนาเป็นตัวเต็ม

ประมาณกลางปี ค.ศ.2005 PHP เวอร์ชัน 5 ได้พัฒนามาถึงเวอร์ชัน 5.0.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การทำงานของเว็บ PHP



รูปที่ 2.10 การทำงานของ PHP

มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

ขั้นตอนที่1	ฝั่งไคลเอนต์ (Client) จะทำการขอ หรือ เรียกใช้งานไฟล์ PHP ที่เก็บในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server)
ขั้นตอนที่2	ฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะทำการค้นหาไฟล์ PHP ตัวที่ถูกร้องขอแล้วทำการประมวลผลไฟล์ PHP ตามที่ไคลเอนต์ทำการร้องขอมา
ขั้นตอนที่3	ทำการประมวลผลไฟล์ PHP
ขั้นตอนที่ 4 และ 5	เป็นการติดต่อกับฐานข้อมูล และ นำข้อมูลในฐานข้อมูลมาใช้ร่วมกับการประมวลผล
ขั้นตอนที่6	ส่งผลลัพธ์จากการประมวลผลไปให้เครื่องไคลเอนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ความสามารถของ PHP

ความสามารถของ PHP นั้นสามารถที่จะทำงานเกี่ยวกับ Dynamic Web ได้ทุกรูปแบบ เหมือนกับ CGI หรือ ASP ไม่ว่าจะเป็นการจัดการดูแลระบบฐานข้อมูล ระบบรักษาความปลอดภัย การรับ - ส่ง Cookies

โดยที่ PHP นั้นสามารถที่จะติดต่อกับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่มีอยู่มากมาย ดังนี้

Adabas D	InterBase Solid	Microsoft Access
DBase	mSQL	Sybase
Empress	MySQL	Velocis
FilePro	Oracle	Unix dbm
Informin	PostgreSQL	MS SQL Server

แต่ความสามารถที่พิเศษกว่านี้ก็คือ PHP สามารถที่จะติดต่อกับบริการต่างๆผ่านทางโพรโตคอลเช่น IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP และยังสามารถติดต่อกับ Socket ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

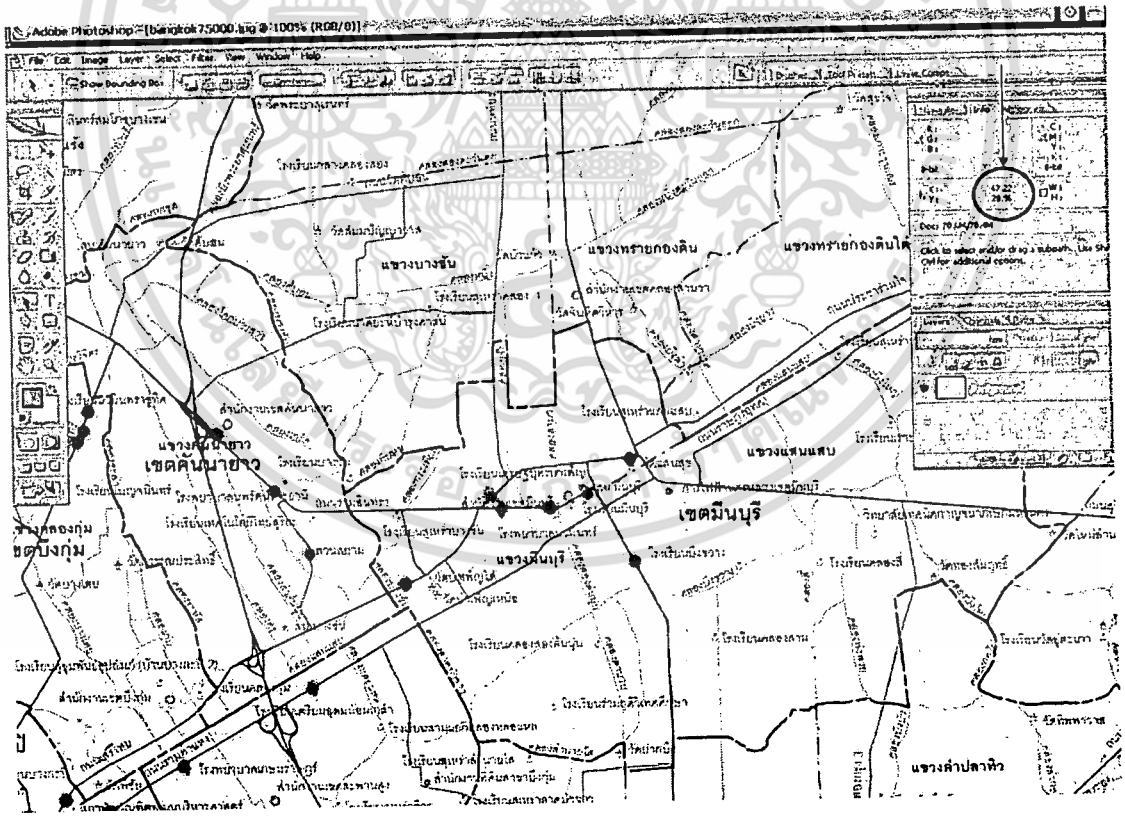
บทที่ 3
การออกแบบและประยุกต์

3.1 ข้อมูลเบื้องต้น

เริ่มต้นด้วยการเก็บข้อมูลสถานที่ทั่วกรุงเทพฯ และ สายรถประจำทางที่วิ่งภายในกรุงเทพฯ และ นำมาทำการเทียบสายรถกับสถานที่ที่รถผ่าน และ เก็บข้อมูลโดยหาพิกัดของสถานที่โดยใช้โปรแกรม Photoshop CS ทำโดยนำภาพแผนที่กรุงเทพฯ เปิดในโปรแกรมแล้วเทียบจุดสถานที่ว่าตรงกับพิกัด (x,y) ใดแล้วทำการบันทึกข้อมูล ซึ่งข้อมูลจะที่บันทึกประกอบไปด้วย

1. สายรถประจำทาง
2. สถานที่ต่างๆ
3. พิกัด (x,y) ของสถานที่นั้นๆ

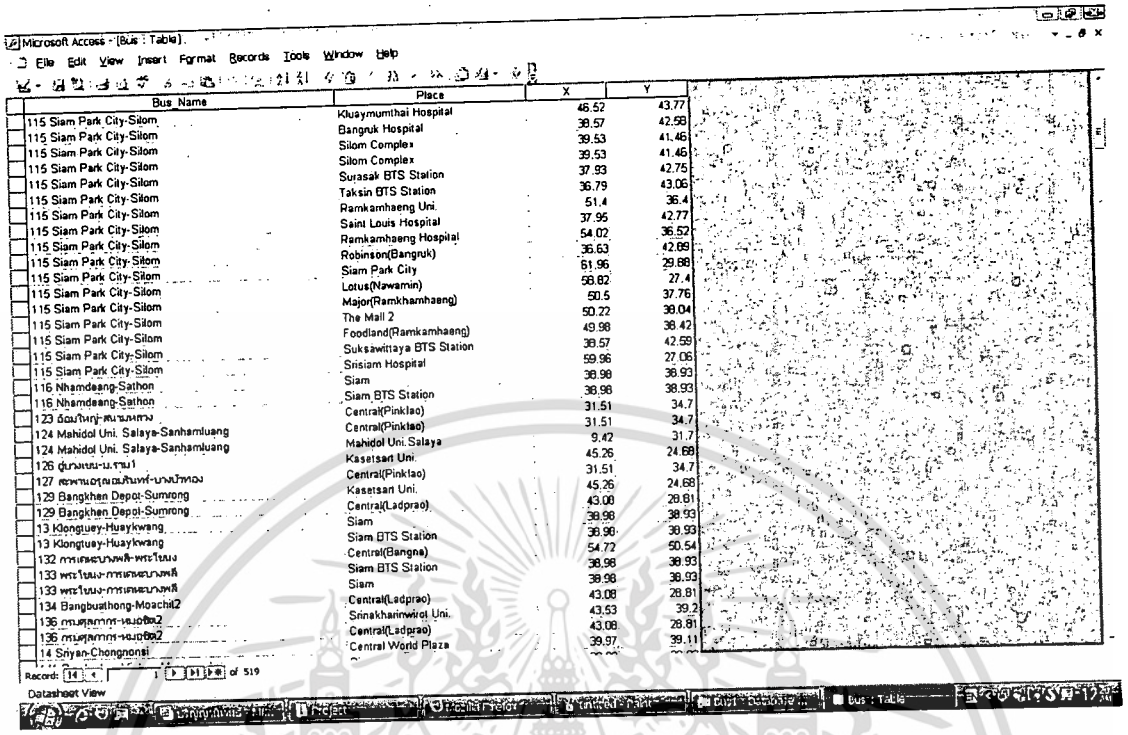
ภาพแสดงการค้นหาพิกัดสถานที่



รูปที่ 3.1 การค้นหาพิกัดสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพการบันทึกข้อมูลบนฐานข้อมูล

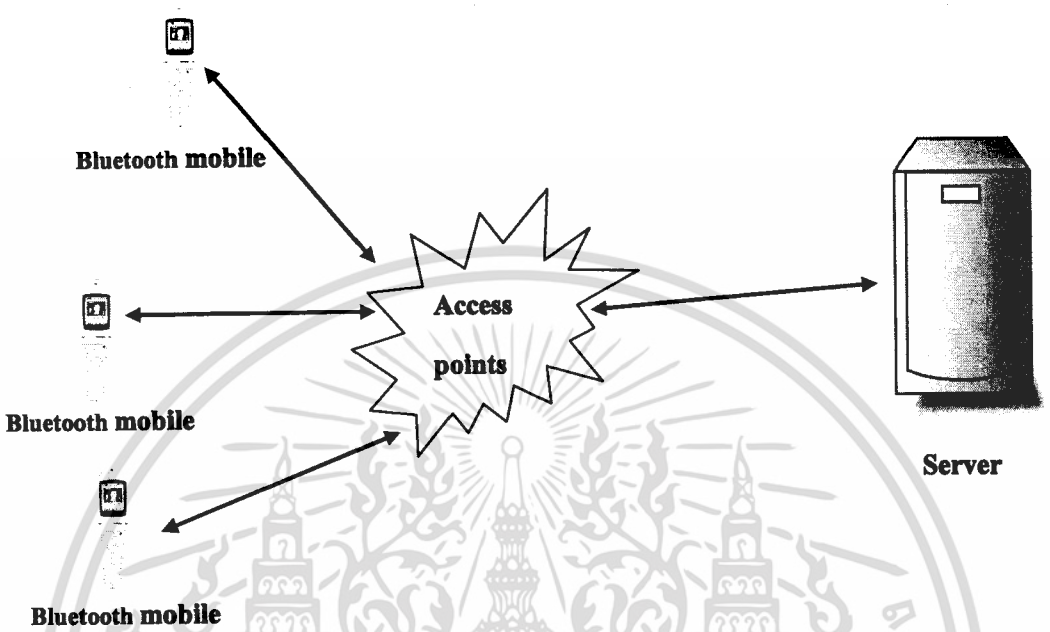


รูปที่ 3.2 ข้อมูลต่างๆในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบระบบ

System Architecture



รูปที่ 3.3 บล็อกไดอะแกรมของการทำงานของระบบ

โดยการทำงานจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

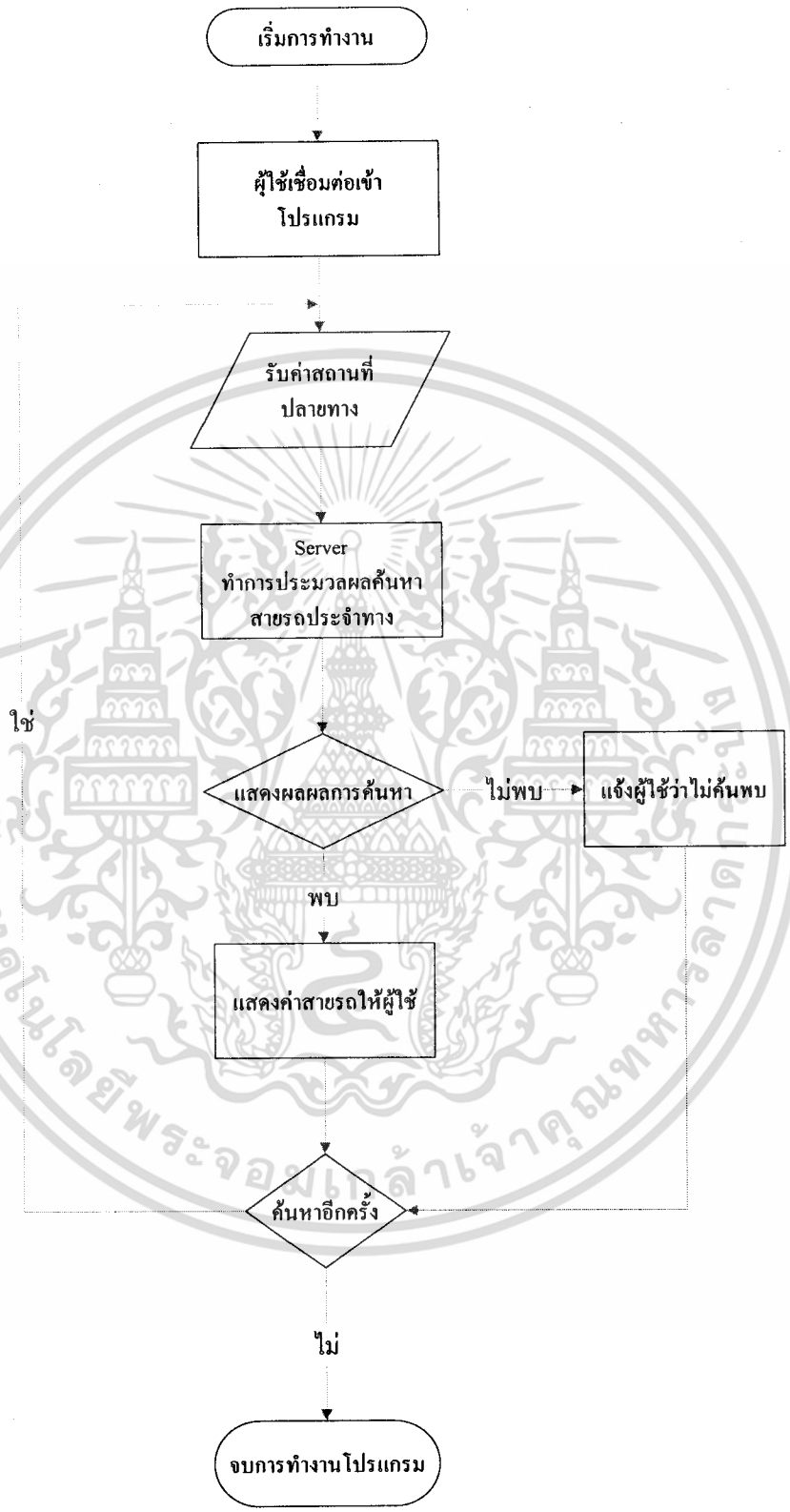
1. ส่วนของเซิร์ฟเวอร์จะรับค่าปลายทางจากผู้ใช้งานที่ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่เชื่อมต่อเครือข่ายบลูทูธกับ access points ซึ่งค่าสถานที่ต้นทางได้ทำการเซ็ตค่าไว้แล้วตามสถานที่ป้ายรถโดยสารประจำทาง และ นำค่าที่ได้มา ประมวลผลค้นหาสายรถประจำทางที่ผ่านจุดปลายทางที่ผู้ใช้ต้องการ หลังจากนั้นจะทำการส่งผลลัพธ์ ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ใช้

2. ส่วนของผู้ใช้ จะสามารถใช้บริการได้โดยการเชื่อมต่อเครือข่ายบลูทูธ กับ access points ที่ให้บริการ ณ ป้ายรถโดยสารประจำทาง โดยเรียกใช้บริการค้นหาเส้นทางรถประจำทางโดยผู้ใช้จะทำการป้อนสถานที่ปลายทาง ที่ต้องการส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ หลังจากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะทำการประมวลผลค้นหาสายรถประจำทางที่ต้องการ และ ทำการส่งค่าผลลัพธ์ให้กับผู้ใช้

3. ส่วนของผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่ เพิ่มและแก้ไขข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Flow Chart แสดงการทำงานของระบบ



รูปที่ 3.4 Flow Chart ของการทำงานของระบบ

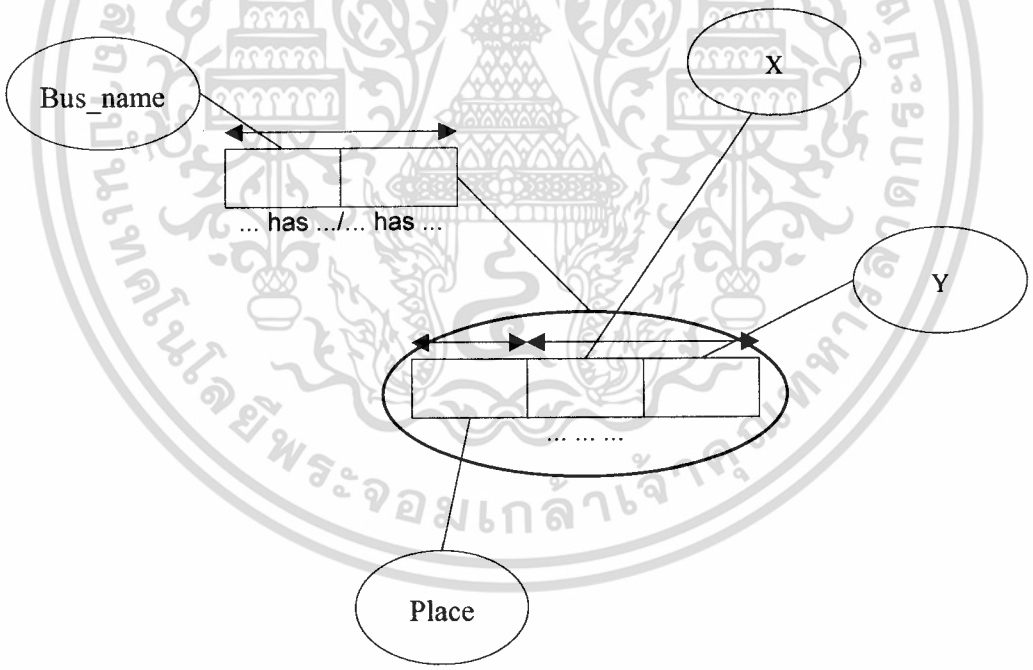
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่มีขนาดหน้าจอที่เล็กและมีข้อจำกัดทางด้านอื่นๆดังนั้นการออกแบบจึงต้องคำนึงถึงสิ่งดังต่อไปนี้

1. ความสามารถของตัวเครื่อง เช่น ความสามารถในการประมวลผลของเครื่องซึ่งควรเขียนโปรแกรมที่ประมวลผลใช้เวลาน้อยเครื่องโทรศัพท์ประมวลผลได้เร็ว
2. เน้นการแสดงผลถึงผู้ที่ใช้งานให้เป็นข้อความสั้นๆ กะทัดรัด หลีกเลี่ยงรูปภาพ หรือตารางข้อมูล เพราะจะทำให้เครื่องประมวลผลช้า
3. รูปแบบของหน้าจอใช้งานควรจะทำให้ผู้ใช้เข้าใจง่าย และ ใช้ได้อย่างสะดวกทั้งส่วนที่ใช้กรอกข้อความ หรือปุ่มกด ยืนยันการใช้งาน
4. พยายามให้มีขั้นตอนการใช้งานให้น้อยที่สุด เพื่อให้ผู้ใช้ ใช้งานได้อย่างสะดวก

3.4 การออกแบบฐานข้อมูล



รูปที่ 3.5 ฐานข้อมูล (NIAM) ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูลประกอบด้วย Tables ดังนี้

- Place(Bus_Name, Place)

  ตัวอย่างเช่น Place (58 มีนบุรี-ประตูน้ำ,ม.รามคำแหง)

- Bus(Bus_name,Place,X,Y)

  ตัวอย่างเช่น Bus (58 มีนบุรี-ประตูน้ำ,ม.รามคำแหง,10.64,47.1)

พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary)

รายละเอียดของแต่ละ Table มีดังนี้

ตารางที่ 2 พจนานุกรมข้อมูล

- Place

Name	**Type**	**Key**	**Null**	**Meaning**
Bus_name	Text	-	No	ชื่อสายรถ
Place	Text	-	No	ชื่อสถานที่

- Bus

Name	**Type**	**Key**	**Null**	**Meaning**
Bus_name	Text	-	No	ชื่อสายรถ
Place	Text	-	No	ชื่อสถานที่
X	Double	-	No	พิกัด X
Y	Double	-	No	พิกัด Y

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

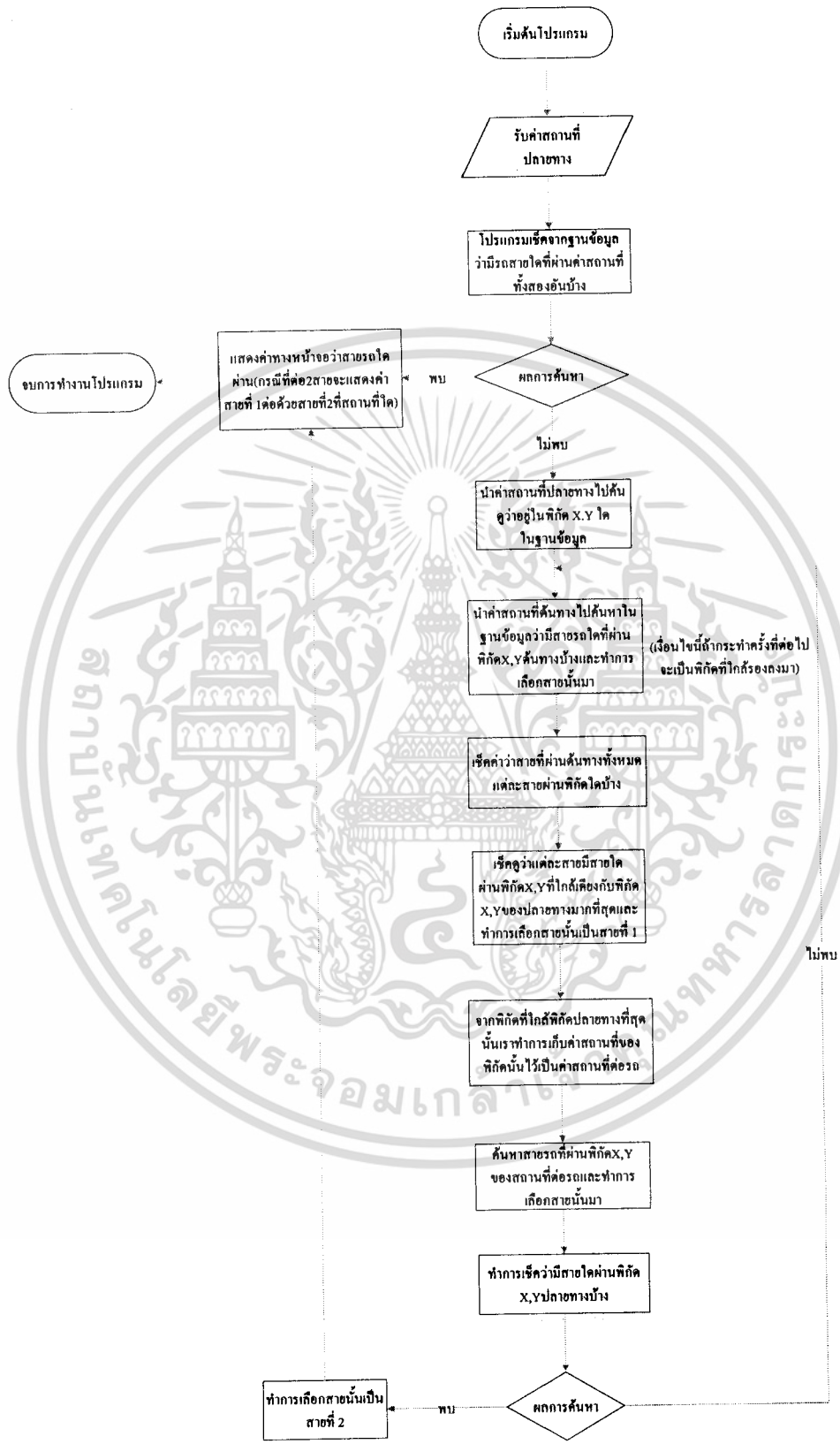
3.5 การออกแบบอัลกอริทึมโปรแกรมค้นหาสายรถประจำทาง

ในส่วนของโปรแกรมค้นหาสายรถประจำทาง ที่ได้ใช้ภาษา VB.NET ในการพัฒนาซึ่งอัลกอริทึมของโปรแกรมมีขั้นตอนดังนี้

1. รับค่าสถานที่ปลายทางจากโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. นำชื่อสถานที่ไปค้นหาในตาราง Place หาสายรถที่มีสถานที่ทั้งสองอยู่ในข้อมูล
3. ถ้ามีแสดงชื่อสายรถ
4. ถ้าไม่พบสายรถที่ผ่านทั้งต้นทางและปลายทาง นำสถานที่ปลายทางไปหาพิกัด X ,Y จากตาราง Bus
5. นำสถานที่ต้นทางไปค้นหาในตาราง Bus เพื่อหาสายรถที่ผ่านต้นทางพร้อมพิกัดที่สายรถนั้นผ่านทั้งหมดออกมา
6. นำสายรถที่ผ่านต้นทางมาเลือกหาสายรถที่ผ่านพิกัดX,Yใกล้เคียงกับพิกัดX,Y ของปลายทางมากที่สุด
7. เลือกสายนั้นและทำการเก็บค่าชื่อสายรถเป็นสายที่ 1 และชื่อสถานที่นั้นเก็บเป็นค่าชื่อสถานที่ที่ต่อรถและนำพิกัดของสถานที่นั้นไปหาสายรถที่ผ่านพิกัดนี้ทั้งหมดเพื่อค้นหาสายที่ 2 ต่อไป
8. แล้วทำการเช็คว่าสายรถที่ผ่านพิกัดนี้มีสายรถไหนที่ผ่านพิกัดปลายทางบ้าง
9. ถ้ามีเลือกสายนั้นเป็นสายที่ 2 และแสดงผลสายรถที่เก็บค่าไว้คือสายที่ 1 ต่อด้วยสายที่ 2 โดยบอกว่าต่อรถที่สถานที่ไหน
10. จากข้อ 9 ถ้าไม่เจอสายที่ผ่านปลายทางให้ทำตามขั้นตอน 5 ไปถึงขั้นตอนที่ 9 โดยในข้อที่ 6 จะค้นหาพิกัดที่ใกล้เคียงปลายทางที่สุดรองลงมาจากอันแรก และ ทำตามขั้นตอนอื่นต่อไป
11. ทำการค้นหาไปจนกว่าจะเจอรถสายที่ผ่านปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Flow Chart ของโปรแกรมค้นหาสายรถประจำทาง



รูปที่ 3.6 Flow Chart ของโปรแกรมค้นหาสายรถประจำทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การออกแบบอัลกอริทึมโปรแกรมในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่

ในส่วนของโปรแกรมในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่ได้ใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาซึ่งอัลกอริทึมของโปรแกรมมีขั้นตอนดังนี้

1. รับค่าที่ผู้ใช้กรอกเพื่อหาสถานที่ปลายทาง

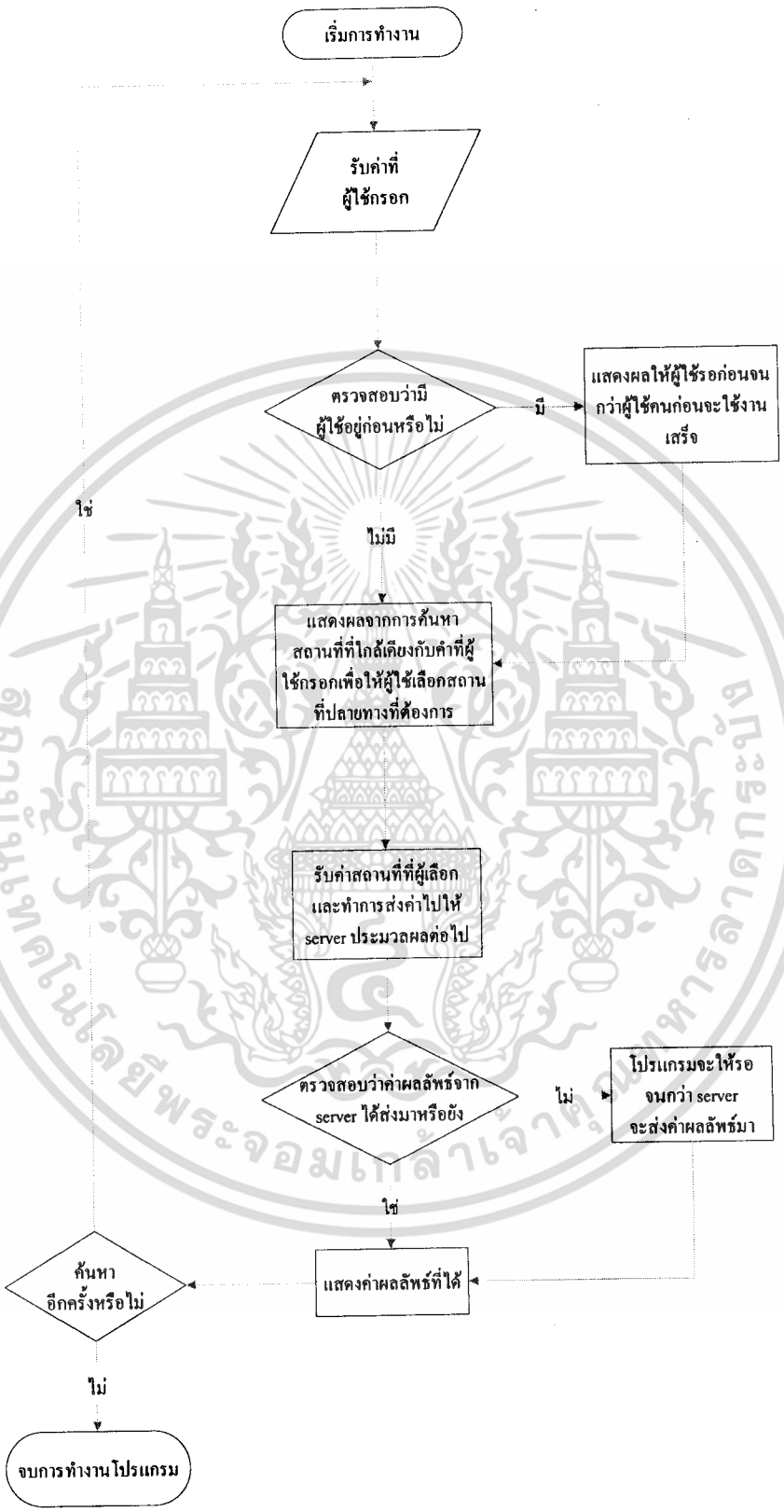
2. ในขั้นตอนนี้โปรแกรมจะทำการตรวจสอบว่า ขณะนี้มีผู้อื่นใช้งานโปรแกรมอยู่ก่อนแล้วหรือไม่ ถ้ามี โปรแกรมจะแสดงข้อความให้ผู้ใช้รอก่อน จนกว่าผู้ใช้ก่อนหน้านี้จะใช้งานเสร็จ ถ้าไม่มีโปรแกรมจะทำการค้นหาสถานที่ปลายทางจากค่าที่ผู้ใช้กรอกและแสดงผลปลายทางที่ใกล้เคียงกับคำที่ผู้ใช้กรอก และ ให้ผู้ใช้เลือกสถานที่ปลายทางที่ต้องการ

3. รับค่าสถานที่ปลายทางที่ผู้เลือก และ ทำการส่งค่าสถานที่ปลายทางไปให้เซิร์ฟเวอร์ประมวลผลหาสายรถประจำทางต่อไป

4. โปรแกรมจะทำการจรวจสอบว่าค่าผลลัพธ์จากเซิร์ฟเวอร์ว่า ได้ทำการส่งมาหรือไม่ ถ้าเซิร์ฟเวอร์ยังไม่ส่งค่าผลลัพธ์มาโปรแกรม จะแสดงข้อความให้ผู้ใช้รอจนกว่าเซิร์ฟเวอร์จะส่งค่าผลลัพธ์มา เมื่อได้ค่ามาแล้วโปรแกรมจะทำการแสดงหน้าผลลัพธ์ให้ผู้ใช้ทันทีถ้าไม่มีผลลัพธ์โปรแกรมก็จะแสดงว่าให้ผู้ใช้ทำการค้นหาใหม่อีกครั้ง ถ้าต้องการค้นหาโปรแกรมก็จะให้ทำการค้นหาอีกครั้ง ถ้าไม่ต้องการก็จบโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Flow Chart ของโปรแกรมในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่



รูปที่ 3.7 Flow Chart ของโปรแกรมในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

โปรแกรมประยุกต์ใช้งานของโครงงานนี้ จะแบ่งเป็นโปรแกรม 2 ส่วนหลักๆ ซึ่งจะทำงานต่างกัน และ ฟังก์ชัน การทำงานก็ต่างด้วยซึ่ง 2โปรแกรมมีดังนี้

1. โปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมประมวลผลค้นหาสายรถประจำทางที่ทำงานบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โปรแกรมจะนำค่าที่ปลายทางจากโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ใช้มาประมวลผลหาผลลัพธ์ คือสายรถประจำทางส่งไปให้ผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่
2. โปรแกรมในส่วนบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ซึ่ง จะทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์บนหน้าจอผู้ใช้และเป็นส่วนให้ผู้ใช้กรอกค่าปลายทางและส่งค่าไปประมวลผลที่เซิร์ฟเวอร์

ทำให้การทดลองของโครงงานนี้จึงได้แบ่งออกเป็น ทั้งหมด 2 ส่วน ซึ่งโปรแกรมในส่วนของเครื่องคอมพิวเตอร์เราได้เลือกใช้ภาษาที่เขียนคือ VB.NET และทำการทดลองเขียนโปรแกรมประมวลผลค้นหาสายรถประจำทาง จากค่าปลายทางที่ได้รับมา และ โปรแกรมในส่วนของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ได้เลือกใช้โปรแกรมภาษา PHP เพื่อเขียนในส่วนที่ใช้งานบนโทรศัพท์เคลื่อนที่

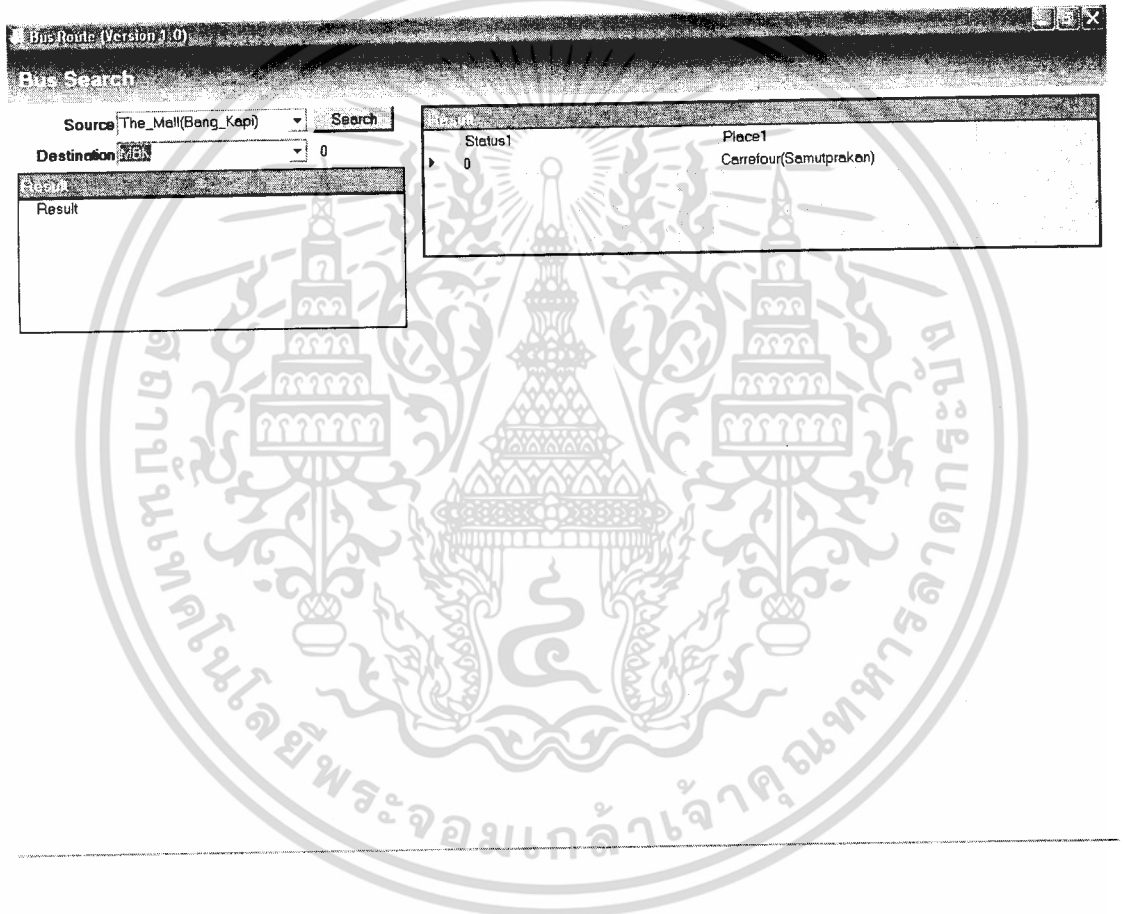
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 โปรแกรมประยุกต์ในส่วนบนเครื่องคอมพิวเตอร์

โปรแกรมในส่วนนี้ที่จริงแล้ว ต้องเชื่อมต่อกับโปรแกรมในส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อแสดงผล จึงได้ทำโปรแกรมเพื่อทดสอบผลลัพธ์ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ออกมาว่าสามารถทำการประมวลผลได้หรือไม่

ขั้นตอนการทดลองโปรแกรม

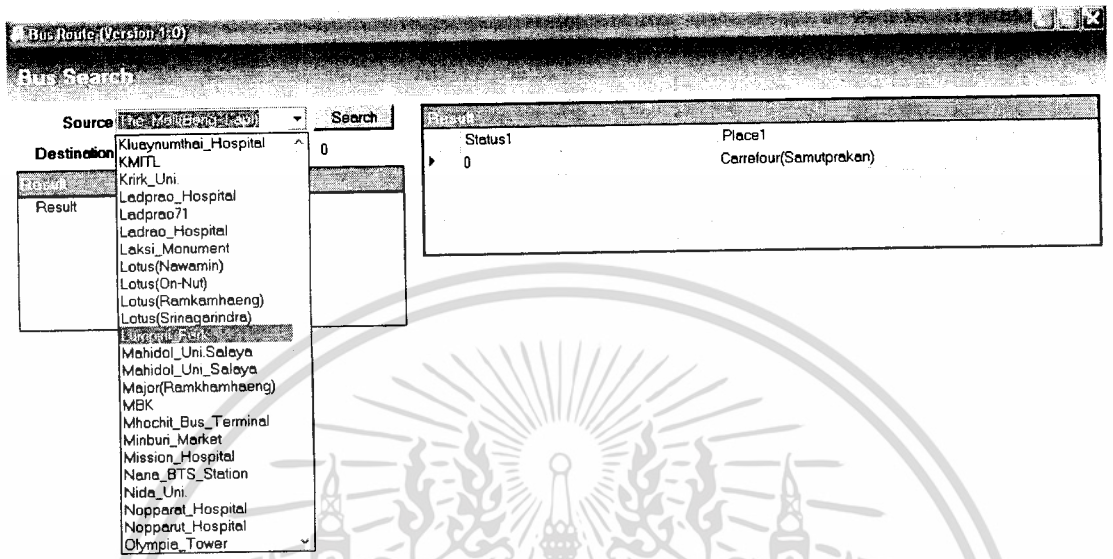
1. เปิดโปรแกรมค้นหาเส้นทางรถประจำทางภาพของโปรแกรม



รูปที่ 4.1 หน้าต่างโปรแกรมตอนเริ่มทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

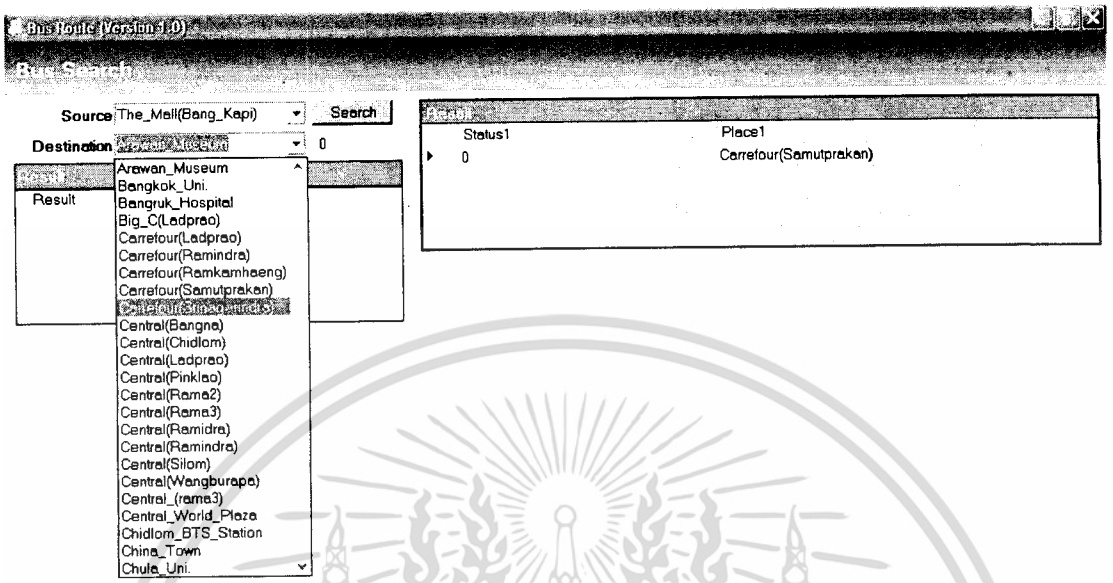
2. หลังจากเปิดโปรแกรมแล้วทำการกรอกค่าต้นทางที่เราต้องการลงไปไหนช่อง เลือกต้นทาง ของโปรแกรม



รูปที่ 4.2 หน้าต่างโปรแกรมขณะที่เลือกค่าต้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

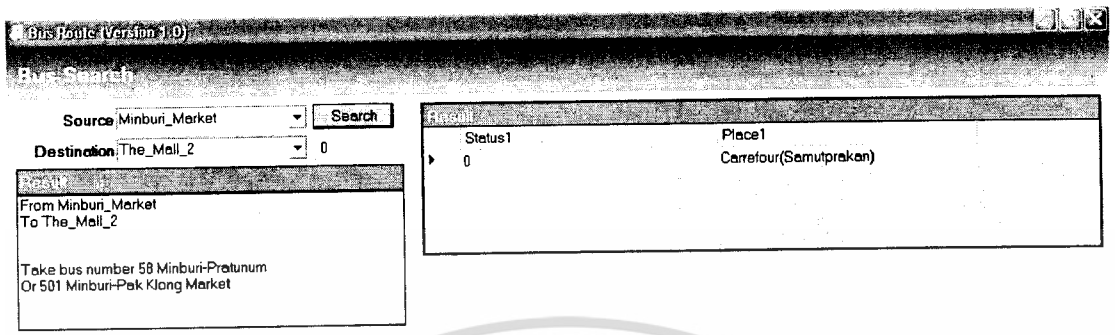
3. หลังจากกรอกค่าต้นทางแล้ว ก็ทำทางกรอกค่าปลายทางที่ต้องการลงไปในช่องของเลือกปลายทาง ของโปรแกรม



รูปที่ 4.3 หน้าต่างโปรแกรมขณะที่เลือกค่าปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมื่อได้กรอกทั้ง 2 ค่าได้ขั้นตอนต่อไปก็จะเป็นการให้โปรแกรมประมวลผลโดยการเลื่อนเม้าส์ไปคลิ๊กที่ปุ่ม Search โปรแกรมจะประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ออกมา

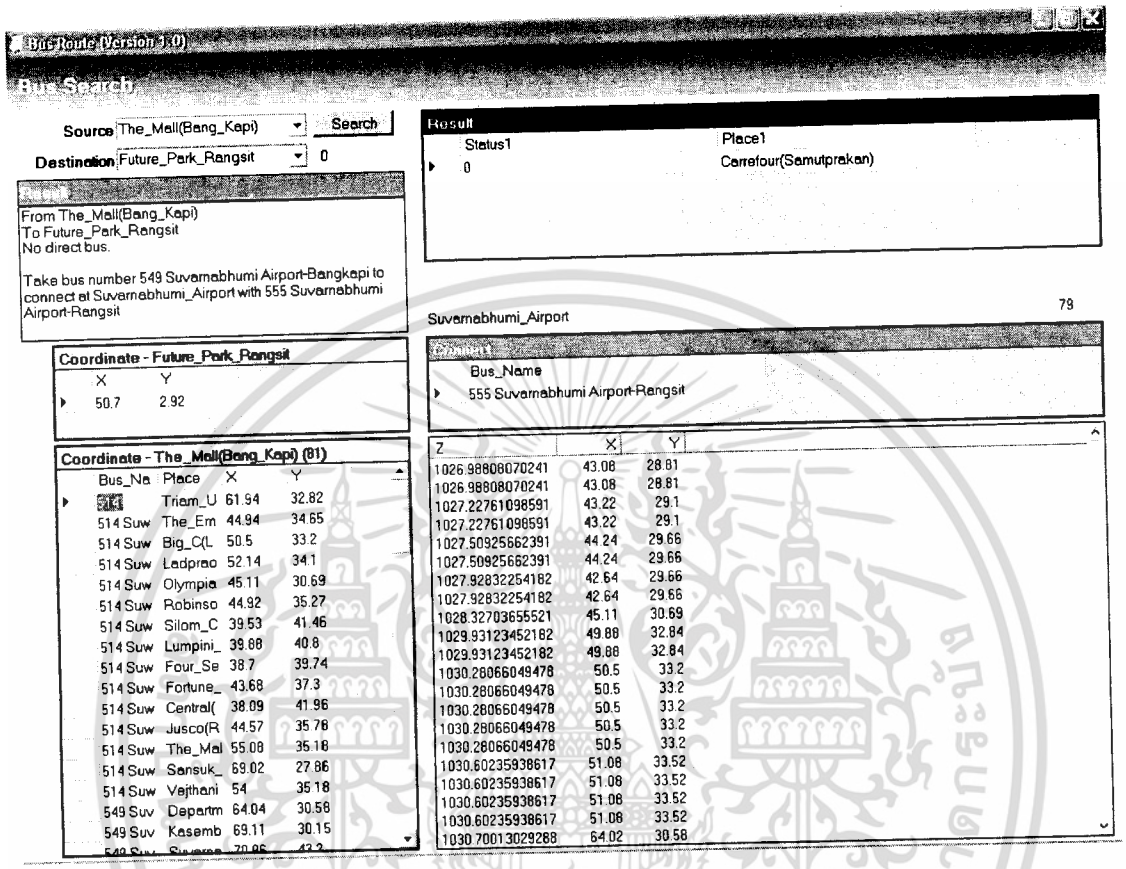


รูปที่ 4.4 หน้าต่างโปรแกรมขณะแสดงผลลัพธ์

จากขั้นตอนนี้จะเห็นว่าโปรแกรมสามารถบอกได้ด้วยว่าค้นพบกี่สาย ตรง Search Result จากอันนี้เราจะเห็นว่าเจอ 2 สายรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

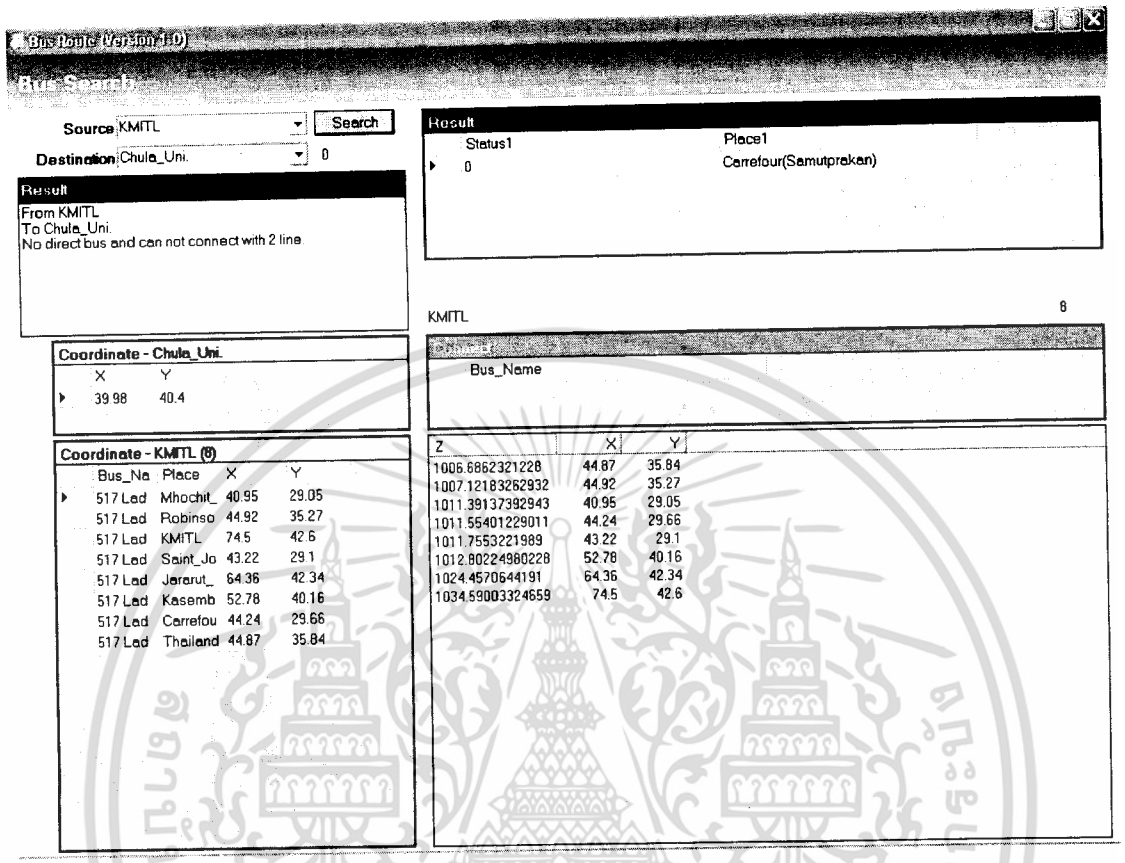
5. ถ้าโปรแกรมไม่สามารถหาค่าของสายรถที่ผ่านทั้งต้นทาง และ ปลายทางได้เลยทันที โปรแกรมจะทำการประมวลผลหาค่าสายรถที่สามารถต่อสายไปยังปลายทางได้ โดยแจ้งว่าต่อได้ที่สถานที่ใด



รูปที่ 4.5 หน้าต่างโปรแกรมขณะแสดงค่าสายรถที่ต่อจนไปถึงปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ถ้าโปรแกรมไม่สามารถหาค่าของสายรถประทางได้ โปรแกรมจะแจ้งออกมาว่าไม่สามารถค้นพบได้



รูปที่ 4.6 หน้าต่างโปรแกรมเมื่อไม่สามารถค้นหาสายรถได้

จะเห็นได้จากโปรแกรมถ้าโปแกรมไม่สามารถค่าสายรถได้โปรแกรมจะแจ้งว่า “No direct bus and can not connect with 2 line”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 โปรแกรมประยุกต์ในส่วนการค้นหาสายรถประจำทางผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

ส่วนของอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ใช้นั้นจะต้องทำการ config บางค่าจากผู้ให้บริการก่อนใช้งาน เพื่อให้สามารถใช้บริการนี้ได้ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

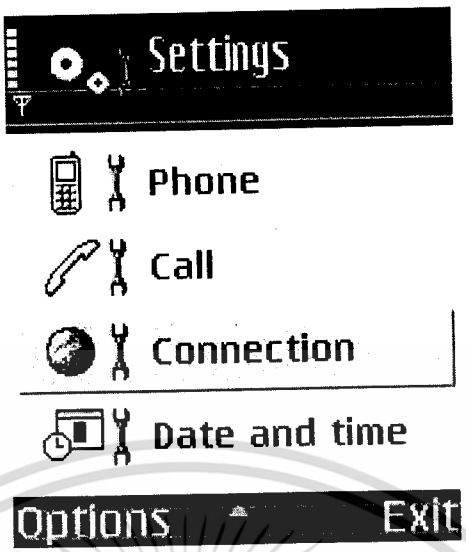
4.2.1 Config access points

ต้องมีการตั้งค่า access points ไว้ในโทรศัพท์ของผู้จะใช้บริการระบบ

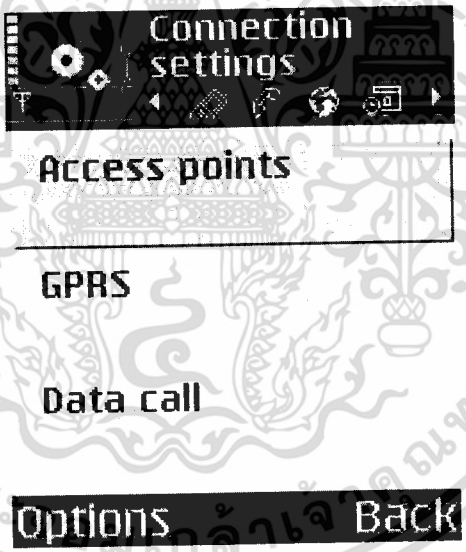
รูปที่ 4.7 หน้าจอเลือกเมนู Tools

รูปที่ 4.8 หน้าจอเลือกเมนู Settings

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

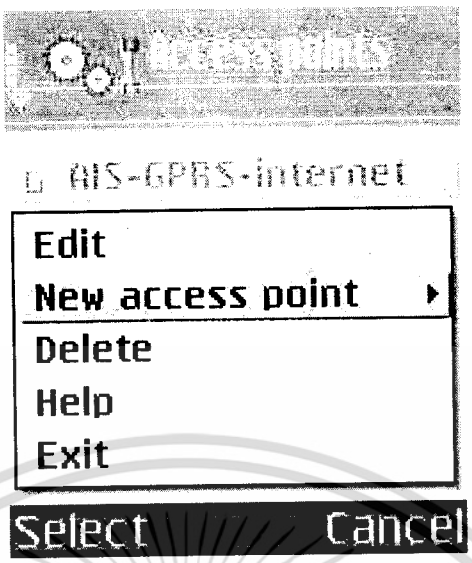


รูปที่ 4.9 หน้าจอเลือก Connection



รูปที่ 4.10 หน้าจอเลือก access points

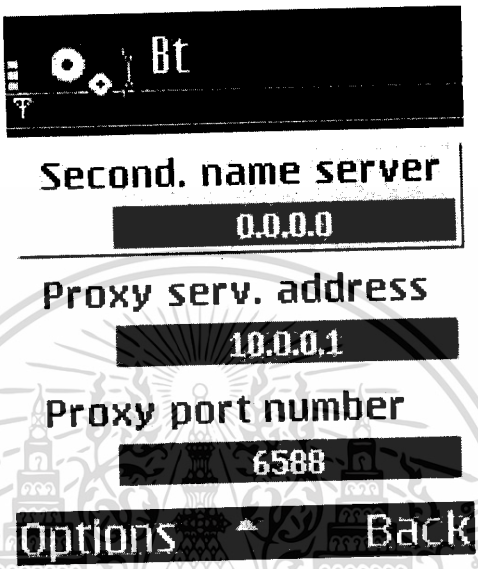
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



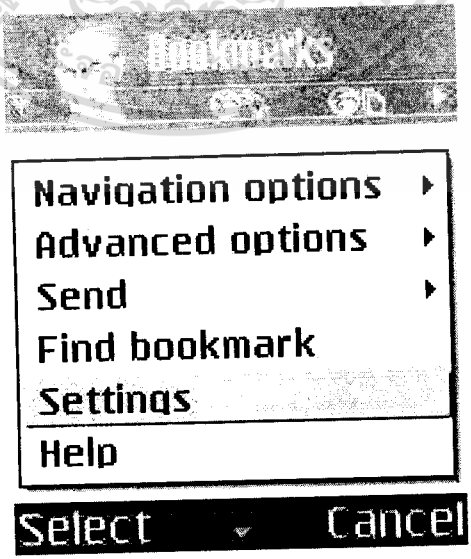
รูปที่ 4.11 หน้าจอสร้าง access points

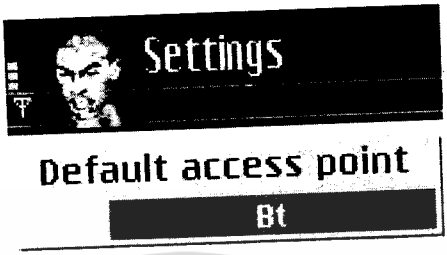
รูปที่ 4.12 หน้าจอสร้าง access points ชื่อ Bt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

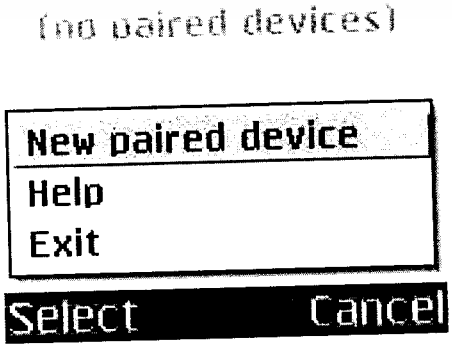


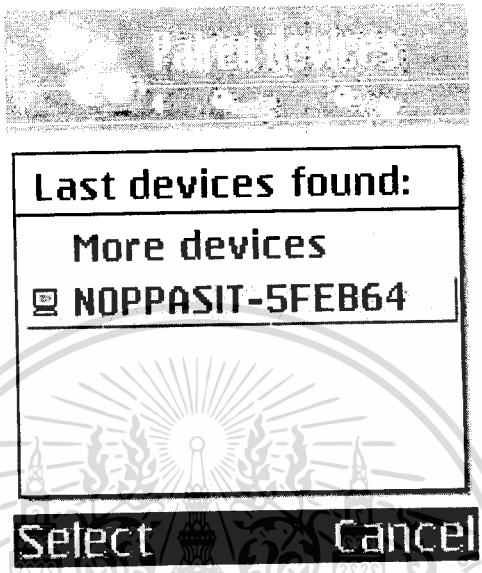
รูปที่ 4.13 หน้าจอกำหนดค่า Proxy serv.





รูปที่ 4.15 หน้าจอเลือก access points ที่ทำการสร้างไว้



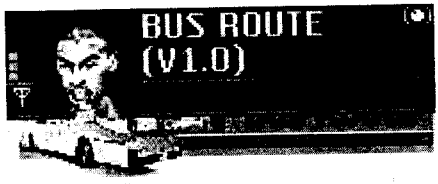


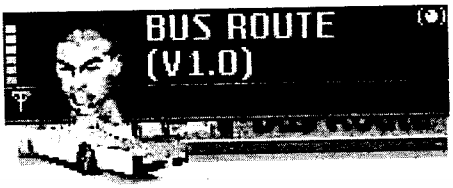
รูปที่ 4.17 หน้าจอทำการเลือกและเชื่อมต่อ access points

4.2.2 Webserver Application

ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมในส่วนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งทำการโต้ตอบกับผู้ใช้และประมวลผลโดยอัตโนมัติโดยอาศัยภาษา HTML และ PHP

ก่อนที่ผู้ใช้จะเข้ามาใช้บริการแอพพลิเคชั่นนี้ ต้องมีการเชื่อมต่อสัญญาณบลูทูธกับ access points เมื่อทำการเชื่อมต่อได้แล้วผู้ใช้จะเข้ามาใช้แอพพลิเคชั่นนี้ผ่านทาง browser ส่วนต่อไปนี้เป็นการแสดงถึงขั้นตอนของระบบ วิธีการใช้งานระบบต่างๆ และความสามารถที่ระบบจะสามารถตอบสนองแก่ผู้เข้ามาใช้ระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้





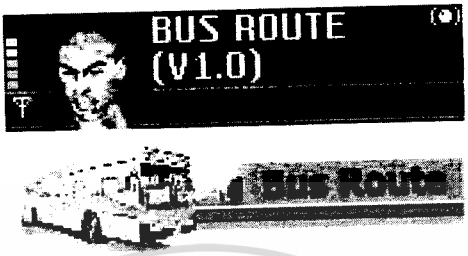
Please!!
type your destination

Find Destination
chi
FIND CLEAR
Options Back

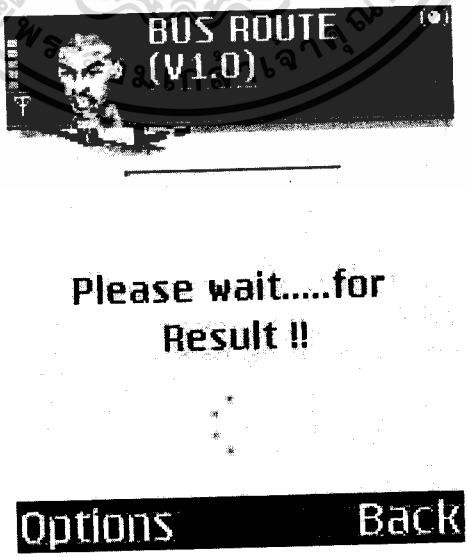
รูปที่ 4.19 หน้าจอกรอกค่าปลายทางเพื่อค้นหา

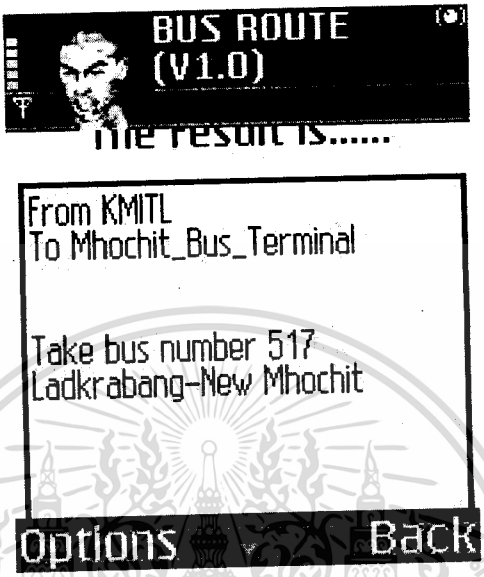
select your destination

Central(Chidlom)
Chidlom BTS Station
China Town
Mhochit Bus Terminal
Options Back

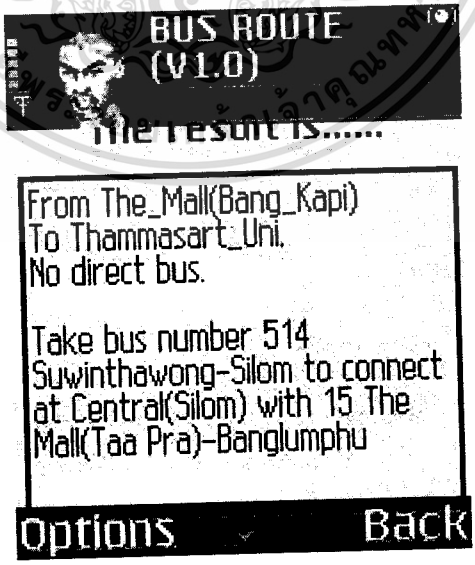


รูปที่ 4.21 หน้าจอยืนยันการส่งค่าปลายทาง

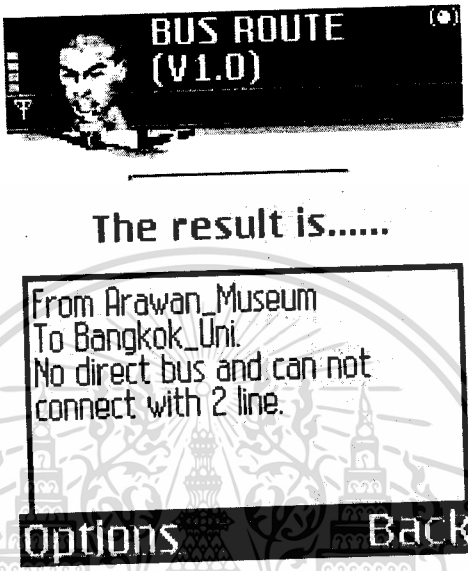




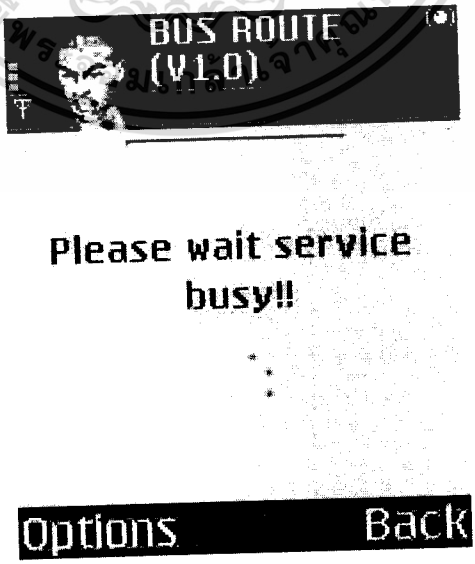
รูปที่ 4.23 หน้าจอแสดงผลลัพธ์

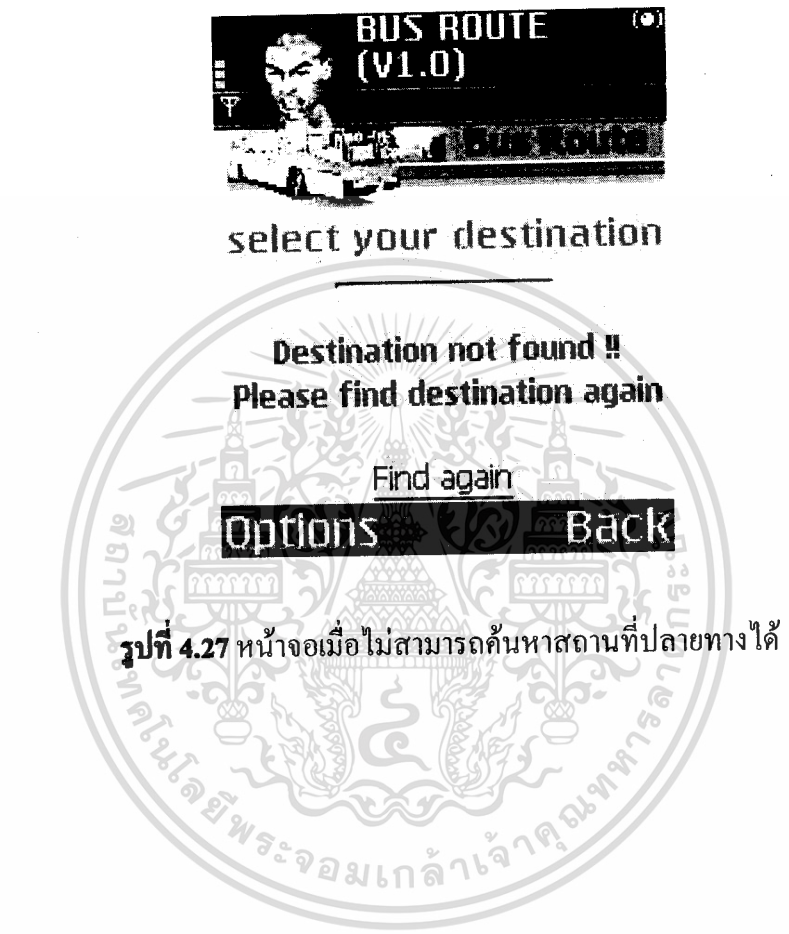


รูปที่ 4.24 หน้าจอแสดงผลลัพธ์เมื่อมีการต่อรถ



รูปที่ 4.25 หน้าจอเมื่อไม่สามารถหาผลลัพธ์ได้





รูปที่ 4.27 หน้าจอเมื่อไม่สามารถค้นหาสถานที่ปลายทางได้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

การดำเนินโครงงานทั้งหมดเริ่มต้น จากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางเดินรถของรถประจำทางทั้งหมดที่มีอยู่ในปัจจุบัน หลังจากนั้นได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีบลูทูธ ศึกษาทฤษฎีของการค้นหาเส้นทางต่างๆ และทำการออกแบบวิธีประยุกต์ใช้เอง รวมไปถึงการออกแบบฐานข้อมูลจากข้อมูลที่รวบรวมและศึกษามา และทำการเขียนโปรแกรมค้นหาสายรถประจำทางในส่วนของโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ และ ส่วนของโปรแกรมบนเคลื่อนที่ที่เชื่อมต่อกับโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ผ่านบลูทูธ

5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างการทำงาน

1. โปรแกรมที่ค้นหาพิกัดที่สั้นที่สุดยังไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นเส้นทางที่สั้นที่สุด เพราะเป็นการหาระยะห่างระหว่างจุดพิกัดเป็นเส้นตรงซึ่งไม่ได้เป็นเส้นทางตามถนนจริงๆ
2. ข้อมูล และ สถานที่ที่บันทึกลงฐานข้อมูลอาจจะมีความผิดพลาดบ้าง เนื่องจาก ทำด้วยการใช้สายตาคาดคะเนมองหาจุดพิกัดในแผนที่
3. ข้อมูลที่ได้มาอาจจะไม่ใช้ข้อมูลที่ทันสมัยและอาจจะมีความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงในบางส่วน เนื่องจาก ข้อมูลจริงอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา
4. เนื่องจากความแตกต่างของโทรศัพท์เคลื่อนที่ หลายรุ่น หลายยี่ห้อ ทำให้ยากแก่การที่จะพัฒนา ให้มีการเข้ากันได้กับโทรศัพท์เคลื่อนที่ทุกรุ่น
5. เนื่องจากในประเทศไทยเทคโนโลยีบลูทูธยังมีการพัฒนากันน้อย จึงหาข้อมูลการพัฒนาในประเทศไทยได้ค่อนข้างยาก จึงต้องไปหาข้อมูลจากต่างประเทศ

5.3 แนวทางสำหรับการพัฒนาโครงงานต่อไปนี้สำหรับผู้ที่สนใจ

1. เพิ่มประสิทธ์ภาพในการค้นหาโดยพิจารณาจากค่าใช้จ่ายและระยะทาง
2. เพิ่มส่วนของข้อมูลลงในฐานข้อมูลให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และทันสมัย
3. พัฒนาให้แสดงผลลัพธ์ของการการค้นหา ให้มีหลายทางเลือกมากยิ่งขึ้น
4. พัฒนาโปรแกรมในส่วนของโทรศัพท์ให้สามารถรองรับได้ทุกรุ่น ทุกยี่ห้อ
5. พัฒนาในส่วนโปรแกรมประมวลผลค้นหาสายรถ ให้สามารถประมวลผลค้นหาได้เร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1]. สุรสิทธิ์ คิวประสพศักดิ์ และ นันทนี แขวงโสภา.2546.**อินไซท์ Visual Basic.NET**.กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.2548

[2]. ห.จ.ก บางกอกไกด์.**แผนที่ เส้นทางลัด กรุงเทพมหานคร.**กรุงเทพฯ:ISBN

[3]. กิติศักดิ์ เจริญโภคานนท์.**คู่มือเรียนเขียนเว็บอีคอมเมิร์ซด้วย PHP 5**.กรุงเทพฯ:ซัคเซส มีเดีย.2548

[4]. PN MAP.**คู่มือ รถเรือ ในกรุงเทพฯและปริมณฑล**.กรุงเทพฯ:ศูนย์แผนที่พรานนก

[5]. www.bmta.com

[6]. www.forum.nokia.com

[7]. www.smart-mobile.com

[8]. www.narisa.com

[9]. http://campus.en.kku.ac.th/

[10]. http://www.htwm.de/

[11]. http://www.conniq.com/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้