สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การค้นหาเส้นทางเดินรถประจำทางผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

Bus Routing via Mobile Telephone Application

T 0 5 0 2 8 1

โดย

นางสาว จุภาพร นาคสมบูรณ์ชัย

นางสาว วิริยา รุ่งจรัสนนท์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2545

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 50281
วัน,เดือน,ปี 2 8 เม.ย. 2547

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bus Routing via Mobile Telephone Application

BY

MISS JUPAPORN NAKSOMBOONCHAI

MISS VIRIYA RUNGCHARATNON

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

2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การค้นหาเส้นทางเดินรถประจำทางผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่
TITLE	Bus Routing via Mobile Telephone Application
โดย	**นางสาวจุภาพร นาคสมบูรณ์ชัย รหัสประจำตัว 42010060**
	นางสาววิริยา รุ่งจรัสนนท์ รหัสประจำตัว 42010332
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	อาจารย์ พนารัตน์ ระวิวรรณ
	อาจารย์ พิชญ สุพรรณกูล
ระดับการศึกษา	ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
	สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2545

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

.....

(อาจารย์พนารัตน์ ระวิวรรณ)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

.....

(อาจารย์พิชญ สุพรรณกูล)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การค้นหาเส้นทางเดินรถประจำทางผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่
	Bus Routing via Mobile Telephone Application
นักศึกษา	**นางสาวจุฬาพร นาคสมบูรณ์ชัย รหัสประจำตัว 42010060**
	นางสาววิริยา รุ่งจรัสนนท์ รหัสประจำตัว 42010332
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	อาจารย์ พนารัตน์ ระวิวรรณ
	อาจารย์ พิชญ สุพรรณกูล
ระดับการศึกษา	ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
	สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2545

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้นำเสนอการค้นหาเส้นทางเดินรถประจำทางผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นโครงงานที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้บริการในการค้นหาเส้นทางการเดินรถประจำทาง โดยการระบุต้นทางและปลายทางที่ต้องการ และระบบจะทำการค้นหาสายรถประจำทางตามต้นทางและปลายทางที่ระบุ โดยมีรูปแบบในการเลือกเส้นทางที่มีจำนวนการต่อรถเป็นจำนวนน้อยครั้งที่สุด

รูปแบบในการใช้งานระบบ ผู้ใช้จะเข้าใช้บริการผ่านทางโทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้เทคโนโลยี WAP ได้ โดยระบุสถานที่ต้นทางและปลายทาง ซึ่งระบบจะทำการแสดงรายการสถานที่เป็นหมวดหมู่ให้เลือกเพื่อความสะดวกในการใช้งาน เมื่อได้รับข้อมูลสถานที่ต้นทางและปลายทางแล้ว ระบบจะทำการค้นหาสายรถประจำทางที่ผ่านเส้นทางนั้น และจุดที่ต้องทำการเปลี่ยนสายรถประจำทาง โดยระบบจะทำการเลือกเส้นทางที่มีจำนวนสายรถประจำทางน้อยที่สุด ซึ่งระบบจะสามารถแสดงได้มากกว่า 1 เส้นทาง ถ้ามีเส้นทางที่มีจำนวนสายรถประจำทางน้อยที่สุดมากกว่า 1 เส้นทาง

ปริญญานิพนธ์นี้ใช้ได้กับผู้ใช้โทรศัพท์มือถือทั่วไปที่สามารถใช้ WAP ได้ และยังเหมาะกับนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างประเทศที่ต้องการเดินทางไปตามสถานที่ต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานครด้วยตัวเอง โดยข้อมูลของสถานที่สามารถเป็นได้ทุกประเภทของสถานที่ โดยข้อมูลเบื้องต้นจะครอบคลุมถึง สถานที่ท่องเที่ยว, ห้างสรรพสินค้า, วัด, สถานศึกษา ซึ่งในการใช้งานจริงจะสามารถเพิ่มเติมข้อมูลได้ในกรณีที่ต้องการให้ครอบคลุมถึงสถานที่ประเภทอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THESIS TITLE	**Bus Routing via Mobile Telephone Application**
STUDENT	**Miss Jupaporn Naksomboonchai No. 42010060**
	Miss Viriya Rungcharatnon No. 42010332
ADVISOR	**Miss Panarat Raviwan**
	Mr. Pichaya Suphankun
COURSE	**Bachelor of Information Engineering**
DEPARTMENT	**Information Engineering**
YEAR	**2002**

Abstract

This thesis presents the bus routing via mobile telephone application. It is based on Wireless application Protocal (WAP) to create WAP Application content used through mobile phone to find the route of buses which pass any place in Bangkok for mobile phone consumers. The consumers can find the route of buses they want to take to their destinations. This project is able to find the route of buses, optimize by the minimum number of times

To use this system, users need to access this content with the WAP phone by entering source and destination. Then the system will display a list of place categories, sub-categories and branches to afford convenience. When the system receives both source and destination, it will route a busline that passes through the desired source and destination, and show a place where have to change the bus. It can find the route of buses , optimize by the minimum number of times to get a bus. It can show the route of buses more than one route if the optimal buslines are available more than are route.

This project can be used by anyone who has the WAP phone and it can be used by both thai and forigner tourist who want to go to anywhere in bangkok by taking the public bus themselves. The information of places can be any category. However, in this project, it basiccally covers major places, department stores, temples, education places etc. For implementation, it can be added more information as user wants.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจสำเร็จไปได้ หากไม่ได้รับความช่วยเหลือและความร่วมมือจากบุคคลหลายฝ่ายด้วยกัน บุคคลสำคัญได้แก่ อาจารย์ พนารัตน์ ระวิวรรณ และ อาจารย์ พิชญ สุพรรณกูล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผู้ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ให้คำปรึกษา รวมทั้งตรวจแก้ไข และเอาใจใส่ ห่วงใยเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาทั้งหมดที่ทำปริญญานิพนธ์ ซึ่งขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ อาจารย์ภูชงค์ หงษ์สุวรรณ สำหรับคำแนะนำ ไม่ว่าทางด้านการศึกษา การทำงาน แนวความคิดต่างๆ รวมถึงกำลังใจ และความช่วยเหลือเมื่อประสบปัญหา ทั้งนี้ที่ขาดไม่ได้คืออาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ วิชาการต่างๆ ให้เกิดเป็นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ทั้งนี้รวมถึงเพื่อนๆ ร่วมภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศรุ่นที่ 2 และนางสาว ชลลดา เรืองศิลป์ประเสริฐที่คอยให้ความช่วยเหลือ ห่วงใย เป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณบุคคลที่สำคัญที่สุดที่ทำให้คณะผู้จัดทำมีวันนี้ คือบิดา มารดาที่เคารพรักยิ่ง ผู้เป็นกำลังใจ และสนับสนุนในทุกๆ ด้าน จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
กิตติกรรมประกาศ	iii
สารบัญ	iv
สารบัญรูปภาพ	vii
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 ความเป็นมาของโครงงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	2
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 วิธีการดำเนินงาน	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในโครงงาน	**3**
2.1 WAP (Wireless Application Protocol)	3
2.1.1 Protocol	3
2.1.2 WAP Gateway	4
2.1.2.1 การทำงานของ WAP Gateway	4
2.1.2.2 สถาปัตยกรรมของ WAP Gateway	6
2.1.2.3 หน้าที่หลักของ WAP Gateway	7
2.1.3 สถาปัตยกรรมของ WAP	7
2.1.3.1 WAE (Wireless Application Environment)	8
2.1.3.2 WSP (Wireless Session Protocal)	8
2.1.3.3 WTP (Wireless Transaction Protocol)	9
2.1.3.4 WTLS (Wireless Transaction Layer Security)	10
2.1.3.5 WDP (Wireless Datagram Protocol)	12
2.1.4 การทำงานร่วมกันของโปรโตคอลใน WWW กับ WAP	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2 BFS (Breadth First Search) 14

2.3 UML (Unified Modeling Language) 16

2.3.1 หลักการและเครื่องมือที่ใช้ใน Object Oriented Analysis 16

2.3.2 State Diagram 16

2.3.2.1 Use Case Diagram 16

2.3.2.2 Class Diagram 17

2.3.2.2.1 โครงสร้าง Class Diagram 17

บทที่ 3 การออกแบบในโครงงาน **23**

3.1 ข้อมูลเบื้องต้น 23

3.2 การออกแบบระบบ 24

3.2.1 System Architecture 24

3.2.2 Client Interview 25

3.2.3 Use Case 25

3.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ 28

3.4 Activity 29

3.5 การออกแบบฐานข้อมูล 36

3.5.1 Data Dictionary 38

บทที่ 4 การทดลองและผลลัพธ์ที่ได้ **40**

4.1 โปรแกรมประยุกต์ในส่วนที่ทำการแสดงผลที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile section) 41

4.2 โปรแกรมประยุกต์ในส่วนที่ทำการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ (PC section) 52

4.3 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบกับโทรศัพท์เคลื่อนที่จริง 63

บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง **75**

5.1 สรุปผลการดำเนินการโครงงาน 75

5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนินโครงงาน 75

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงงานต่อ 76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม 77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 การทำงานของ WAP Gateway	4
รูปที่ 2.2 โครงสร้างพื้นฐานของ WAP Gateway	6
รูปที่ 2.3 WAP Hardware Architecture	7
รูปที่ 2.4 WAP Application Protocol	8
รูปที่ 2.5 การติดต่อระหว่าง WAP และ อินเตอร์เน็ต	10
รูปที่ 2.6 ขั้นตอนการเข้ารหัส และถอดรหัส	11
รูปที่ 2.7 ภาพรวมที่เกี่ยวข้องในเครือข่ายไร้สาย และเครือข่ายอินเตอร์เน็ต	13
รูปที่ 2.8 BFS Tree หลังจากการขยายโหนด (ที่ความลึกเท่ากับ 2)	14
รูปที่ 2.9 Use Case Diagram	17
รูปที่ 2.10 แสดงโครงสร้างของ class	17
รูปที่ 2.11 แสดงความสัมพันธ์ของ inheritance	19
รูปที่ 2.12 แสดงความสัมพันธ์ของ interface	20
รูปที่ 2.13 แสดงความสัมพันธ์ของ Aggregation	20
รูปที่ 2.14 แสดงความสัมพันธ์ของ Association	21
รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของโครงงาน	24
รูปที่ 3.2 Domain Model	25
รูปที่ 3.3 Use Case ของการ login	25
รูปที่ 3.4 Use Case ของการ displayPlaceList	26
รูปที่ 3.5 Use Case ของการ enterSrc&Dest	26
รูปที่ 3.6 Use Case ของการ displayBusLineList	26
รูปที่ 3.7 Use Case ของการ findFromSrcToDest	27
รูปที่ 3.8 Use Case ของการ optimalBusLineList	27
รูปที่ 3.9 Use Case ของการ manageBusLineData	27
รูปที่ 3.10 Activity ของการ Login	29
รูปที่ 3.11 Activity ของการ Enter Source	30
รูปที่ 3.12 Activity ของการ Enter Destination	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ หน้า

รูปที่ 3.13 Activity ของการ Bus Route Search 32
รูปที่ 3.14 Activity ของการ Insert Bus Line Data 33
รูปที่ 3.15 Activity ของการ Update Bus Line Data 34
รูปที่ 3.16 Activity ของการ Delete Bus Line Data 35
รูปที่ 3.17 Database Design (NIAM) ของระบบ 36
รูปที่ 3.18 Database Design (NIAM) ของตาราง Login 37
รูปที่ 4.1 หน้าจอเมื่อทำการเชื่อมต่อเข้าสู่ WAP page 41
รูปที่ 4.2 หน้าจอให้ผู้ใช้ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน 42
รูปที่ 4.3 หน้าจอการใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านเพื่อทำการเข้าสู่ระบบ 42
รูปที่ 4.4 หน้าจอเมื่อ รหัสผ่าน ไม่ถูกต้อง 43
รูปที่ 4.5 หน้าจอเมื่อไม่มีชื่อผู้ใช้ในฐานข้อมูล 43
รูปที่ 4.6 หน้าจอหลังจากผู้ใช้ใส่ชื่อ และรหัสผ่านถูกต้อง 44
รูปที่ 4.7 หน้าจอการเลือกประเภทของสถานที่ต้นทาง 44
รูปที่ 4.8 หน้าจอการเลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นทาง 45
รูปที่ 4.9 หน้าจอการเลือกสาขาของสถานที่ต้นทาง 45
รูปที่ 4.10 หน้าจอการยืนยันสถานที่ต้นทางที่ผู้ใช้เลือก 46
รูปที่ 4.11 หน้าจอหลังจากผู้ใช้ทำการยืนยันสถานที่ต้นทาง 46
รูปที่ 4.12 หน้าจอการเลือกประเภทของสถานที่ปลายทาง 47
รูปที่ 4.13 หน้าจอการเลือกประเภทย่อยของสถานที่ปลายทาง 47
รูปที่ 4.14 หน้าจอแสดงการเลือกสาขาของสถานที่ปลายทาง 48
รูปที่ 4.15 หน้าจอการยืนยันสถานที่ปลายทางที่ผู้ใช้เลือก 48
รูปที่ 4.16 หน้าจอแสดงการยืนยันสถานที่ต้นทาง และสถานที่ปลายทาง 49
รูปที่ 4.17 หน้าจอหลังจากการยืนยันสถานที่ต้นทางและปลายทาง 49
รูปที่ 4.18 หน้าจอการเลือกจำนวนผลลัพธ์ที่ต้องการให้แสดง 50
รูปที่ 4.19 หน้าจอผลลัพธ์ 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 4.20 หน้าจอเมื่อระบบไม่สามารถหาคำตอบได้	51
รูปที่ 4.21 หน้าจอ HELP!!	51
รูปที่ 4.22 แสดงการเลือกไฟล์ที่ต้องการโหลดข้อมูลจุดของสถานที่	52
รูปที่ 4.23 หน้าต่างการยืนยันการโหลดข้อมูลจุดของสถานที่	53
รูปที่ 4.24 หน้าต่างแสดงการเลือกไฟล์ที่ต้องการโหลดข้อมูลจุดของสถานที่	53
รูปที่ 4.25 หน้าต่างแสดงการโหลดข้อมูลสายรถประจำทาง	54
รูปที่ 4.26 หน้าต่างแสดงการยืนยันการโหลดข้อมูลสายรถประจำทาง	54
รูปที่ 4.27 หน้าต่างแสดงการเลือกไฟล์ที่ต้องการโหลดข้อมูลสายรถประจำทาง	55
รูปที่ 4.28 หน้าต่างแสดงการเลือกสายรถประจำทาง	56
รูปที่ 4.29 หน้าต่างแสดงการเลือกประเภทของสายรถประจำทาง	57
รูปที่ 4.30 หน้าต่างแสดงข้อมูลสายรถประจำทางที่เลือก	58
รูปที่ 4.31 หน้าต่างแสดงหน้าจอการเพิ่มข้อมูลสายรถประจำทาง	59
รูปที่ 4.32 หน้าต่างแสดงหน้าจอการเพิ่มข้อมูลสายรถประจำทาง	60
รูปที่ 4.33 หน้าต่างแสดงข้อมูลสายรถประจำทางที่ถูกเพิ่มเข้าไป	61
รูปที่ 4.34 หน้าต่างแสดงการลบข้อมูลสายรถประจำทาง	62
รูปที่ 4.35 หน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่ WAP page	63
รูปที่ 4.36 หน้าจอหลังจากเข้าสู่ WAP page 4 วินาที	63
รูปที่ 4.37 หน้าจอให้ผู้ใช้ใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน	64
รูปที่ 4.38 หน้าจอเมื่อรหัสผ่านผิดพลาด	64
รูปที่ 4.39 หน้าจอเมื่อไม่พบชื่อผู้ใช้ในฐานข้อมูล (ไม่มีชื่อผู้ใช้ “Ray” ในฐานข้อมูล)	64
รูปที่ 4.40 หน้าจอเมื่อผู้ใช้ใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านถูกต้อง	65
รูปที่ 4.41 หน้าจอแสดงตัวเลือกประเภทของสถานที่ต้นทาง	65
รูปที่ 4.42 หน้าจอหลังจากการเลือกประเภทของสถานที่ต้นทาง	65
รูปที่ 4.43 หน้าจอหลังจากการเลือกประเภทของสถานที่ต้นทาง	66
รูปที่ 4.44 หน้าจอแสดงตัวเลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นทาง	66
รูปที่ 4.45 หน้าจอหลังจากการเลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นทาง	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ หน้า

รูปที่ 4.46 หน้าจอที่ปรากฏเพื่อเลือกสาขาของสถานที่ต้นทาง 67
รูปที่ 4.47 หน้าจอแสดงตัวเลือกสาขาของสถานที่ต้นทาง 67
รูปที่ 4.48 หน้าจอที่แสดงหลังจากเลือกสาขาของสถานที่ต้นทาง 67
รูปที่ 4.49 หน้าจอแสดงการยืนยันสถานที่ต้นทาง 68
รูปที่ 4.50 หน้าจอแสดงการเลือกสถานที่ปลายทาง 68
รูปที่ 4.51 หน้าจอแสดงตัวเลือกประเภทของสถานที่ปลายทาง 69
รูปที่ 4.52 หน้าจอหลังจากการเลือกตัวเลือกประเภทของสถานที่ปลายทาง 69
รูปที่ 4.53 หน้าจอหลังจากการเลือกประเภทของสถานที่ปลายทาง 69
รูปที่ 4.54 หน้าจอแสดงตัวเลือกประเภทย่อยของสถานที่ปลายทาง 70
รูปที่ 4.55 หน้าจอหลังจากการเลือกตัวเลือกประเภทย่อยของสถานที่ปลายทาง 70
รูปที่ 4.56 หน้าจอแสดงหลังจากการเลือกประเภทย่อยของสถานที่ปลายทาง 70
รูปที่ 4.57 หน้าจอแสดงตัวเลือกสาขาของสถานที่ปลายทาง 71
รูปที่ 4.58 หน้าจอหลังจากเลือกตัวเลือกสาขาของสถานที่ปลายทาง 71
รูปที่ 4.59 หน้าจอแสดงการยืนยันสถานที่ปลายทาง 72
รูปที่ 4.60 หน้าจอเพื่อการยืนยันสถานที่ต้นทาง และปลาย 72
รูปที่ 4.61 หน้าจอเพื่อการยืนยันสถานที่ต้นทาง และปลาย 72
รูปที่ 4.62 หน้าจอให้ผู้ใช้ใส่จำนวนคำตอบที่ต้องการ 73
รูปที่ 4.63 หน้าจอให้ผู้ใช้ใส่จำนวนคำตอบที่ต้องการ 73
รูปที่ 4.64 หน้าจอให้ผู้ใช้ใส่จำนวนคำตอบที่ต้องการ 73
รูปที่ 4.65 หน้าจอแสดงผลลัพธ์ 74
รูปที่ 4.66 หน้าจอตัวอย่างของ Help page 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

ในอดีตที่ผ่านมา การเดินทางไปติดต่อทำธุรกรรมยังสถานที่ต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นสถานที่ที่เราไม่คุ้นเคย หรือ อาจเป็นสถานที่ที่เพิ่งเปิดให้บริการใหม่ ทำให้การเดินทางไปติดต่อทำธุรกรรมนั้นเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากไม่ทราบที่ตั้งที่แน่นอนของสถานที่นั้น ๆ ประกอบกับไม่ทราบว่าจะสามารถเดินทางไปยังสถานที่นั้น ๆ ได้อย่างไร หนทางที่จะทำให้สามารถเดินทางไปยังสถานที่นั้น ๆ ได้ ก็คือต้องทำการติดต่อขอรายละเอียดที่ตั้งของสถานที่ และวิธีการเดินทางไปจากเจ้าหน้าที่ของสถานที่นั้น ๆ ซึ่งการติดต่อสื่อสารที่ถือว่าสะดวกและรวดเร็วที่สุดในขณะนั้นคือโทรศัพท์ ซึ่งอาจไม่ได้รับความสะดวก เพราะรายละเอียดของสถานที่ และวิธีการเดินทางไปอาจจะไม่ชัดเจน และก่อให้เกิดความสับสน เนื่องจากการติดต่อสื่อสารได้ และถึงแม้ว่าต่อมาภายหลังจะมีการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านการสื่อสารคมนาคม จึงทำให้คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เนตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น และสามารถทำให้การติดต่อขอรายละเอียดของสถานที่ต่าง ๆ ที่ต้องการเดินทางไปติดต่อทำธุรกรรมสะดวกและรวดเร็วขึ้นมาก แต่ก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาการเดินทางได้ เนื่องจากในบางขณะ และ บางสถานที่อาจไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เนตในการติดต่อสื่อสารได้

เนื่องด้วยในปัจจุบัน จำนวนผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่มีจำนวนมากขึ้น และมีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น จนอาจจะถือได้ว่าโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้กลายเป็นปัจจัยที่ 5 ในการดำเนินชีวิตประจำวันแล้ว และนอกจากนี้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันยังสามารถรองรับการใช้งานทางด้านเทคโนโลยีได้มากขึ้นกว่าแต่ก่อนมาก ซึ่งทำให้สามารถใช้เทคโนโลยี WAP ได้อย่างสะดวก และแพร่หลายมากขึ้น จึงก่อให้เกิดการแข่งขันในด้านการพัฒนาและการใช้บริการของผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่รายต่าง ๆ ดังนั้นเทคโนโลยี WAP จึงน่าจะนำมาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานได้ โดยเฉพาะน่าจะสามารถนำมาอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่จำเป็นต้องเดินทางไปติดต่อทำธุรกรรม ในสถานที่ซึ่งไม่คุ้นเคย โดยสามารถใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถรองรับ และใช้งานเทคโนโลยี WAP ได้ ในการค้นหาข้อมูลเส้นทางเดินรถประจำทางที่สามารถไปยังสถานที่ที่ต้องไปติดต่อทำธุรกรรมได้ เนื่องจากโทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นอุปกรณ์ที่เล็กสามารถพกพาติดตัวได้ แพร่หลาย และสามารถใช้งานได้ง่ายกว่าคอมพิวเตอร์ จึงทำให้สามารถเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ที่ต้องการทราบได้ อย่างสะดวก และ รวดเร็วยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

สร้างโปรแกรมประยุกต์ใช้งานด้านเรียกใช้งานและสืบค้นข้อมูลได้ ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยใช้เทคโนโลยี WAP ด้วยโปรแกรมภาษา JAVA และ WML เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการค้นหาข้อมูลสายรถประจำทางที่ผ่านสถานที่ที่ต้องการค้นหาได้ เพื่อประโยชน์ในการเดินทางและทดสอบการทำงานจริงของเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ WAP ด้วย

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 สามารถพัฒนา WAP Application เพื่อให้สามารถเรียกใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3.2 สามารถค้นหาเส้นทางเดินรถประจำทางที่ผ่านสถานที่ที่ต้องการผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้เทคโนโลยี WAP ได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เข้าใจการทำงานและสามารถใช้งานระบบฐานข้อมูลได้

1.4.2 เข้าใจการทำงานและสามารถใช้งาน WAP Application ได้

1.4.3 เข้าใจการทำงานและสามารถใช้งานภาษา JAVA และ WML ได้

1.4.4 สามารถนำระบบฐานข้อมูล WAP Application และ ภาษา JAVA และ WML มาประยุกต์ใช้งานร่วมกันได้

1.4.5 สามารถนำโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปใช้งานได้จริง โดยสามารถนำไปใช้เพื่อทำการค้นหาสายรถประจำทางที่ผ่านสถานที่ที่ต้องการได้

1.5 วิธีการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี WAP รวมทั้งต้องทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางเดินรถประจำทางทั้งหมดที่มีอยู่ในปัจจุบัน

1.5.2 นำข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางเดินรถประจำทางมาทำการวิเคราะห์

1.5.3 ทำการออกแบบฐานข้อมูล และ โปรแกรมประยุกต์ จากข้อมูลที่รวบรวมมาได้

1.5.4 ทำการเขียนโปรแกรมและทดสอบโปรแกรมด้วยโปรแกรมจำลอง

1.5.5 ทำการทดสอบโปรแกรมที่เขียนกับเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในโครงงาน

2.1 WAP (Wireless Application Protocol)

WAP เป็นมาตรฐานเปิดที่สร้างขึ้นมาจากความนิยมทางการค้า (De-facto standard) ใช้ในการนำเสนอ และรับส่งข้อมูลข่าวสารผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งถูกกำหนดขึ้นและอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของ WAP Forum ซึ่งเป็นองค์กรที่ร่วมก่อตั้งขึ้นโดยบริษัท Ericsson, บริษัท Motorola, บริษัท Nokia และบริษัท Phone.com ในเดือนมิถุนายน ปี 1997 โดยนำมาใช้แทนที่โปรโตคอลแบบเก่า เช่น HTTP, TCP หรือ HTML ซึ่งทำงาน และจัดการกับข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น รูปภาพ หรือสื่อผสม (Multimedia) ต่างๆ บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ฉะนั้นจึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้งานบนเครือข่ายของโทรศัพท์มือถือ ที่มีเสถียรภาพในการรักษาการเชื่อมต่อ (Connection) และความเร็วในการรับ-ส่ง ต่ำ ประกอบกับตัวเครื่องโทรศัพท์มือถือ ยังมีข้อจำกัดในการทำงานหลายอย่าง เช่นขนาดของจอภาพที่เล็ก การแสดงผลของภาพหน่วยความจำที่มีอยู่อย่างจำกัด รวมถึงการรับ-ส่ง ข้อมูลจากผู้ใช้ยังไม่สะดวก เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ จึงจำเป็นต้องมีโปรโตคอลแบบใหม่ที่มารองรับการทำงานลักษณะนี้ นั้นก็คือ WAP นั่นเอง โดยยังแบ่งออกเป็นการสนับสนุนในเวอร์ชั่นต่างๆ เช่น WAP 1.0, WAP 1.1, WAP 1.2 หรือ WAP 2.0 เป็นต้น

WAP เป็นรูปแบบหนึ่งของเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตในเครือข่ายไร้สาย หรือที่เรียกว่า Mobile Internet ซึ่งได้นำแนวคิดเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตแบบเดิมมาดัดแปลง เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะการทำงาน และการใช้งานในเครือข่ายแบบไร้สาย

WAP มีโปรโตคอลของตัวเอง และมีภาษา WML (Wireless Markup Language) ซึ่งเปรียบเสมือนภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) ในโลกไร้สาย การที่จะศึกษาเรื่อง WAP จะต้องเข้าใจถึงคำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และการทำงานของ WAP เสียก่อน

2.1.1 Protocol

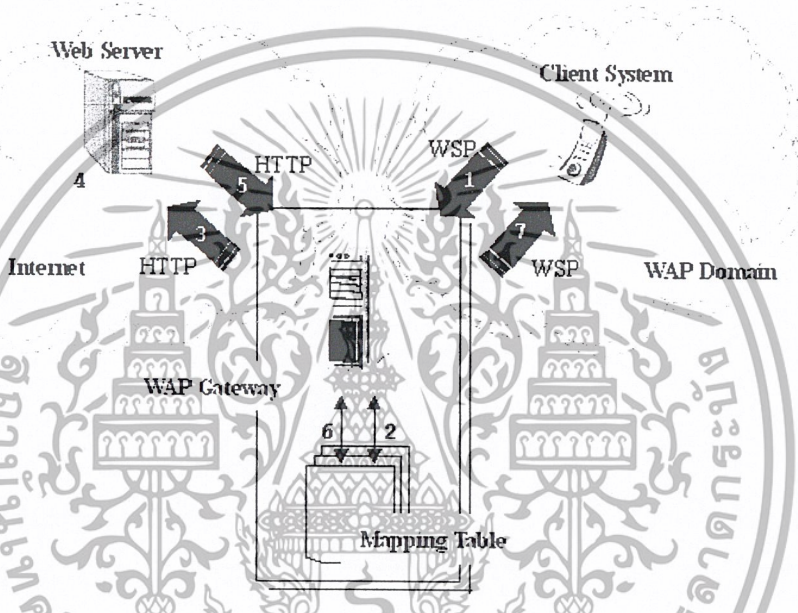
โปรโตคอล หมายถึง ข้อกำหนด หรือกติกาเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีระบบที่แตกต่างกัน จึงต้องมีการกำหนดโปรโตคอล เพื่อให้ระบบที่แตกต่างกันสามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 WAP Gateway

WAP Gateway จะเป็นตัวกลางที่ทำหน้าที่แปลงข้อมูลจากรูปแบบหนึ่ง ไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง หรือที่เรียกว่า Protocol Conversion ก่อนที่จะส่งข้อมูลต่อไปยังโทรศัพท์มือถือ เพื่อให้ข้อมูลนั้นอยู่ในลักษณะที่เหมาะกับการรับ-ส่งผ่านเครือข่ายไร้สาย และเหมาะกับความสามารถในการประมวลผลของโทรศัพท์มือถือ

2.1.2.1 การทำงานของ WAP Gateway เป็นไปตามขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 2.1 การทำงานของ WAP Gateway

1. ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ (Client) ส่ง URL ของเอกสารที่ต้องการไปยัง WAP Gateway โดยส่งเป็นคำร้องขอในรูปแบบโปรโตคอล WSP (WSP Request)
2. WAP Gateway ถอดรหัส (decode) คำร้องขอที่อยู่ในรูปแบบไบนารี ให้อยู่ในรูปของคำร้องขอแบบ HTTP (HTTP Request) โดยอาศัยตาราง Mapping Table ที่มีอยู่ใน WAP Gateway เป็นตัวช่วย
3. WAP Gateway สร้างการเชื่อมต่อ (connection) ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ แล้วส่งคำร้องขอไปในรูปแบบโปรโตคอล HTTP (HTTP Request)
4. เว็บเซิร์ฟเวอร์จะประมวลผลคำร้องขอนั้น และตรวจสอบดูว่าเอกสารที่ร้องขอเป็นลักษณะซอร์ซโค้ด WML ธรรมดา (static) หรือไม่ หากเอกสารที่ร้องขอนั้น เป็นเอกสารที่เรียกการทำงานของสคริปต์ต่างๆ เช่น CGI, ASP หรือ JSP ก็จะต้องประมวล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลสคริปต์นั้นก่อน เพื่อให้กลายเป็นเอกสาร WML ธรรมดา ซึ่งประกอบไปด้วย tag และข้อความ

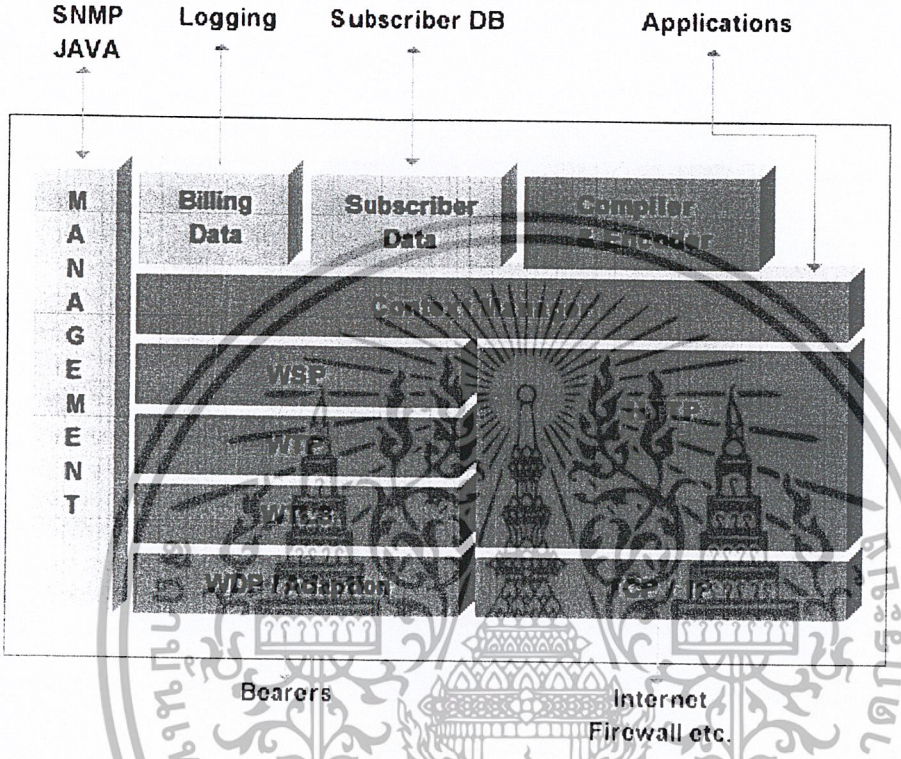
5. เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งเอกสารกลับมายัง WAP Gateway โดยส่งเป็นคำตอบกลับในรูปแบบโปรโตคอล HTTP (HTTP Response)
6. WAP Gateway เข้ารหัส (encode) ไปเป็นรูปแบบไบนารี เพื่อลดขนาดของข้อมูลให้เหมาะกับการสื่อสารแบบไร้สาย (ทั้งนี้เป็นข้อกำหนดของโปรโตคอล WSP ซึ่งเป็นโปรโตคอลหนึ่งของโปรโตคอลของ WAP ที่บังคับว่าข้อมูลที่ส่งจะต้องเป็นไบนารีเท่านั้นจึงจะส่งได้) โดยอาศัยตาราง Mapping Table
7. WAP Gateway สร้างการติดต่อ (connection) ไปยัง client แล้วส่งข้อมูลไบนารีนั้นเป็นคำตอบกลับในรูปแบบโปรโตคอล WSP (WSP Response) ไปยัง client ต่อไป

หมายเหตุ Mapping Table คือตารางที่ใช้เปรียบเทียบว่า แท็กคำสั่ง และข้อมูลในเอกสาร WML แต่ละแท็ก และแต่ละหน่วยข้อมูลจะต้องแทนด้วยรหัสไบนารีอย่างไร ซึ่งจะต้องเป็นไปตามข้อหนด WSP Specification และถือได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญที่ผู้พัฒนา WAP Gateway ต้องเข้าใจอย่างเป็นอย่างดี ดังนั้นขั้นตอนการเข้ารหัสข้อมูล ก็คือการเปลี่ยนข้อมูลแบบ text ไปเป็นรหัสไบนารีโดยอาศัย Mapping Table ส่วนการถอดรหัสข้อมูลก็จะเป็นกระบวนการตรงข้าม นั่นก็คือ เปลี่ยนจากข้อมูลไบนารี (WSP request) ไปเป็นข้อมูลแบบ text (HTTP request)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.2 สถาปัตยกรรมของ WAP Gateway

สถาปัตยกรรมของ WAP Gateway เป็นดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 โครงสร้างพื้นฐานของ WAP Gateway

ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. Encoder/Decoder&Compiler โดย encoder เป็นตัวจัดการเกี่ยวกับการเข้ารหัสเอกสาร WML ที่ส่งมาจาก server ให้เป็นข้อมูลไบนารี ส่งผ่านต่อให้เครือข่ายโทรศัพท์มือถือไปยังอุปกรณ์ WAP ให้เป็นข้อมูลในรูปแบบที่ใช้ในโปรโตคอล HTTP เพื่อส่งไปยัง server ส่วน compiler นั้นเป็นตัวจัดการเกี่ยวกับการแปลงข้อมูล WML Script ที่ส่งมาจาก server ก่อนส่งต่อไปยังเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ
2. ส่วนข้อมูลค่าบริการ (Billing data) และข้อมูลผู้ใช้บริการ (Subscriber data) จะเกี่ยวข้องกับข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้โทรศัพท์ เช่น ตรวจสอบ User name และ Password ว่าถูกต้องหรือไม่, หน้าจอเริ่มต้นการใช้งานของโทรศัพท์เป็นอย่างไร, บันทึกระยะเวลาการใช้งานของผู้ใช้โทรศัพท์ เป็นต้น

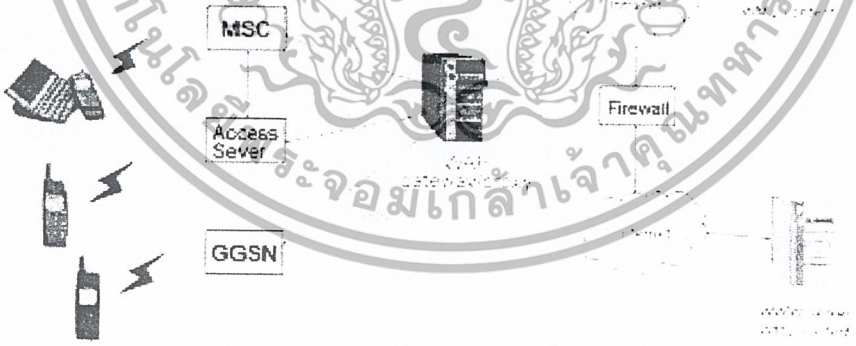
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ชุดโปรโตคอล WAP (ได้แก่ WSP, WTP, WTLS, WDP และชุดโปรโตคอล TCP/IP) เนื่องจาก WAP Gateway เป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างเครือข่ายอินเตอร์เน็ต กับเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ จึงต้องมีคุณสมบัติรองรับโปรโตคอลทั้ง 2 ฝั่ง โดยเมื่อติดต่อกับ server จะใช้ชุดโปรโตคอล TCP/IP แต่เมื่อจะติดต่อกับฝั่งของอุปกรณ์ WAP ก็จะต้องใช้ชุดโปรโตคอล WAP

2.1.2.3 หน้าที่หลักของ WAP Gateway

1. รองรับโปรโตคอล WAP และชุดโปรโตคอลในอินเตอร์เน็ต
2. Protocol conversion
3. เข้ารหัสเอกสาร WML ให้เป็นข้อมูลในรูปไบนารี
4. คอมไพล์โค้ด WML Script
5. เป็น Proxy server เพื่อให้บริการข้อมูลที่ถูกเรียกใช้บ่อยๆ
6. ดูแลจัดการด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
7. เปลี่ยนเอกสาร HTML ที่ได้จากเซิร์ฟเวอร์ ให้เป็นเอกสาร WML

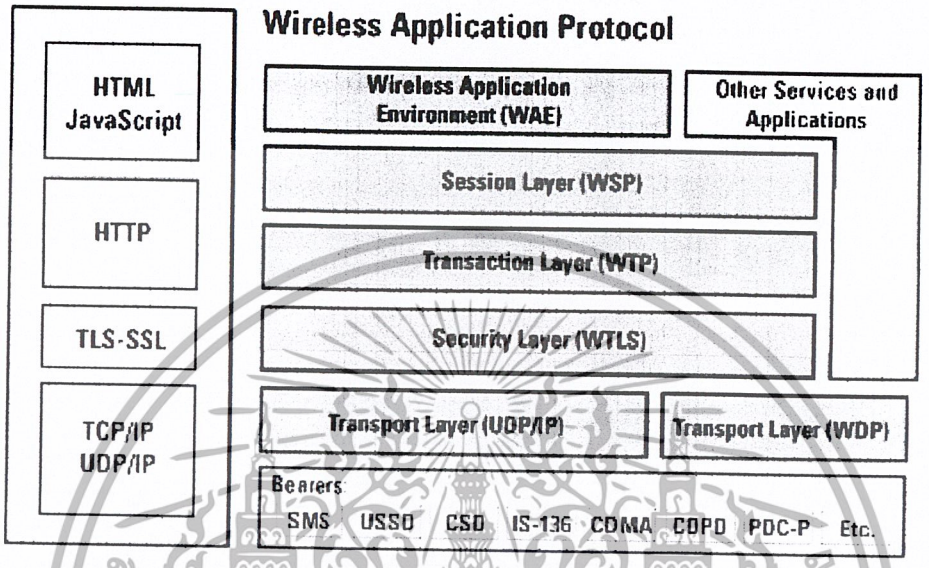
2.1.3 สถาปัตยกรรมของ WAP



รูปที่ 2.3 WAP Hardware Architecture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WAP ถูกออกแบบให้มีโครงสร้างสถาปัตยกรรมเป็นระดับ (Layer) โดยอาศัย OSI model (Open System Interconnection Model) เป็นพื้นฐาน ซึ่งเป็นระบบเปิด มีความยืดหยุ่น แน่นอน และมีอิสระต่อกันในแต่ละระดับ สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ระดับ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 WAP Application Protocol

2.1.3.1 WAE (Wireless Application Environment)

WAE มี User Agent (User Agent คือ ซอร์ฟแวร์ หรืออุปกรณ์ใดๆ ที่แปลเนื้อหาของเอกสาร แล้วนำมาแสดงผล ตัวอย่างเช่น browser ต่างๆ) 2 ตัวคือ

- WML User Agent เช่น WAP browser หรือ Micro browser ซึ่งติดตั้งอยู่ในโทรศัพท์มือถือ หรือใน WAP Emulator ต่างๆ
- WTA User Agent จะทำงานในส่วนที่เกี่ยวกับฟังก์ชั่นการทำงานของโทรศัพท์

นอกจาก User Agent แล้ว WAE ยังมีองค์ประกอบอื่นอีก คือ รูปแบบของข้อมูลและบริการ ซึ่งหมายถึงสิ่งที่จะนำไปใช้กับ User Agent ยกตัวอย่างเช่น WML, WML Script

2.1.3.2 WSP (Wireless Session Protocol)

WSP ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับการรับ-ส่ง ข้อมูลระหว่าง client และ server ของเครือข่ายไร้สาย ซึ่งในมุมมองของ WSP นั้น client ก็คือโทรศัพท์มือถือ ส่วน server ก็คือ WAP Gateway หรือ WAP Server ด้วยก็ได้ (เนื่องจาก WAP Server คือ WAP Gateway + WAP Application Server) ข้อมูลส่วนที่เป็น WSP header ต้องอยู่ในรูปแบบไบนารี เพื่อความเหมาะสมในการรับ-ส่ง ผ่านเครือข่ายไร้สายที่มีขีดจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยปกติสามารถถือได้ว่า WSP อยู่ในชั้น Session Layer แต่ความจริงแล้ว ในชั้น Session Layer ยังแบ่งเป็นโปรโตคอลย่อยๆ คือ WSP/B และ WSP ซึ่งมีข้อแตกต่างกันดังนี้

- WSP/B เป็นโปรโตคอลที่ไม่ต้องการสร้างการเชื่อมต่อ หรือ session ระหว่าง client กับ WAP Gateway ก่อน การส่งข้อมูลจะไม่มีการตรวจสอบความถูกต้องด้วย WTP แต่จะอาศัย WDP ในการส่งข้อมูลโดยตรงเลย (ดังนั้นลำดับการส่งข้อมูลแบบ WSP/B ซึ่งเป็น connectionless ได้แก่ WSP/B >> WTLS >> WDP)
- WSP ต้องมีการสร้าง session หรือการเชื่อมต่อระหว่าง client กับ WAP Gateway เพื่อให้การรับ-ส่ง ข้อมูลไม่มีเหตุขัดข้อง และในอีกแง่หนึ่งยังต้องสามารถระงับการติดต่อชั่วคราว (suspend) และสามารถเรียกการเชื่อมต่อกลับมาใหม่ (resume) โดยไม่เปลืองทรัพยากรของระบบมากนัก เหตุผลที่บางครั้งต้องระงับการเชื่อมต่อชั่วคราวก็คือ ในกรณีที่มีการหยุดนิ่งนานๆ โดยไม่มีการรับ-ส่ง ข้อมูล ซึ่งเป็นการเปลืองทรัพยากรของระบบ (เช่น แบตเตอรี่) นอกจากนั้นยังต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ตามข้อกำหนดของโปรโตคอล WTP ด้วย จากนั้นอาศัยโปรโตคอล WDP ให้ส่งข้อมูลเหมือนกับใน WSP/B (ดังนั้นลำดับการส่งข้อมูลแบบ WSP ซึ่งเป็น connection ได้แก่ WSP >> WTP >> WTLS >> WDP)

2.1.3.3 WTP (Wireless Transaction Protocol)

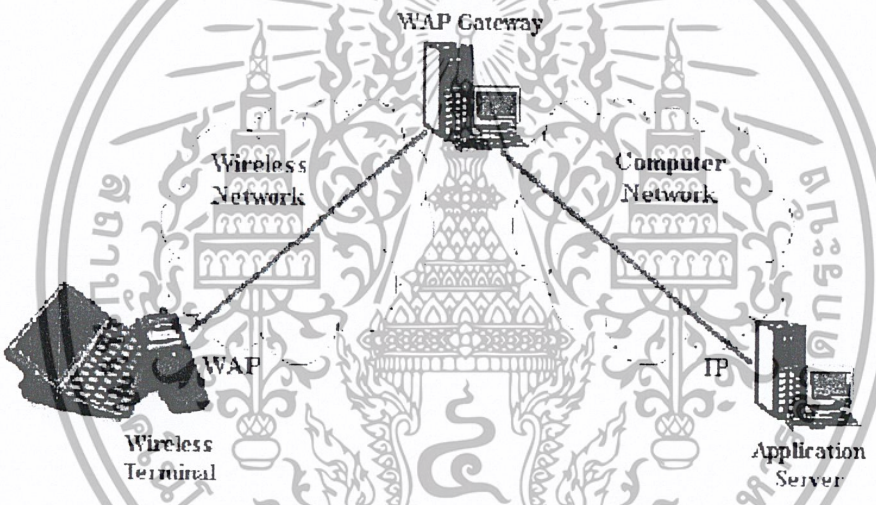
WTP เกี่ยวข้องกับการรับประกันความน่าเชื่อถือของการส่งข้อมูล ซึ่งคล้ายคลึงกับโปรโตคอล TCP แต่ TCP จะมองในเชิงการเชื่อมต่อ หรือ Connection-Oriented ระหว่าง client-server แต่โปรโตคอล WTP จะมองในเชิงกระบวนการรับ-ส่ง ข้อมูลไปมา หรือ Transaction-Oriented WTP เป็นตัวสร้างความเชื่อถือ (Reliability) ในการสื่อสารโดยจะจัดให้มีการส่งข้อมูลใหม่ เมื่อเกิดการสูญหายระหว่างการส่ง โดยมีกลไกที่ใช้เพื่อยืนยันความสมบูรณ์ของการรับ-ส่ง ข้อมูลในแต่ละ Transaction ซึ่งแบ่งเป็น 3 ชนิด ดังนี้

- Class 0 : Unreliable one-way requests จะไม่มีการส่งข้อมูลใหม่ ถ้าข้อมูลเกิดสูญหาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Class 1: Reliable one-way requests ผู้รับทำการส่งสัญญาณยืนยัน (Acknowledgement) กลับมายังผู้ส่ง หากเกิดการสูญหายของข้อมูล จะไม่มีการยืนยันการร้องขอส่งกลับมา ต้องส่งข้อมูลใหม่
- Class 2 : Reliable two-way request-reply transaction เมื่อผู้รับได้รับการร้องขอข้อมูลแล้ว จะทำการส่งสัญญาณกลับไป หลังจากนั้นก็จะส่งการตอบรับไปยังผู้ขอ หรือส่งไปพร้อมกันในกรณีที่การร้องขอนั้นใช้เวลาน้อยในการประมวลผล และในที่สุดเมื่อผู้ขอได้รับการตอบรับเรียบร้อยแล้ว ก็จะส่งสัญญาณกลับไปให้ผู้ส่ง ว่าได้รับข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

2.1.3.4 WTLS (Wireless Transport Layer Security)

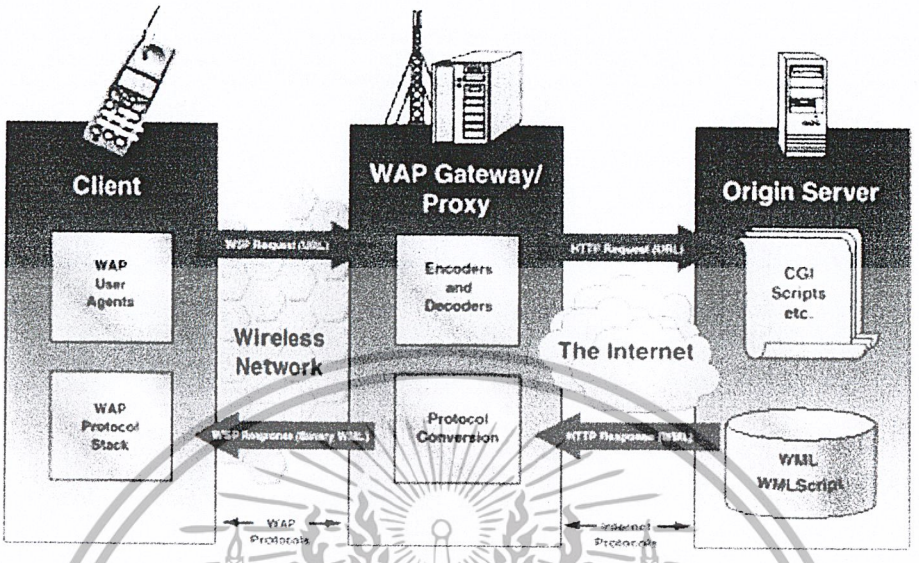


รูปที่ 2.5 การติดต่อระหว่าง WAP และ อินเตอร์เน็ต

WTLS เป็นโปรโตคอลที่คอยจัดการความปลอดภัย โดยมีกลไกการรักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัส

การเข้ารหัสด้วยโปรโตคอล WTLS จะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อ WAP Gateway และโทรศัพท์มือถือ ล้วนรองรับโปรโตคอล WTLS ทั้งคู่ ซึ่งในกรณีนี้ ข้อมูลที่จะส่งไป-มา ระหว่าง WAP Gateway และโทรศัพท์มือถือ จะต้องถูกเข้ารหัสด้วยข้อกำหนดของโปรโตคอล WTLS และบีบอัดให้มีขนาดเล็ก จะได้เหมาะกับการส่งไปในเครือข่ายไร้สาย ส่วนลำดับการทำงานเป็นดังรูปที่ 2.6 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กรณีคือ ขาส่ง (จากโทรศัพท์มือถือ >> web server) และขารับ (จาก web server >> โทรศัพท์มือถือ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 ขั้นตอนการเข้ารหัส และถอดรหัส

กรณีของขาส่ง ทางฝั่งโทรศัพท์มือถือจะเข้ารหัสข้อมูลด้วยข้อกำหนดของโปรโตคอล WTLS แล้วข้อมูลจะถูกส่งผ่านเครือข่ายไร้สาย มาถึง WAP Gateway ถึงตรงนี้จะมีขั้นตอนย่อยๆ 2 ขั้นตอนเกิดขึ้น ซึ่งกินเวลาสั้นมากในหน่วยของมิลลิวินาที คือ การถอดรหัสข้อมูลด้วยข้อกำหนดของโปรโตคอล WTLS จากนั้นก็จะเข้ารหัสอีกครั้งตามข้อกำหนดของโปรโตคอล SSL เพื่อส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต และเมื่อมาถึง server ข้อมูลก็จะถูกถอดรหัสตามข้อกำหนดของโปรโตคอล SSL เพื่อนำไปประมวลผลอีกที

กรณีของขารับ ก็จะดำเนินกระบวนการตรงกันข้ามกับขาส่ง ดังรูปด้านบน

WTLS จึงเป็นเหมือนการเพิ่มเติมความปลอดภัยให้กับ WAP เพื่อให้เพียงพอที่จะรองรับ และทำให้เกิดความน่าเชื่อถือในการทำงานทางพาณิชย์ได้ และถ้าหากไม่ต้องการ ก็สามารถที่จะเลือกโหมดไม่ใช้ระบบความปลอดภัย (Unsecured Mode) แทนได้ โดยมีบริการดังต่อไปนี้

- ความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity)
- ความเป็นส่วนตัว (Privacy)
- การพิสูจน์ตัวตน (Authentication)
- Denail-Of-Service

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.5 WDP (Wireless Datagram Protocol)

ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม การรับ-ส่ง ข้อมูลใน WAP แต่ละครั้งต้องพึ่งพาความสามารถของโปรโตคอล WDP เสมอ เพราะว่าโปรโตคอลนี้ถือว่าเป็นชั้นสื่อสาร (Transport Layer) ของ WAP โดยเฉพาะ

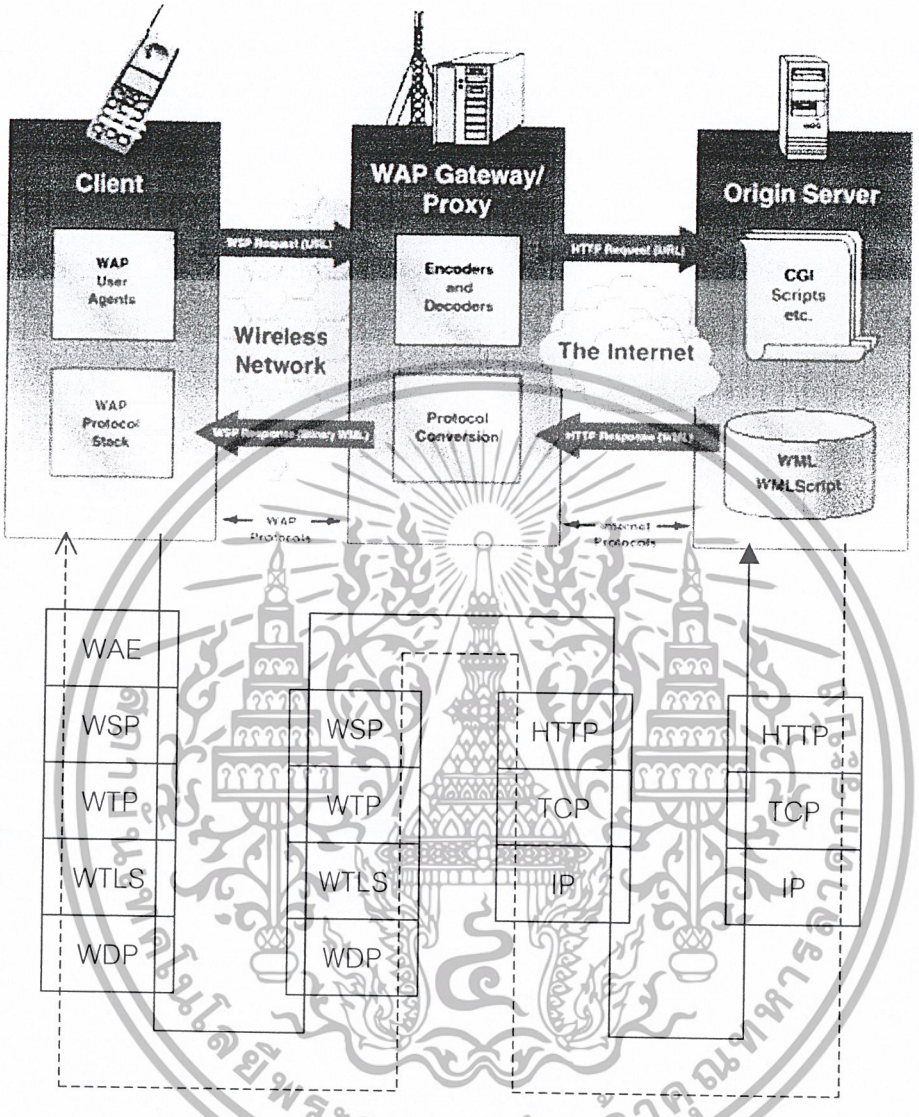
WDP จะคอยดูแลการส่งข้อมูลไปในเครือข่าย แต่เนื่องจากชนิดของเครือข่ายไร้สาย (bearer) มีหลายรูปแบบ เช่น GSM, CDMA ฯลฯ ดังนั้นคุณลักษณะที่สำคัญของโปรโตคอล WDP ก็คือ ความเป็นอิสระไม่ผูกติดกับเครือข่าย (bearer independence)

โดยทั่วไปโปรโตคอลที่อยู่เหนือจาก WDP ก็คือโปรโตคอล WTP แต่ในบางกรณีที่มีการป้องกันความปลอดภัยของข้อมูล ก็จะมีอีกโปรโตคอลที่เป็นตัวจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัยโดยเฉพาะ นั้นคือ WTLS ดังที่กล่าวมาแล้วก่อนหน้านี้

2.1.4 การทำงานร่วมกันของโปรโตคอลใน WWW กับ WAP

แสดงให้เห็นตามรูปที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 ภาพรวมที่เกี่ยวข้องในเครือข่ายไร้สาย และเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

จากรูปจะเห็นได้ว่า WAP Gateway ต้องเป็นอุปกรณ์ที่รองรับโปรโตคอลทั้ง 2 ชุด ส่วนสาเหตุที่ WAP Gateway ไม่มีชั้น WAE เนื่องจาก WAE ไม่ถือว่าเป็นโปรโตคอลสื่อสาร แต่เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการพัฒนา WAP Application เช่น ภาษา WML, WML Script ฯลฯ ดังนั้นจึงมีใช้งานแต่ทางฝั่งโทรศัพท์มือถือ ส่วนใน WAP Gateway จะมีเฉพาะโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสารเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 BFS (Breadth First Search)

BFS เป็นการวางแผนการค้นหารูปแบบหนึ่ง งานส่วนใหญ่ของการค้นหา ได้หาวิธีการวางแผนการค้นหาที่ถูกต้องสำหรับปัญหานั้นๆ ในการเลือกวิธีการวางแผนการค้นหามักจะพิจารณาจากปัจจัยหลายตัวด้วยกัน ได้แก่

- Completeness (ความสมบูรณ์) : พิจารณาว่าเป็นการวางแผนการค้นหาที่ยืนยันได้ว่าสามารถค้นหาทางแก้ปัญหาได้แน่นอนหรือไม่
- Time complexity (ความซับซ้อนของเวลา) : พิจารณาจากเวลาที่ใช้ในการค้นหาทางแก้ปัญหา
- Space complexity (ความซับซ้อนของเนื้อที่หน่วยความจำ) : พิจารณาจากเนื้อที่ของหน่วยความจำที่ใช้ในการค้นหาทางแก้ปัญหา
- Optimality (ทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด) : พิจารณาว่าเป็นการวางแผนการค้นหาที่มีคุณภาพสูงสุดหรือไม่ เมื่อมีวิธีการแก้ปัญหาหลายทาง

รูปที่ 2.8 BFS Tree หลังจากการขยายโหนด (ที่ความลึกเท่ากับ 2)

BFS เป็นวิธีการค้นหาที่มีรูปแบบง่าย วิธีการ และขั้นตอนการทำงานของ BFS นั้นจะเริ่มจาก Root node (โหนดราก) ถูกขยายออกเป็นโหนดแรก (ความลึก d=1) จากนั้นโหนดที่ถูกแตกออกมาจากโหนดราก (โหนดลูกของ Root node) ลำดับแรก ก็จะถูกขยายออก แล้วไล่ตามลำดับจำนวนของโหนดลูก จนโหนดลูกของ Root node ถูกขยายจนครบทุกโหนด (ความลึก d=2) ดังนั้นทุกโหนดที่ความลึก (d) ใน Tree การค้นหาจะถูกขยายก่อนโหนดที่อยู่ที่ความลึก (d+1)

BFS เป็นวิธีที่มีระบบ เนื่องจาก BFS จะพิจารณาทางเดินที่มีความลึกเท่ากับ1 (d=1) เป็นอันดับแรก แล้วค่อยพิจารณาทุกโหนดที่มีความยาว 2 และต่อๆ ไป รูปที่ 2.8 แสดงถึงการดำเนินการของการค้นหาบน Tree ฐาน 2 (Binary Tree) อย่างง่าย ถ้ามีทางไปยังเป้าหมายที่ต้องการ (Goal) ได้, BFS รับประกันได้ว่าจะค้นหาวิธีแก้ปัญหาได้อย่างแน่นอน และถ้ามีวิธีแก้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาหลายวิธี BFS จะหาทางไปยังเป้าหมายที่ต้องการที่สั้นที่สุดก่อน จากปัจจัยการวัดประสิทธิภาพการทำงานของวิธีการค้นหา ที่สำคัญทั้ง 4 ตัวนั้น BFSสามารถหาทางแก้ปัญหาได้อย่างครบถ้วน สมบูรณ์ และเป็นวิธีที่ดีที่สุดด้วย

แต่ข้อเสียของ BFS ก็มีอยู่ด้วย เมื่อเราพิจารณาถึง Time complexity (ความซับซ้อนของเวลา) และ Space complexity (ความซับซ้อนของเนื้อที่หน่วยความจำ) ที่ใช้ในการทำการค้นหาให้เสร็จสมบูรณ์ เพื่อที่จะพิจารณาปัจจัยเหล่านี้ เราจะพิจารณาที่ว่างของหน่วยความจำที่ถูกใช้ไปในการขยายโหนด ทุกครั้งที่มีการขยายโหนดเกิดขึ้น โหนดสามารถขยายออกไปอีก b โหนด ตอนนนี้เรากำลังพิจารณาถึงปัจจัยการขยายโหนดลูก (Branching factor) ของ tree การค้นหา คือจากรากของ tree (Root node) เมื่อการค้นหาสร้าง b โหนดที่ระดับความลึกเท่ากับ 1 (depth=1) จากนั้นแต่ละโหนดก็ขยายโหนดลูกของตัวเองออกไปอีก b โหนด ดังนั้นจำนวนโหนดทั้งหมดเมื่อความลึกเท่ากับ 2 (depth=2) คือ b^2 และแต่ละโหนดที่อยู่ที่ความลึกเท่ากับ 2 (depth=2) ขยายโหนดลูกขึ้นมาอีก b โหนด แสดงว่าจำนวนโหนดทั้งหมดเมื่อความลึกเท่ากับ 3 (depth=3) คือ b^3 และจะเป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ สมมติว่าวิธีการค้นการการแก้ปัญหานี้มีความลึกเท่ากับ d (depth=d) ดังนั้นจำนวนโหนดที่มากที่สุดที่เกิดขึ้นจากการขยายโหนดก่อนที่จะพบโหนดเป้าหมาย (Goal) คือ

$$1 + b + b^2 + b^3 + \ldots + b^d$$

นี่เป็นจำนวนที่มากที่สุด แต่เป้าหมายสามารถถูกพบได้ทุกจุดในระดับชั้นที่มีความลึกเท่ากับ d ซึ่งในกรณีที่ดีที่สุดควรจะมีจำนวนน้อยกว่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 UML (Unified Modeling Language)

หมายถึง ภาษารูปภาพที่ทำการกำหนดลักษณะของ class การสร้าง class และ เป็นเอกสารที่บอกถึงรายละเอียดของระบบโครงสร้างโปรแกรม ถ้าเปรียบไปแล้ว UML ก็คล้าย ๆ กับพิมพ์เขียวของระบบ UML จะสามารถแสดงโครงสร้างของระบบ object-oriented ในรายละเอียดลึก ๆ ได้ดี ในรูปแบบของแผนภาพ (diagram) แผนภาพเหล่านี้จะทำให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างผู้ออกแบบระบบ และ programmer ทำให้การปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้น

2.3.1 หลักการและเครื่องมือที่ใช้ใน Object Oriented Analysis

เครื่องมือที่ใช้ใน Object Oriented Analysis คือ แผนภาพ หรือ Diagram ต่าง ๆ โดย Diagram ใน Object Oriented Analysis and Design แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ Static Object Oriented Diagram (เรียกย่อ ๆ ว่า Static Diagram) และ Dynamic Object Oriented Diagram (เรียกย่อ ๆ ว่า Dynamic Diagram) Diagram จะช่วยถ่ายทอดแนวคิดดังกล่าวออกมาเป็นภาพที่เรา และผู้อื่นสามารถเข้าใจได้ และเพื่อใช้เป็นภาพที่เราจะใช้ต่อไปได้ในขั้นตอน Object Oriented Design ด้วย

2.3.2 Static Diagram

คือ Diagram ที่แสดงภาพในเชิงสถิตย์ (Static) ของ Problem Domain นั่นคือ การแสดงการมีอยู่ของ Class ต่าง ๆ และความสัมพันธ์ของ Class เหล่านั้น ในระบบ โดยไม่แสดงถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นแต่อย่างใด ซึ่ง Static Diagram ที่ใช้ได้แก่

2.3.2.1 Use Case Diagram

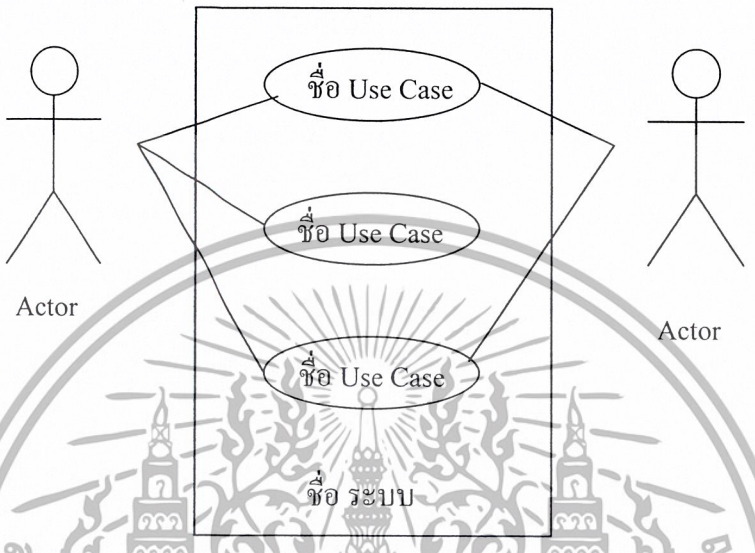
จุดประสงค์หลักของการเขียน Use Case Diagram ก็เพื่อเล่าเรื่องราวของ Problem Domain ทั้งหมดว่า มีส่วนประกอบอะไรบ้างและเกี่ยวพันกันจนกลายเป็นระบบได้อย่างไร การเขียน Use Case Diagram จะช่วยให้ผู้พัฒนาระบบสามารถแยกแยะได้ว่าจะมีกิจกรรมอะไรที่น่าจะเกิดขึ้นในระบบบ้าง ยิ่งไปกว่านั้น Use Case Diagram ถือว่าเป็น Diagram ที่เป็นพื้นฐาน ซึ่งมีขีดความสามารถในการอธิบายสิ่งต่าง ๆ ด้วยรูปภาพที่ไม่ซับซ้อน

สัญลักษณ์ที่ใช้ใน Use Case เราจะใช้รูปวงรีแทนแต่ละ Use Case และใช้สัญลักษณ์รูปคนแทน Actor หรือในบางครั้ง Actor อาจจะแทนด้วยรูปอื่น ๆ ก็ได้ เช่น รูปสิ่งก่อสร้าง เพื่อใช้แทน Actor ที่เป็นองค์กร เป็นต้น เราจะใช้เส้นตรงที่เชื่อมระหว่าง Use Case และ Actor เพื่อแสดงการใช้งาน Use Case ของ Actor นอกจากนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Use Case ทุก ๆตัวจะต้องอยู่ภายในสี่เหลี่ยมเดียวกัน ซึ่งมีชื่อระบบระบุอยู่เพื่อแสดงความเป็น Use Case ของ Problem Domain เดียวกัน



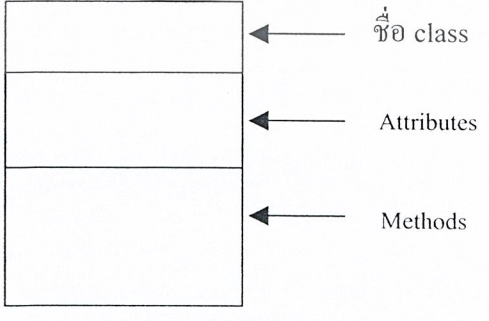
รูปที่ 2.9 Use Case Diagram

2.3.2.2 Class Diagram

คือ แผนภาพที่ใช้แสดง Class และความสัมพันธ์ในแง่ต่าง ๆ (Relationship) ระหว่าง Class เหล่านั้น

2.3.2.2.1 โครงสร้าง class diagram

โครงสร้างแผนภาพของ class หรือ class diagram สามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ ชื่อ class, attribute และ method โครงสร้างของ class diagram จะแทนที่ได้ด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่ได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน



รูปที่ 2.10 โครงสร้างของ class

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

50281

- ชื่อ class

ชื่อ class ควรตั้งให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานของ class สัญลักษณ์ของ class และ object จะคล้าย ๆ กัน คือ จะต้องขึ้นต้นด้วยตัวอักษรตัวใหญ่ ใช้ตัวอักษรหนา และไม่ขีดเส้น

- Attributes

โดยปกติแล้วส่วนของ attribute จะมีตัวบ่งบอกชนิด (type) ที่ใช้บอกชนิดของข้อมูล ซึ่งแสดงได้บน class diagram

คุณสมบัติของ attribute มีดังนี้

- attribute ที่แสดงบน class diagram สามารถบ่งบอกได้ถึงชนิดของค่ารับ และค่าส่ง (parameter) ที่ใช้โดย method ที่อยู่ภายใน class นั้น ๆ
- ในหนึ่ง attribute สามารถเป็นได้ทั้ง ค่ารับ และ ค่าส่ง (parameter) ของ object
- ถือได้ว่า attribute เป็นตัวเก็บข้อมูลที่เกี่ยวกับ object นั้น ๆ

- Methods

Method เรียกได้ว่าเป็นส่วนที่เก็บขั้นตอนการดำเนินงานของระบบในส่วนนั้น ๆ และแต่ละ method สามารถแสดงการรับค่า และคืนค่า parameter ซึ่งจะกำหนดชนิด (type) ของการคืนค่าไว้ที่ method โดยใช้สัญลักษณ์ โคลอน (:) คั้น

ในบางกรณีที่ method ประกอบด้วยการรับค่า และส่งค่า parameter จะสามารถเขียนโครงสร้างการทำงานบน UML ได้ด้วยการคั้นระหว่าง parameter ด้วยสัญลักษณ์ลูกน้ำ (,)

- เครื่องหมาย

UML ในส่วนของสัญลักษณ์ที่อยู่ด้านหน้า attribute หรือ method จะเป็นส่วนที่ใช้แสดงความเป็น private หรือ public ของ attribute หรือ method นั้น ๆ

- Public

จะใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องหมายบวก (+) ซึ่งจะอนุญาตให้ทุก ๆ class สามารถเข้าถึง attribute หรือ method นั้น ๆ ได้

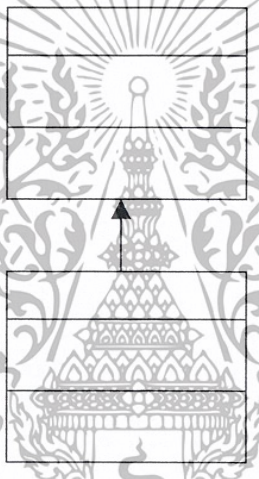
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Private

จะใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องหมายลบ (-) ซึ่งจะอนุญาตให้เพียง method ที่อยู่ภายใน class เดียวกันเท่านั้นที่เข้าถึง method นั้น ๆ ได้

- Inheritance

ความสัมพันธ์ของ inheritance ในรูปแบบของ UML สามารถแสดงได้โดยใช้ลูกศร ที่ชี้หัวลูกศรไปทาง parent class หรือ superclass และชี้ปลายลูกศรไปยัง child class หรือ subclass



รูปที่ 2.11 ความสัมพันธ์ของ inheritance

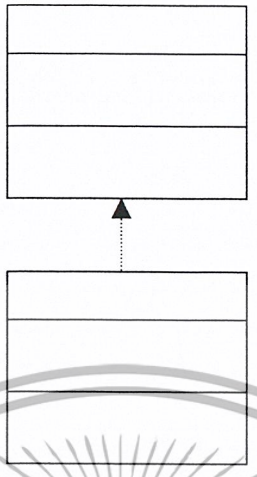
หลักการของ inheritance

- superclass สามารถมี subclass ได้มากกว่า 1 subclass ในการสืบทอดลักษณะ
- inheritance จะมีลักษณะเป็นต้นไม้ (tree) ซึ่งจะสามารถขยายได้มากกว่า 1 ระดับชั้น (level)

- Interface

คือ inheritance ในลักษณะพิเศษ ซึ่งจะใช้สัญลักษณ์ UML เป็นสัญลักษณ์รูปลูกศรในลักษณะที่คล้าย ๆ กับ inheritance เช่นกัน แต่จะต่างกันตรงที่ interface จะใช้ลูกศรเป็นเส้นประ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



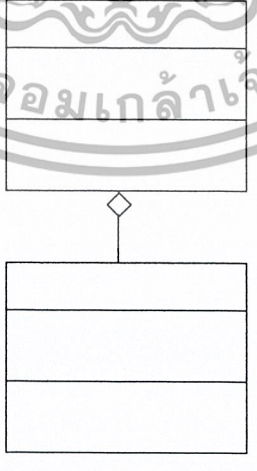
รูปที่ 2.12 ความสัมพันธ์ของ interface

- Composition

หลักการ composition สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ aggregations และ associations ที่มีความหมายแตกต่างกันดังนี้

- Aggregation

คือ การที่ class หนึ่ง ๆ จะได้รับการสร้างมาจาก class อื่น ๆ ใน ระบบ สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ด้วย เส้นที่มีหัวเป็นรูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด



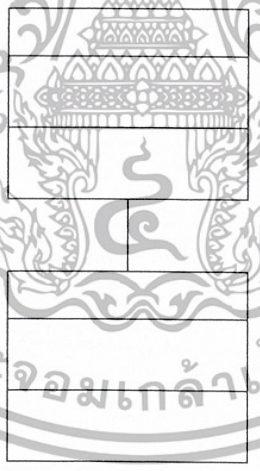
รูปที่ 2.13 ความสัมพันธ์ของ Aggregation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Association

คือ การให้บริการระหว่าง class สามารถเปรียบเทียบได้กับการทำงานของ client-sever ซึ่งส่วนของ client ทำงานได้ด้วยตัวเองและไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งในตัวเครื่อง server ส่วน server ก็สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง และก็ไม่ได้เป็นส่วนหึ่งในตัวเครื่อง client เช่นกัน แต่ทั้งคู่จะต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในการทำงาน โดยที่ในกรณีส่วนใหญ่แล้ว server จะเป็นผู้ให้บริการแก่ client ซึ่งถ้าเป็นการทำงานของระบบโปรแกรม หมายถึง class 2 class ที่พึ่งพาอาศัยกันในการทำงาน โดยมีความสัมพันธ์ในลักษณะของการให้บริการ และรับการบริการจาก class อื่น ในระบบ

ในแผนภาพ UML สามารถแทนความสัมพันธ์นี้ได้ด้วยเส้นตรง (line) ปกติทั่วไป



รูปที่ 2.14 ความสัมพันธ์ของ Association

- Abstact

จะเป็น methods พิเศษที่มีเพียงส่วนของ interface แต่ไม่มี implement หรือ ไม่มีโค้ดการทำงานจริงอยู่ภายใน method นั้น abstract methods สามารถเขียน UML แสดงรูปแบบของ ingeritance ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Cardinality

จะเกี่ยวข้องกับขอบเขตความเป็นไปได้ของ Object และ class สามารถแสดงรูปแบบ UML ได้ด้วยตัวเลข หรืออักษร n กำกับไว้บนแต่ละเส้นการเชื่อมต่อระหว่าง class หรือ object ที่มีรูปแบบดังนี้

[ตัวเลข] .. [ตัวเลข,n] เช่น 0 .. n

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบ

3.1 ข้อมูลเบื้องต้น

เริ่มต้นด้วยการเก็บข้อมูลที่เป็นสถานที่ทั่วกรุงเทพฯ โดยแบ่งแยกออกเป็นหมวดหมู่ โดยผู้ใช้ต้องการเลือกสถานที่ต้นทาง และปลายทาง จะต้องเลือกตามหมวดหมู่ที่จัดไว้ เพื่อความสะดวกรวดเร็วของการค้นหาสถานที่

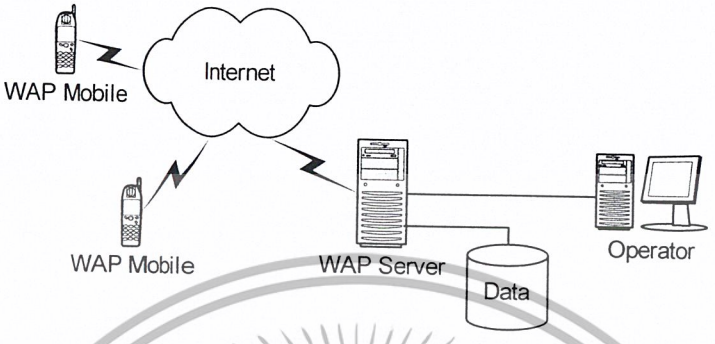
3.1.1 สถานที่ต่างๆ ซึ่งแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- Hotel
- Hospital
- School
- University
- Shopping
  - Big C
  - Carrefour
- Major Place
  - Bridge
  - Convention-Building
  - Monument-Statute
- Temple
- Transportation
  - Bus Terminal
  - Railway
  - Air Port
- Sports
  - Golf Court
  - Stadium-SportClub

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบระบบ

3.2.1 System Architecture



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของโครงงาน

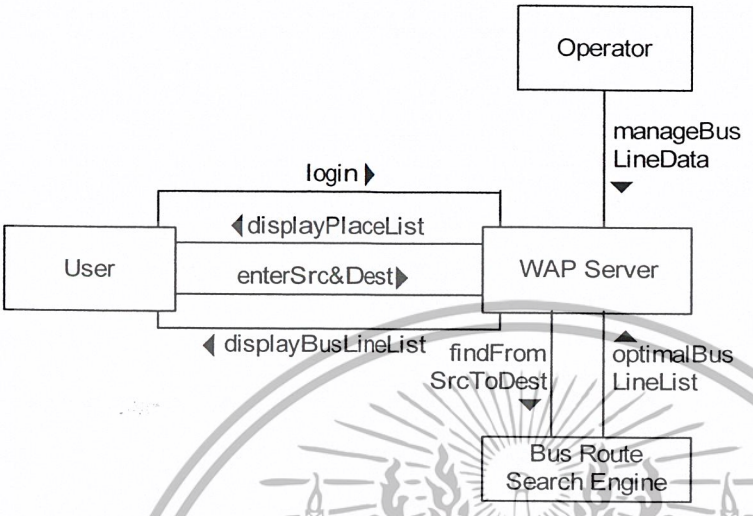
โดยการทำงานจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ส่วน Operator ทำหน้าที่ในการแก้ไขข้อมูลให้มีความทันสมัย และป้อนข้อมูลสถานที่เพิ่มเติม โดยจะมีโปรแกรมที่ใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลที่เซิร์ฟเวอร์ โดยทำงานในรูปแบบของไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์

2. ส่วนผู้ใช้ จะสามารถใช้บริการได้โดยการสร้างการเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เนตที่ให้บริการโดยผู้ให้บริการเครือข่าย จากนั้นจะเรียกเข้าสู่บริการของ Bus Route Finder ตาม URL ที่กำหนด ในการเข้าใช้บริการ ผู้ใช้จะต้องทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ เพื่อที่ระบบจะสามารถเก็บข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้ไว้ สำหรับการคิดค่าบริการได้ เมื่อผู้ใช้ล็อกอินเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว จะสามารถเลือกสถานที่ต้นทางและปลายทาง โดยการเลือกจะเลือกตามประเภทสถานที่หลัก และย่อยลงไปตามประเภทของสถานที่นั้นๆ ซึ่งทำให้เกิดความสะดวกโดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องป้อนข้อมูลชื่อสถานที่เอง และทำให้สามารถจัดรูปแบบของการแสดงผลบนจอโทรศัพท์ที่มีพื้นที่จำกัดได้ โดยอาจจะใช้รูปในการแทนประเภทของสถานที่ได้ หลังจากนั้นระบบจะทำการค้นหาเส้นทางและสายรถประจำทางแสดงขึ้นให้ผู้ใช้ทราบ

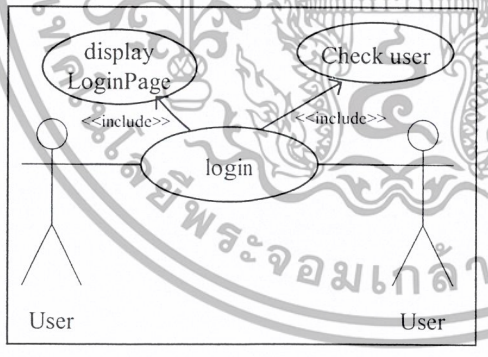
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 Client Interview



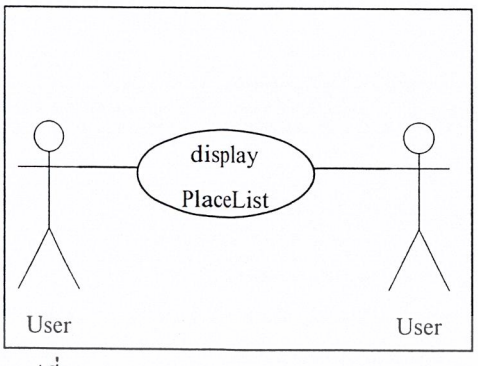
รูปที่ 3.2 Domain Mode

3.2.3 Use Case

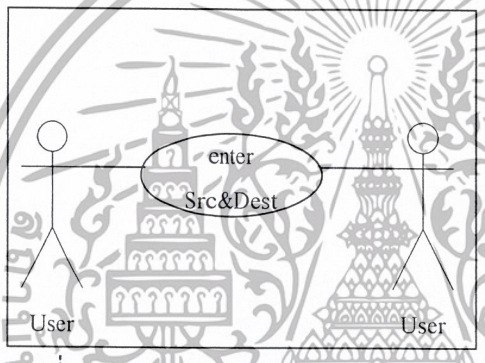


รูปที่ 3.3 Use Case ของการ login

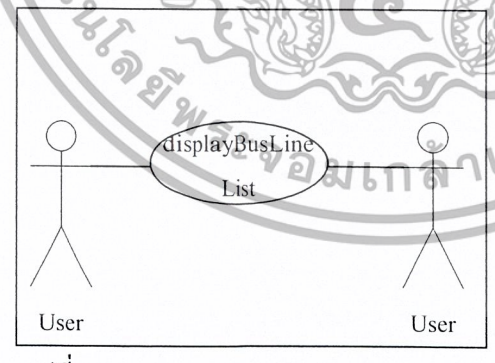
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 Use Case ของการ displayPlaceList

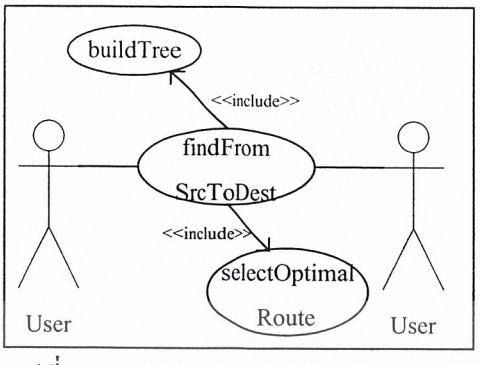


รูปที่ 3.5 Use Case ของการ enterSrc&Dest

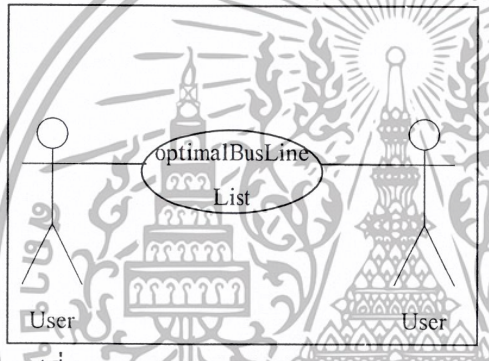


รูปที่ 3.6 Use Case ของการ displayBusLineList

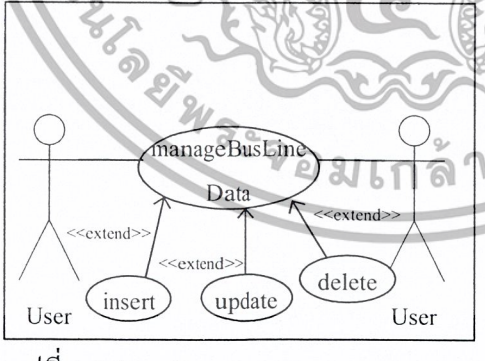
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 Use Case ของการ findFromSrcToDest



รูปที่ 3.8 Use Case ของการ optimalBusLineList



รูปที่ 3.9 Use Case ของการ manageBusLineData

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

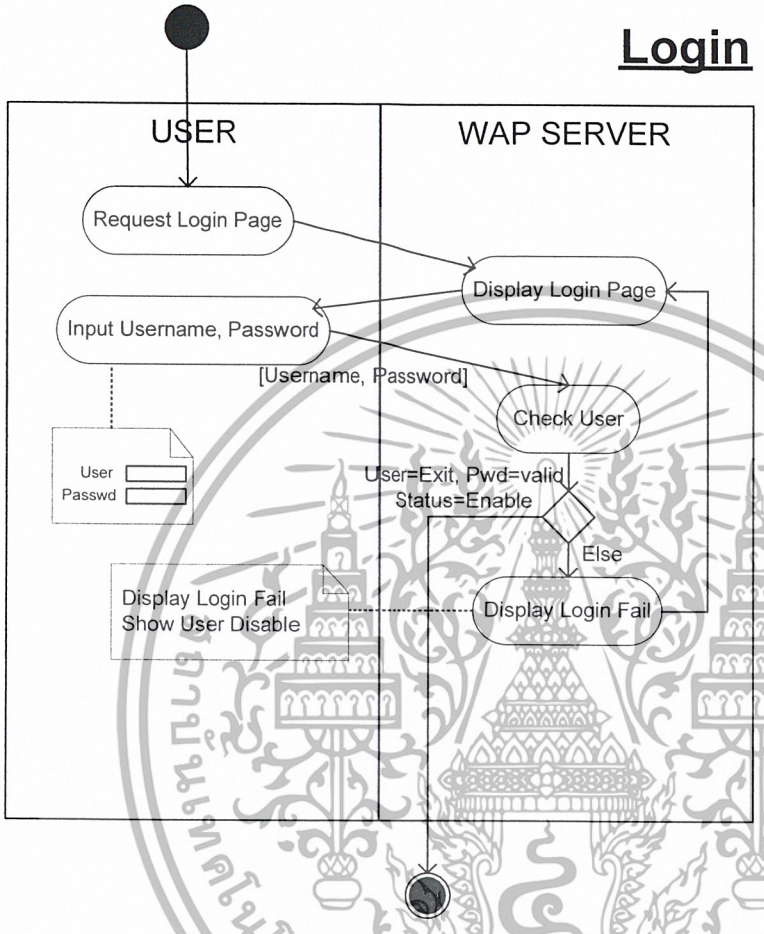
3.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

เนื่องจากโทรศัพท์มือถือ หรืออุปกรณ์ WAP เป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็ก และมีข้อจำกัดอยู่มาก ดังนั้นการออกแบบ และสิ่งที่ต้องคำนึงถึง จึงมีดังต่อไปนี้

1. คำนึงถึงข้อจำกัดทางความสามารถของตัวเครื่องโทรศัพท์ เช่น ความเร็วในการประมวลผล จำนวนหน่วยความจำภายใน ซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด เป็นต้น
2. เน้นการแสดงผล รายงาน หรือติดต่อถึงผู้ใช้ผ่านข้อความ (Text & Character) เท่านั้น หลีกเลี่ยงรูปภาพ หรือตาราง หรือ รูปแบบของการแสดงผลแบบอื่นๆ เพราะนอกจากจะช้าแล้ว เครื่องอาจจะไม่สนับสนุน โดยข้อความที่ใช้แสดงต่อผู้ใช้นั้น ต้องสั้นกะทัดรัด และสื่อสารได้อย่างเข้าใจ
3. ควรมีหัวข้อในแต่ละหน้าจอที่แสดงต่อผู้ใช้เสมอ เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าตอนนี้อยู่ที่หน้าใด และสามารถทำอะไรต่อไปได้
4. มีความสม่ำเสมอของการวางตำแหน่งของปุ่มกดคำสั่งต่างๆ ในเครื่องโทรศัพท์ และกำหนดขั้นตอนในการรับข้อมูลจากผู้ใช้ จะต้องสะดวก เข้าใจง่าย สม่ำเสมอ และไม่สับสน
5. พยายามจำกัดการไปประมวลผลที่ server ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะจะลดความว่างเปล่า (Latency) และความล่าช้า (Delay) ต่างๆ
6. ลดการใช้หน้าจอที่ซ้ำซ้อนกัน โดยให้ใช้ร่วมกันให้ได้มากที่สุด เพื่อลดขนาดของไฟล์โดยรวมทั้งหมด และไม่ต้องถูกเรียกข้อมูลจาก server บ่อยครั้ง
7. จำกัดการใช้ WML Script เพราะต้องอาศัยความสามารถของเครื่องโทรศัพท์เข้าไปประมวลผล และอาจยังไม่สนับสนุนในเครื่องโทรศัพท์ทุกรุ่น
8. สร้างโปรแกรมประยุกต์ให้มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่เป็นกลางๆ ให้สามารถใช้ได้กับทุกเครื่องโทรศัพท์, ทุกรุ่น, ทุกยี่ห้อ และควรลองทดสอบกับชุดพัฒนา WAP (WAP Developer Toolkit) ของบริษัทผู้ผลิตเครื่องโทรศัพท์มือถือต่างๆ ที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดโทรศัพท์มือถือมาก หรือเป็นที่นิยมแพร่หลาย เช่น Nokia, Ericsson, Motorola เป็นต้น ตลอดจน WAP browser ที่มีอยู่หลายๆ ชนิด เพื่อให้มั่นใจว่าจะสามารถนำโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างขึ้นไปใช้ได้จริง

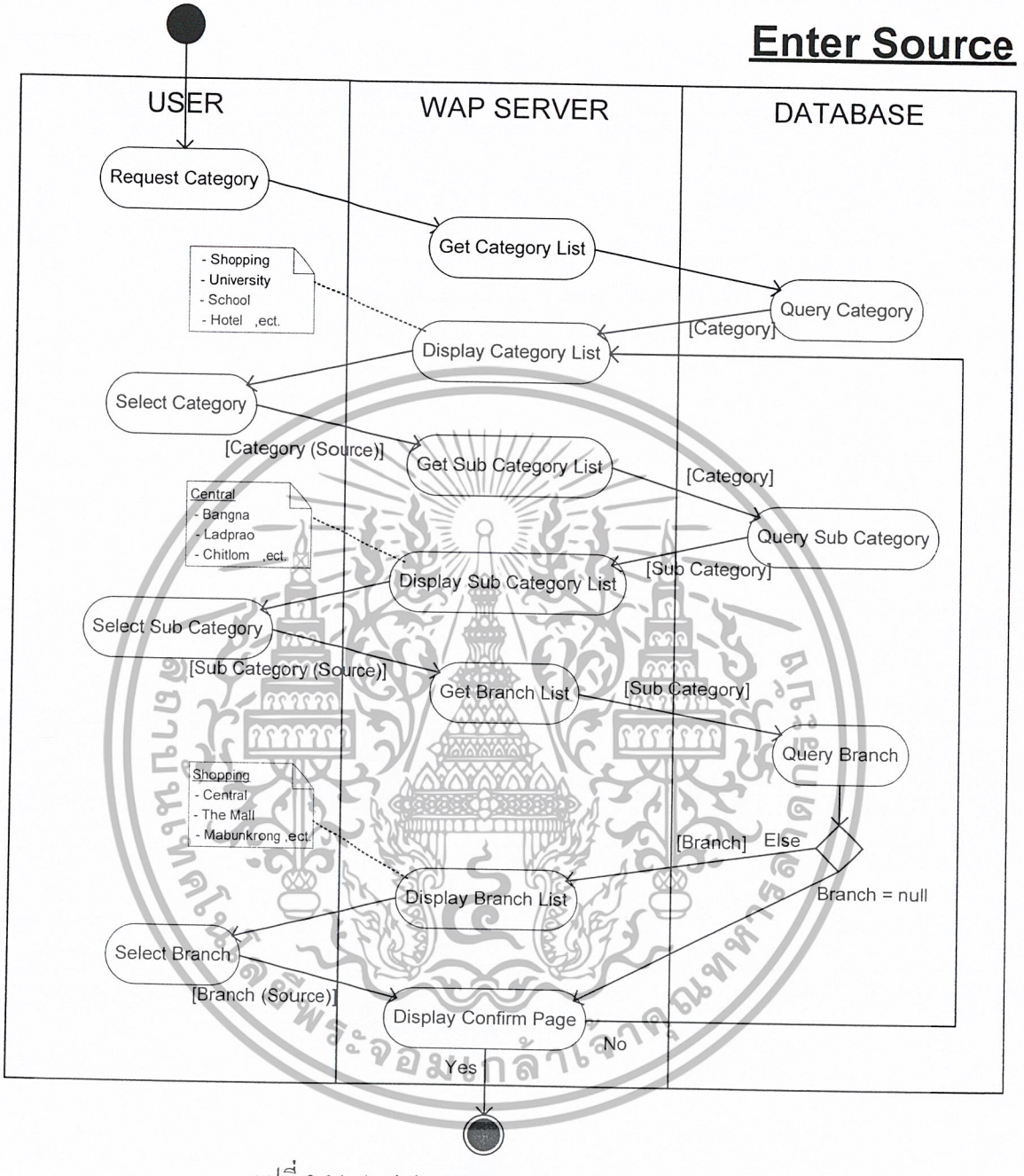
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 Activity



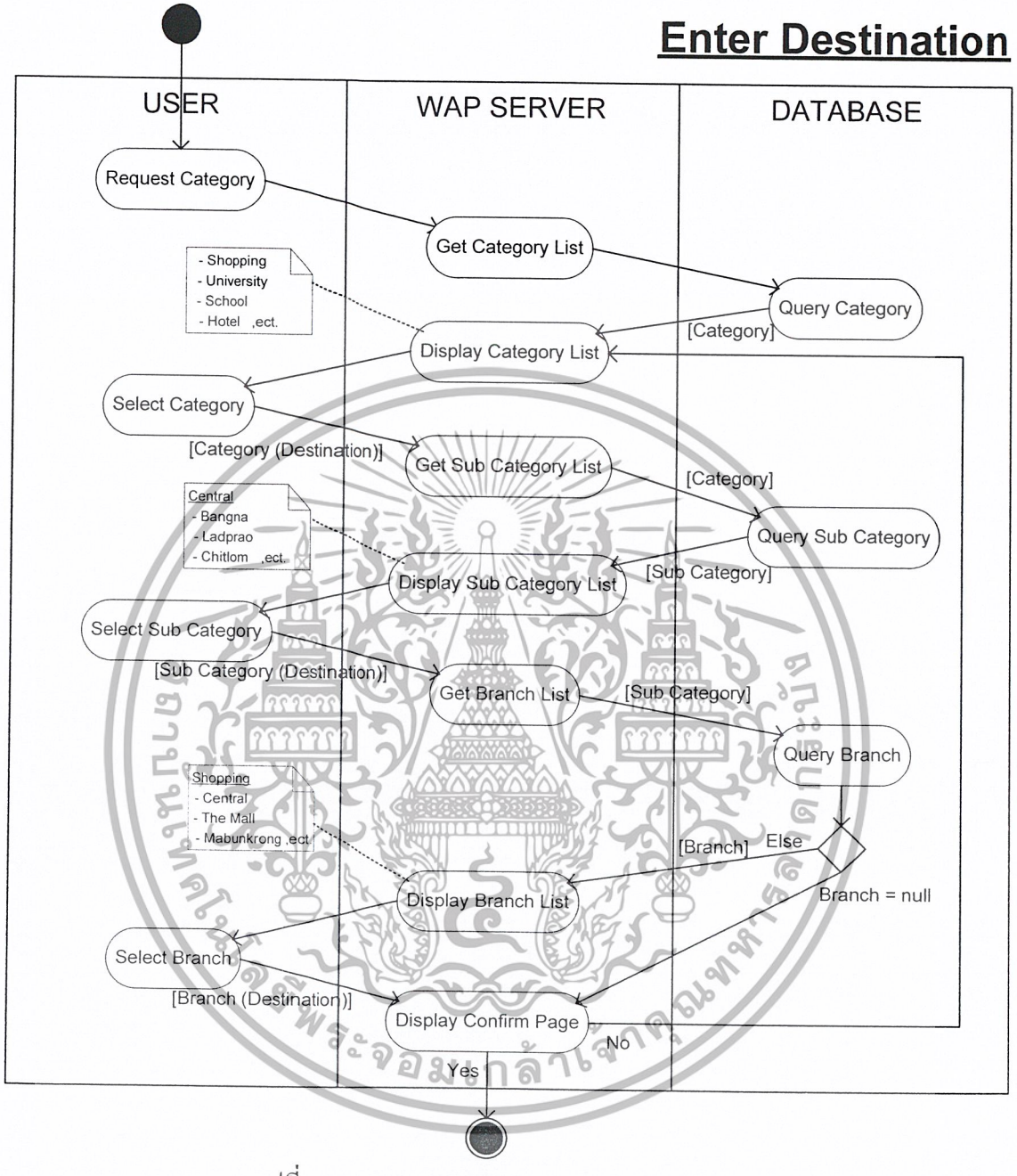
รูปที่ 3.10 Activity ของการ Login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



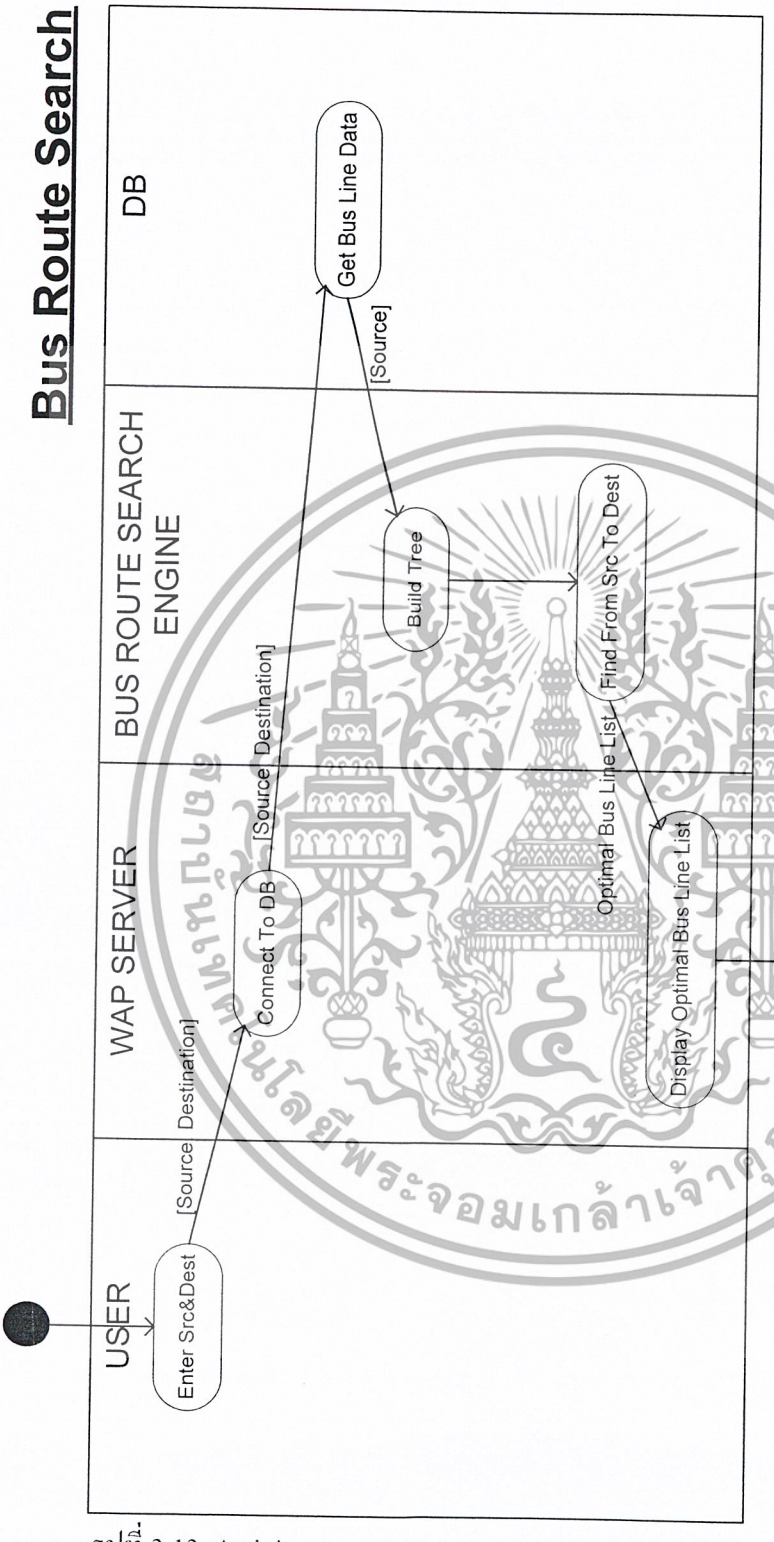
รูปที่ 3.11 Activity ของการ Enter Source

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



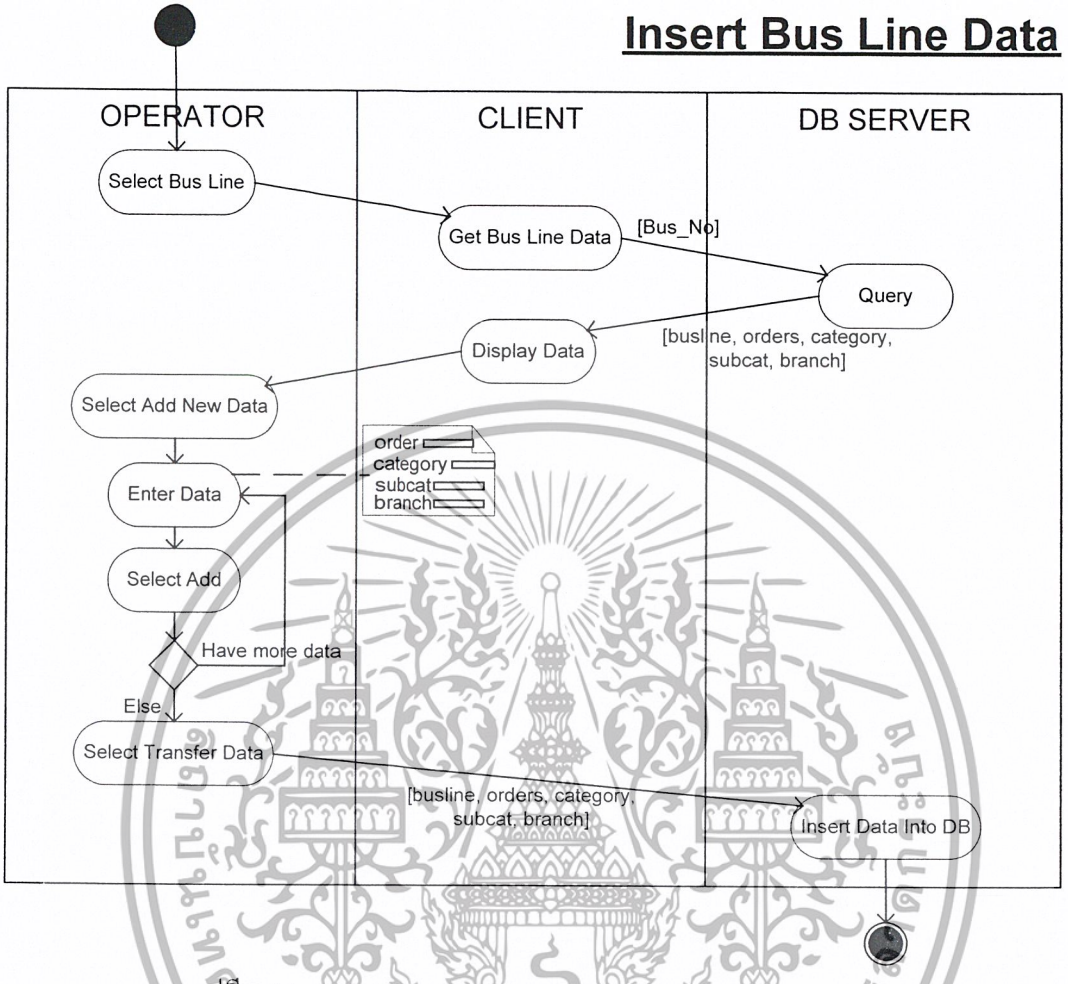
รูปที่ 3.12 Activity ของการ Enter Destination

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



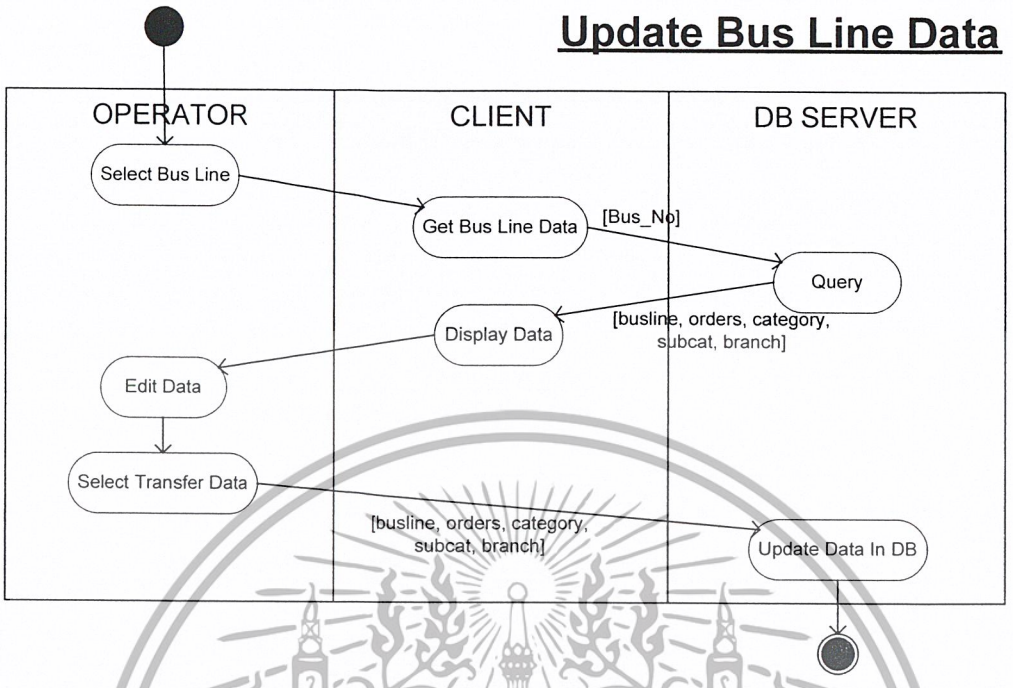
รูปที่ 3.13 Activity ของการ Bus Route Search

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



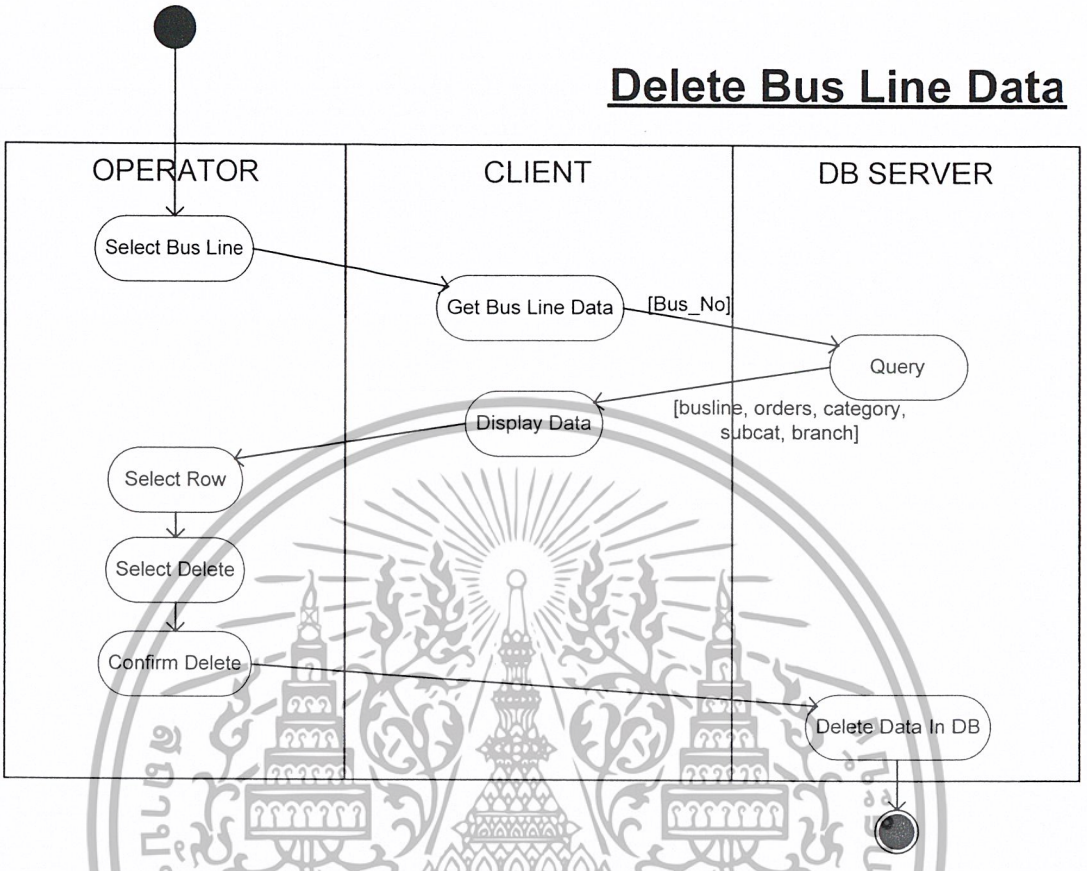
รูปที่ 3.14 Activity ของการ Insert Bus Line Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 Activity ของการ Update Bus Line Data

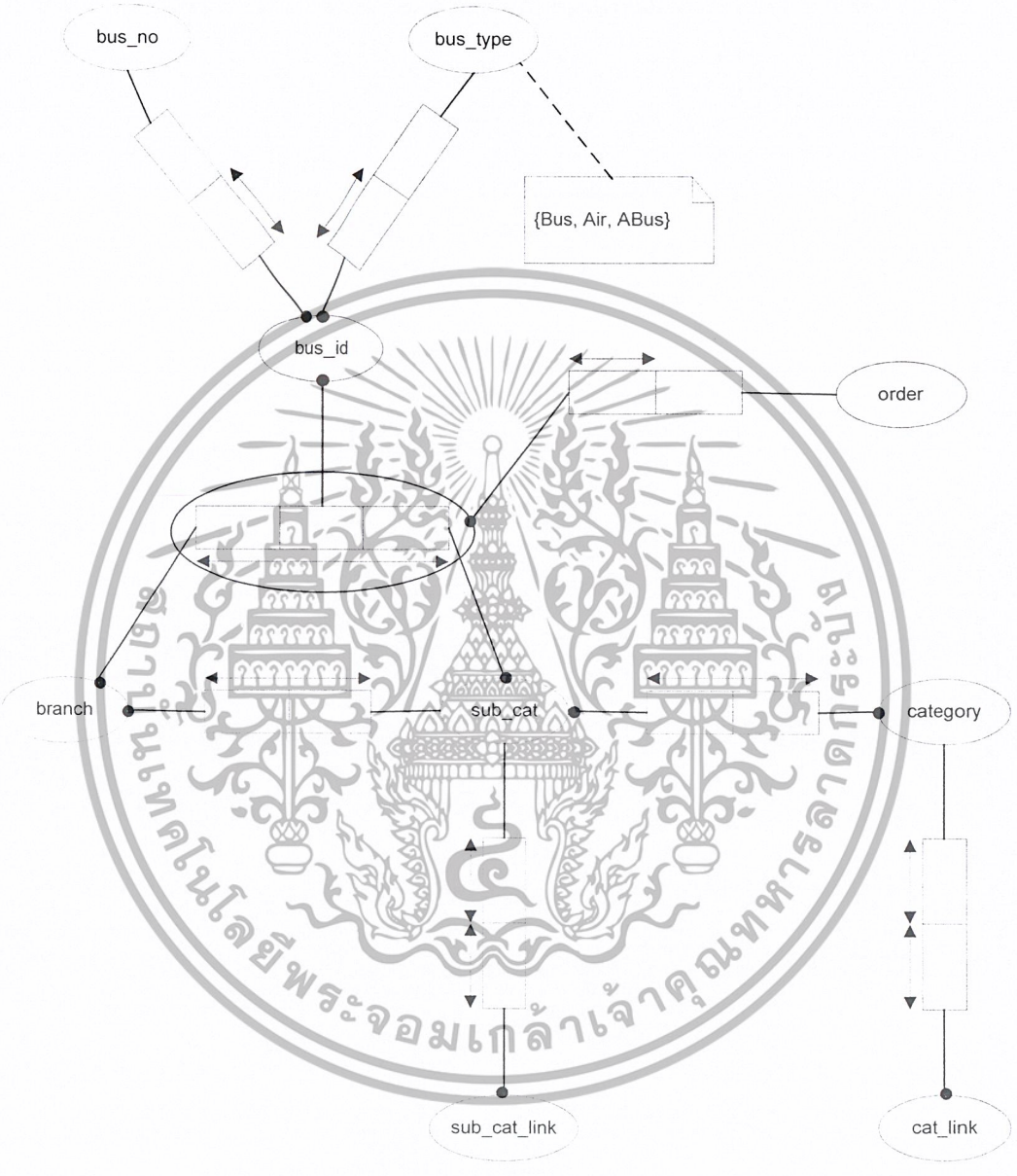
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 Activity ของการ Delete Bus Line Data

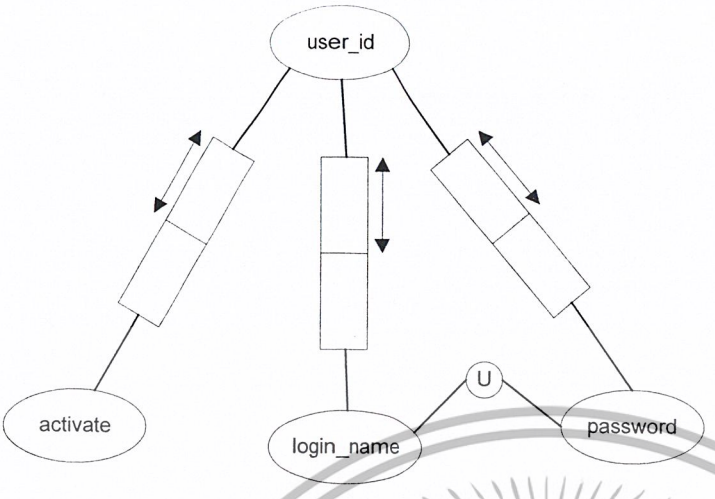
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบฐานข้อมูล



รูปที่ 3.17 Database Design (NIAM) ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 Database Design (NIAM) ของตาราง Login

ฐานข้อมูลประกอบด้วย Tables ดังนี้

- Bus (bus_id, bus_no, bus_type)
  ตัวอย่าง เช่น Bus (1, 27, nomal)
- Busline (bus_id, orders, sub_cat, branch)
  ตัวอย่าง เช่น Busline (1, 1, The Mall, Bangkapi)
- Category (category, sub_cat)
  ตัวอย่าง เช่น Category (Shopping, The Mall)
- Category_Pic (category, cat_link)
  ตัวอย่างเช่น Category_Pic (Hospital, hospital.wbmp)
- Sub_Cat (sub_cat, branch)
  ตัวอย่าง เช่น Sub_Cat (The Mall, Bangkapi)
- Sub_Cat_Pic (sub_cat , sub_cat_link)
  ตัวอย่าง เช่น Sub_Cat_Pic (The Mall, themall.wbmp)
- User (user_id, login_name, password, status)
  ตัวอย่าง เช่น User (1, bow, ray, enable)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1 Data Dictionary

รายละเอียดของแต่ละ Table มีดังนี้

- Category

Name	Type	Key	Null	Meaning
Category	Varchar(50)	PK, FK	No	ประเภทของสถานที่
Sub_cat	Varchar(50)	PK, FK	No	ประเภทย่อยของสถานที่

- Sub_Cat

Name	Type	Key	Null	Meaning
Sub_cat	Varchar(50)	PK, FK	No	ประเภทย่อยของสถานที่
Branch	Varchar(100)	PK	No	ชื่อสาขาของสถานที่

- Bus

Name	Type	Key	Null	Meaning
Bus_id	Int(5)	PK	No	เลขชี้สายรถประจำทาง
Bus_type	Varchar(10)	-	No	ชนิดของรถประจำทาง
Bus_no	Int(5)	-	No	สายรถประจำทาง

- Busline

Name	Type	Key	Null	Meaning
Bus_id	Int(5)	PK, FK	No	เลขชี้สายรถประจำทาง
Orders	Int(5)	-	No	ลำดับของข้อมูล
Branch	Varchar(100)	PK	No	สาขาของสถานที่ปัจจุบัน
Sub_cat	Varchar(50)	PK, FK	No	ประเภทย่อยของสถานที่ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Category_Pic

Name	Type	Key	Null	Meaning
Category	Varchar(50)	PK	No	ประเภทของสถานที่
Logo_name	Varchar(70)	-	Yes	รูปสัญลักษณ์ที่ใช้แทนที่ประเภทของสถานที่

- Sub_Cat_Pic

Name	Type	Key	Null	Meaning
Sub_cat	Varchar(50)	PK	No	ประเภทย่อยของสถานที่
Logo_name	Varchar(70)	-	Yes	รูปสัญลักษณ์ที่ใช้แทนที่ประเภทย่อยของสถานที่

- User

Name	Type	Key	Null	Meaning
User_id	int(5)	PK	No	หมายเลขของผู้ใช้
Login_name	Varchar(10)	-	No	ชื่อของผู้ใช้ที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ
Password	Varchar(10)	-	No	รหัสผ่านของผู้ใช้ที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ
Status	Varchar(10)	-	No	สถานะของผู้ใช้ (Enable และ Disable)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การทดลองและผลลัพธ์ที่ได้

ลักษณะการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ในโครงงานนี้ สามารถที่จะใช้งานแบ่งเป็น 2 ส่วน ซึ่งจะใช้งานบนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน รวมทั้งฟังก์ชันการใช้งานที่แตกต่างกันดังนี้

1. โปรแกรมประยุกต์ในส่วนที่ทำการแสดงผลที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile section) เพื่อให้ผู้ใช้ สามารถใช้ค้นหาเส้นทางเดินรถประจำทางได้
2. โปรแกรมประยุกต์ในส่วนที่ทำการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ (PC section) เพื่อให้เจ้าหน้าที่ (Operator) ของระบบ ได้ทำการตรวจสอบ แก้ไขข้อมูลของโปรแกรมได้

ทำให้ในส่วนของผลการทดลองแบ่งได้เป็น 2 ส่วน ตามลักษณะการใช้งานโปรแกรม โดยที่โปรแกรมประยุกต์ในส่วนที่ทำการแสดงผลที่โทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น ได้ทำการทดสอบขึ้นโดย Nokia Mobile Internet Toolkit 3.1 + 6210 Simulator เป็นชุดพัฒนา WAP ของบริษัท Nokia สามารถหา Download ได้จาก http://www.nokia.com และ Openwave SDK 5.1 เนื่องด้วยลักษณะที่มีส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโทรศัพท์เคลื่อนที่จริง และโปรแกรมประยุกต์ในส่วนที่ทำการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ก็แสดงอยู่ในรูปของโปรแกรมแก้ไขข้อมูลเส้นทางเดินรถประจำทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 โปรแกรมประยุกต์ในส่วนที่ทำการแสดงผลที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile section)

ขั้นตอนการใช้งาน

1. เชื่อมต่อโทรศัพท์เคลื่อนที่เข้าสู่ WAP

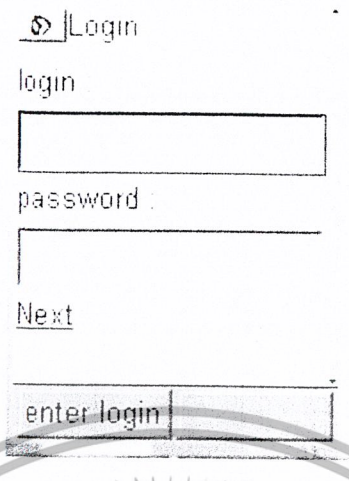
เป็นขั้นตอนเริ่มแรก เมื่อผู้ใช้ทำการเชื่อมต่อโทรศัพท์เคลื่อนที่เข้าสู่ WAP หน้าจอโทรศัพท์เคลื่อนที่จะแสดงผลดังรูป 4.1

รูปที่ 4.1 หน้าจอเมื่อทำการเชื่อมต่อเข้าสู่ WAP page

2. ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบ

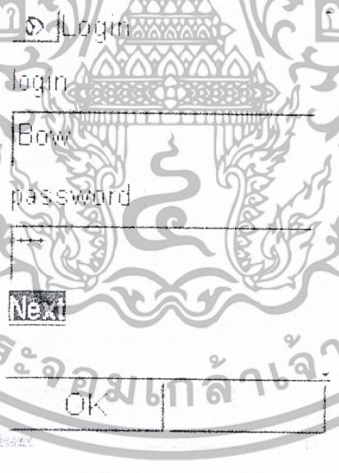
เมื่อเวลาผ่านไปเป็นเวลา 4 วินาที หลังจากการเชื่อมต่อโทรศัพท์เคลื่อนที่เข้าสู่ WAP page แล้ว ตัวจับเวลา (Timer) จะแสดงหน้าจอในรูปที่ 4.2 เพื่อให้ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบโดยใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 หน้าจอให้ผู้ใช้ใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

เมื่อผู้ใช้ทำการใส่ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังแสดงในรูปที่ 4.3 ผู้ใช้ต้องทำการยืนยันโดยการกด “Next”

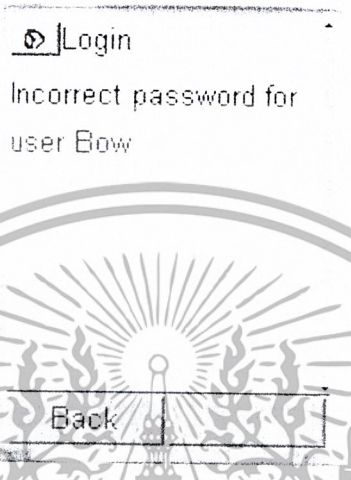


รูปที่ 4.3 หน้าจอการใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านเพื่อทำการเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผู้ใช้ใส่ชื่อ หรือ รหัส ไม่ถูกต้อง

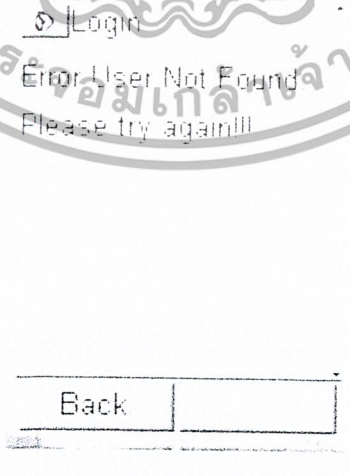
เมื่อผู้ใช้ใส่ชื่อผู้ใช้ หรือ รหัสผ่านไม่ถูกต้อง ผู้ใช้จะไม่สามารถเข้าใช้งานได้ โดยจะมีข้อความแสดงความผิดพลาดในการใส่ข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 หน้าจอเมื่อ รหัสผ่านไม่ถูกต้อง

4. ผู้ใช้ยังไม่ได้ทำการสมัครใช้งาน

เมื่อผู้ใช้ใส่ชื่อ และ รหัสผ่านแล้ว แต่ผู้ใช้ยังไม่ได้ทำการสมัครใช้งาน ก็จะไม่สามารถใช้งานได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.5

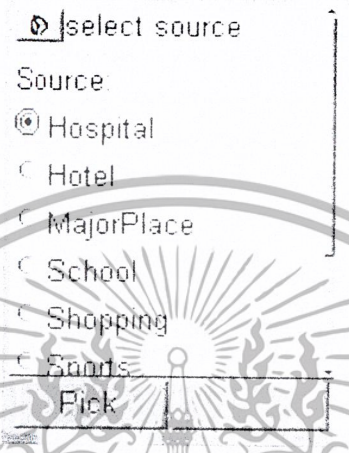


รูปที่ 4.5 หน้าจอเมื่อไม่มีชื่อผู้ใช้ในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผู้ใช้ใส่ชื่อและรหัสผ่านถูกต้อง

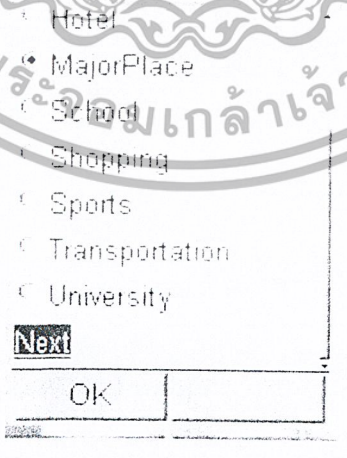
เมื่อผู้ใช้ใส่ชื่อและรหัสผ่านถูกต้อง ผู้ใช้ก็จะเข้ามาสู่หน้าจอที่ให้ผู้ใช้เลือกประเภทของสถานที่ต้นทาง ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 หน้าจอหลังจากผู้ใช้ใส่ชื่อ และรหัสผ่านถูกต้อง

6. ผู้ใช้เลือกสถานที่ต้นทาง

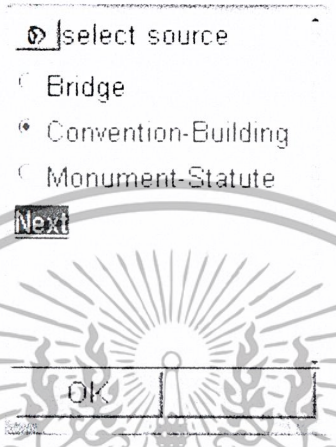
เมื่อผู้ใช้สามารถเข้าสู่หน้าจอการใช้งานได้แล้ว ผู้ใช้ต้องเลือกสถานที่ต้นทาง (ในที่นี้ได้เลือกประเภทของสถานที่ต้นทางเป็น Major Place) และจะต้องทำการยืนยัน ดังแสดงในรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 หน้าจอการเลือกประเภทของสถานที่ต้นทาง

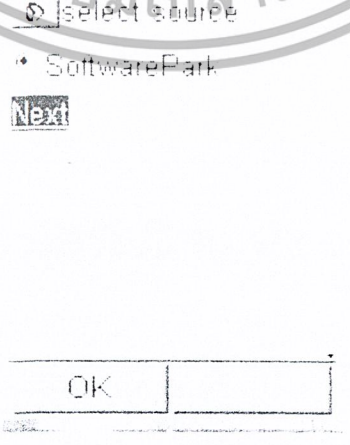
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้เลือกประเภทของสถานที่ต้นทางแล้ว ผู้ใช้จะต้องเลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นทางเป็นขั้นตอนต่อไป (ในที่นี้เลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นทางเป็น “Convention-Building” ซึ่งเป็นประเภทย่อยของ Major Place) และจะต้องทำการยืนยัน โดยการกด “Next”



รูปที่ 4.8 หน้าจอการเลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นทาง

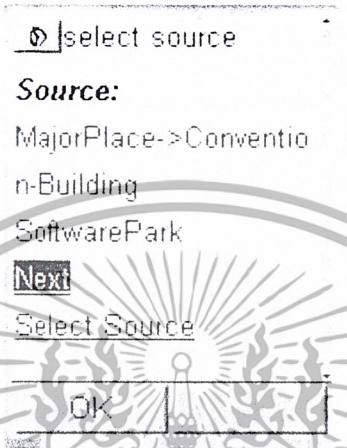
เมื่อผู้ใช้เลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นทางแล้ว ผู้ใช้จะต้องเลือกสาขาของสถานที่ต้นทางเป็นขั้นตอนต่อไป (ในที่นี้เลือก “SoftwarePark” เป็นสาขาของสถานที่ต้นทาง ซึ่งเป็นสาขาของ Convention-Building) และจะต้องทำการยืนยัน ดังแสดงในรูปที่ 4.9 แต่ในกรณีที่ประเภทย่อยนั้นไม่มีสาขา ระบบจะข้ามขั้นตอนการเลือกสาขาไป แล้วให้ผู้ใช้เลือกสถานที่ปลายทางเป็นขั้นตอนต่อไป



รูปที่ 4.9 หน้าจอการเลือกสาขาของสถานที่ต้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้น ผู้ใช้จะเห็นหน้าจอแสดงแสดงที่ต้นทางที่ผู้ใช้ได้ทำการเลือกไว้ข้างต้น ถ้าสถานที่ที่เลือกนั้นถูกต้อง ให้ผู้ใช้ทำการยืนยัน โดยการกด “Next” แต่ถ้าไม่ถูกต้องผู้ใช้สามารถเลือกสถานที่ต้นทางใหม่ได้ โดยทำการ “Select Source” ใหม่ ดังแสดงในรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 หน้าจอการยืนยันสถานที่ต้นทางที่ผู้ใช้เลือก

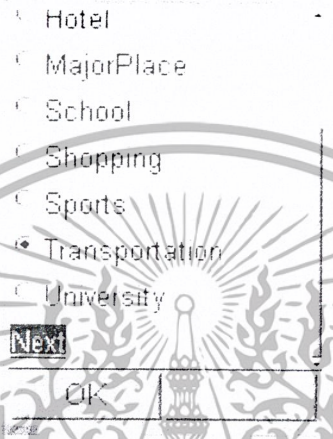
เมื่อผู้ใช้ทำการยืนยันสถานที่ต้นทางที่เลือกไว้แล้ว ผู้ใช้จะเห็นหน้าจอแสดงสถานที่ปลายทาง ดังรูปที่ 4.11

รูปที่ 4.11 หน้าจอหลังจากผู้ใช้ทำการยืนยันสถานที่ต้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

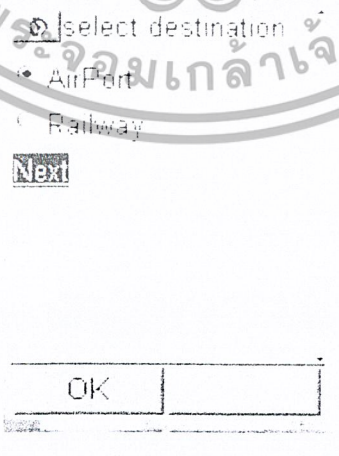
7. ผู้ใช้เลือกสถานที่ปลายทาง

หลังจากที่ผู้ใช้เลือกสถานที่ต้นทางแล้ว ผู้ใช้จะต้องเลือกสถานที่ปลายทาง โดยจะต้องทำการเลือกประเภทของสถานที่ปลายทาง แล้วกด “Next” (ในที่นี้เลือก “Transportation” เป็นประเภทของสถานที่ปลายทาง) ดังแสดงในรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 หน้าจอการเลือกประเภทของสถานที่ปลายทาง

เมื่อผู้ใช้เลือกประเภทของสถานที่ปลายทางแล้ว ผู้ใช้จะต้องเลือกประเภทย่อยของสถานที่ปลายทางด้วย (ในที่นี้เลือก “AirPort” เป็นประเภทย่อยของสถานที่ปลายทาง ซึ่งเป็นประเภทย่อยของ Transportation) และจะต้องทำการยืนยัน โดยการกด “Next” ดังแสดงใน รูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 หน้าจอการเลือกประเภทย่อยของสถานที่ปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้เลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นปลายแล้ว ผู้ใช้จะต้องเลือกสาขาของสถานที่ปลายทาง เป็นขั้นตอนต่อไป (ในที่นี้เลือก “BangkokInternational” เป็นสาขาของสถานที่ปลายทาง ซึ่งเป็นสาขาของ “AirPort”) และจะต้องทำการยืนยัน ดังแสดงในรูปที่ 4.14

รูปที่ 4.14 หน้าจอแสดงการเลือกสาขาของสถานที่ปลายทาง

ในกรณีที่ประเภทย่อยนั้นมีสาขา ระบบจะให้ผู้ใช้เลือกสาขา แต่ในกรณีที่ประเภทย่อยนั้นไม่มีสาขา ระบบจะข้ามขั้นตอนในการเลือกสาขาไป

หลังจากผู้ใช้เลือกสาขาของสถานที่ปลายทางแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนต่อไปซึ่งผู้ใช้จะต้องทำการยืนยันสถานที่ปลายทางที่เลือกไว้ ถ้าสถานที่ที่เลือกนั้นถูกต้อง ให้ผู้ใช้ทำการยืนยัน โดยการกด “Next” แต่ถ้าไม่ถูกต้องผู้ใช้สามารถเลือกสถานที่ปลายทางใหม่ได้ โดยทำการ “Select Destination” ใหม่ หรือถ้าต้องการเลือกสถานที่ต้นทางใหม่ให้ทำการ “Select Source” ดังแสดงในรูปที่ 4.15

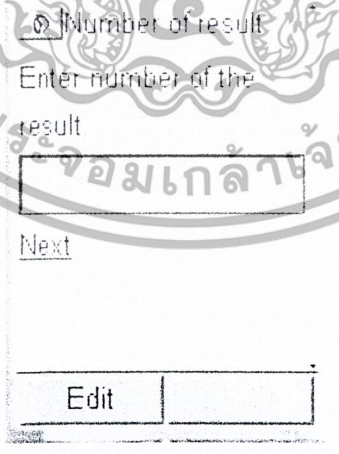
รูปที่ 4.15 หน้าจอการยืนยันสถานที่ปลายทางที่ผู้ใช้เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกสถานที่ปลายทางแล้ว ผู้ใช้จะเห็นหน้าจอให้ผู้ใช้ทำการยืนยันสถานที่ต้นทาง และสถานที่ปลายทางที่ผู้ใช้เลือกไว้อีกครั้ง โดยมีการใช้รูปสัญลักษณ์แทนประเภท และประเภทย่อยของสถานที่ ดังแสดงในรูปที่ 4.16

รูปที่ 4.16 หน้าจอแสดงการยืนยันสถานที่ต้นทาง และสถานที่ปลายทาง

เมื่อผู้ใช้ทำการยืนยันสถานที่ต้นทาง และ ปลายทางที่ได้เลือกไว้แล้ว ผู้ใช้จะเห็นหน้าจอแสดงที่จะให้ผู้ใช้ใส่จำนวนผลของการค้นหาที่ต้องการให้แสดง ดังรูปที่ 4.17

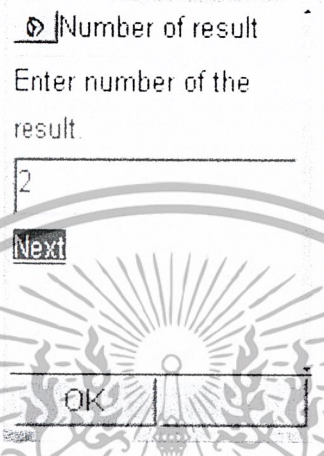


รูปที่ 4.17 หน้าจอหลังจากการยืนยันสถานที่ต้นทางและปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

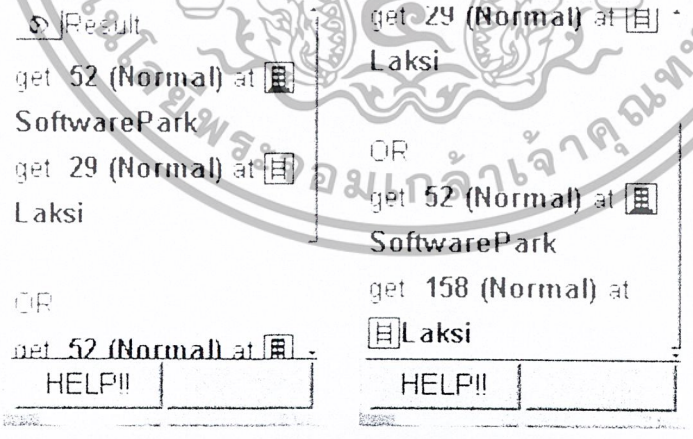
8. เลือกจำนวนผลลัพธ์ที่ต้องการให้แสดง

เมื่อผู้ใช้ทำการยืนยันสถานที่ต้นทาง และ ปลายทางที่เลือกไว้แล้ว ผู้ใช้จะต้องเลือกจำนวนเส้นทางที่ต้องการให้ระบบทำการแสดงผล



รูปที่ 4.18 หน้าจอการเลือกจำนวนผลลัพธ์ที่ต้องการให้แสดง

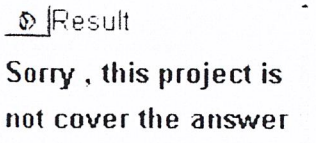
จากนั้นระบบจะทำการค้นหาเส้นทางเดินรถประจำทางจากสถานที่ต้นทางไปยังสถานที่ปลายทาง และแสดงผลของการค้นหาออกมาเท่ากับจำนวนผลลัพธ์ที่ผู้ใช้ได้เลือกไว้ ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 หน้าจอผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

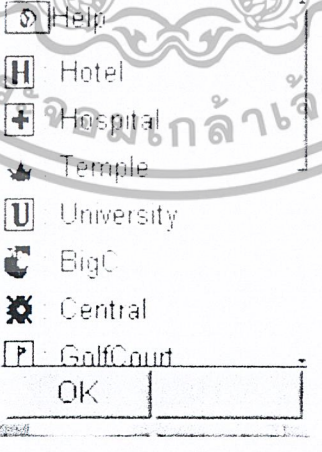
แต่ถ้าระบบไม่สามารถค้นหาคำตอบของเส้นทางเดินรถให้กับผู้ใช้ได้ ระบบจะแสดงหน้าจอให้เห็นดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 หน้าจอเมื่อระบบไม่สามารถหาคำตอบได้

เนื่องจากการแสดงผลมีการใช้สัญลักษณ์และตัวย่อ ซึ่งอาจสร้างความสับสนและไม่เข้าใจให้กับผู้ใช้งานได้ จึงได้ทำหน้า HELP!! ไว้

เมื่อผู้ใช้คลิก HELP!! ก็จะปรากฏหน้าจอแสดงหน้า "HELP!!" page ซึ่งเป็นหน้าแสดงความหมายของรูปสัญลักษณ์ต่างที่มีในระบบ ดังแสดงในรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 หน้าจอ HELP!!

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 โปรแกรมประยุกต์ในส่วนที่ทำการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ (PC section)

ขั้นตอนการใช้งาน

1. การโหลดข้อมูล

เริ่มการโหลดข้อมูล โดยเริ่มจากการโหลดจุดของสถานที่ โดยการกดปุ่ม "Load Point" ดังรูปที่ 4.22 ซึ่งจะเป็นการโหลดข้อมูลระหว่างจุด 2 จุด ว่าผ่านสถานที่ใดบ้าง ซึ่งข้อมูลมีลักษณะดังนี้

N1:N2:Hospital|Nonthaburi|null:

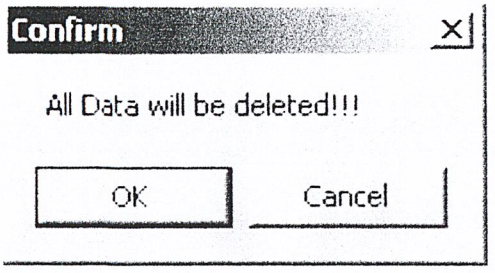
N1:N26:null|

N1:N27:Shopping|SiamJusco|Ratthanathibet:Shopping|Lotus|Ratthanathibet:

รูปที่ 4.22 หน้าต่างการโหลดข้อมูลจุดของสถานที่

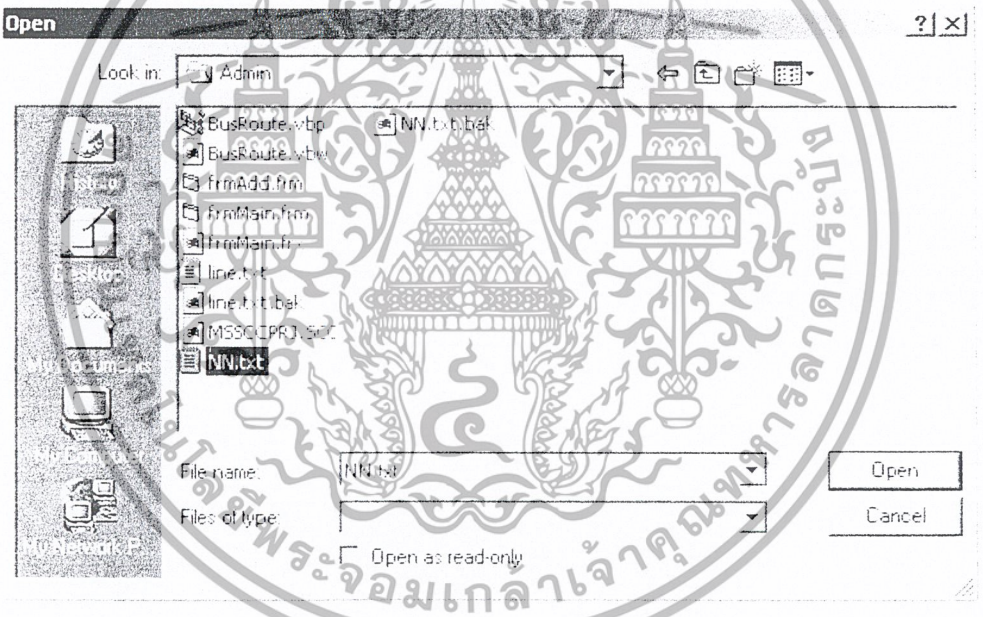
เมื่อกดปุ่ม "Load Point" แล้วจะมีข้อความเตือนเพื่อยืนยันความต้องการในการโหลดข้อมูล ถ้าไม่ต้องการให้กด "Cancel" แต่ถ้าต้องการให้ยืนยันการโหลด โดยการกดปุ่ม "OK" ดังรูปที่ 4.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.23 หน้าต่างการยืนยันการโหลดข้อมูลจุดของสถานที่

หลังจากกดปุ่ม “OK” แล้วจะทำการเลือกไฟล์ที่ต้องการโหลด จากนั้นกด “Open” ดังรูปที่ 4.24

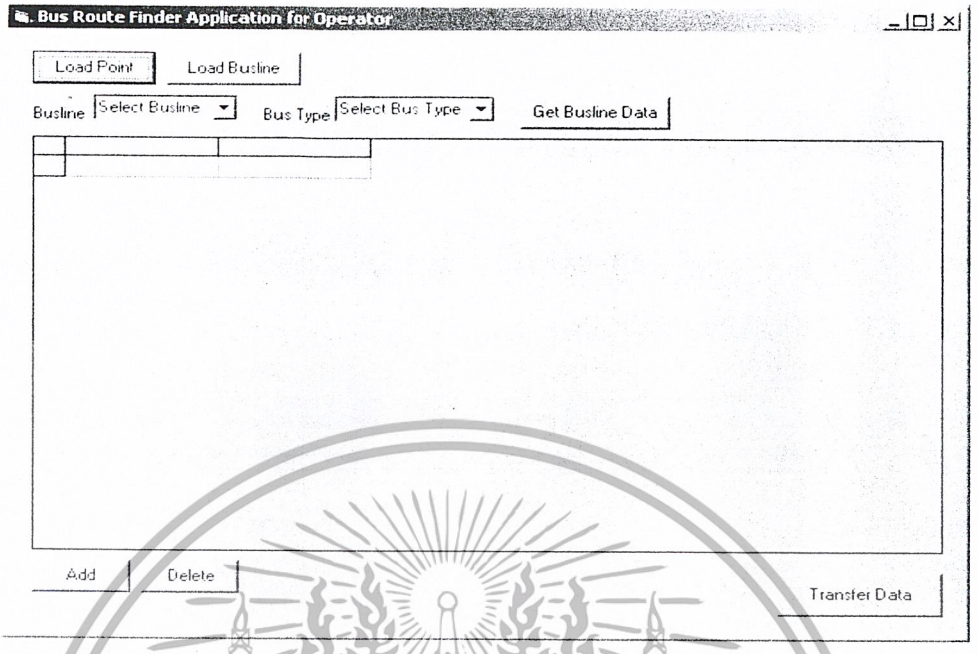


รูปที่ 4.24 หน้าต่างแสดงการเลือกไฟล์ที่ต้องการโหลดข้อมูลจุดของสถานที่

เมื่อทำการโหลดจุดของสถานที่เสร็จสมบูรณ์ หน้าจอจะกลับเข้าสู่หน้าจอปกติของโปรแกรม จากนั้นจะต้องทำการโหลดไฟล์ที่มีข้อมูลของสายรถประจำทางว่าสายรถประจำทางนั้นๆ ผ่านจุดใดบ้าง โดยการกดปุ่ม “Load Busline” ดังรูปที่ 4.25 ซึ่งข้อมูลมีลักษณะดังนี้

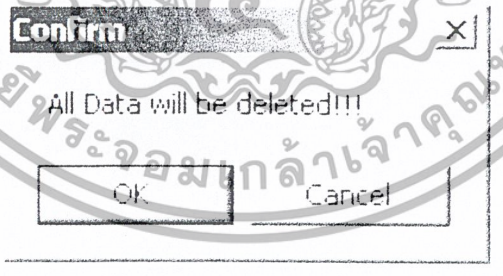
1:Normal:N327:N160:N158:N156:N154:N147:N136:N328:N329:N101:N100:N99:N88:N87:N86:N98:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 หน้าต่างแสดงการโหลดข้อมูลสายรถประจำทาง

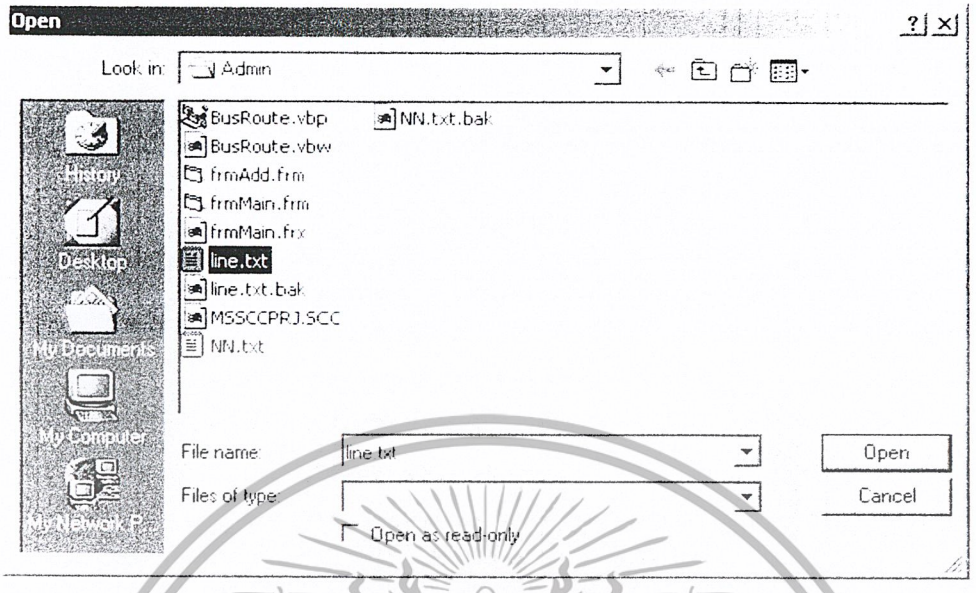
เมื่อกดปุ่ม “Load Busline” แล้วจะมีข้อความเตือนเพื่อยืนยันความต้องการในการโหลดข้อมูล ถ้าไม่ต้องการให้กด “Cancel” แต่ถ้าต้องการให้ยืนยันการโหลด โดยการกดปุ่ม “OK” ดังรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 หน้าต่างแสดงการยืนยันการโหลดข้อมูลสายรถประจำทาง

หลังจากกดปุ่ม “OK” แล้วจะทำการเลือกไฟล์ที่ต้องการโหลด จากนั้นกด “Open” ดังรูปที่ 4.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

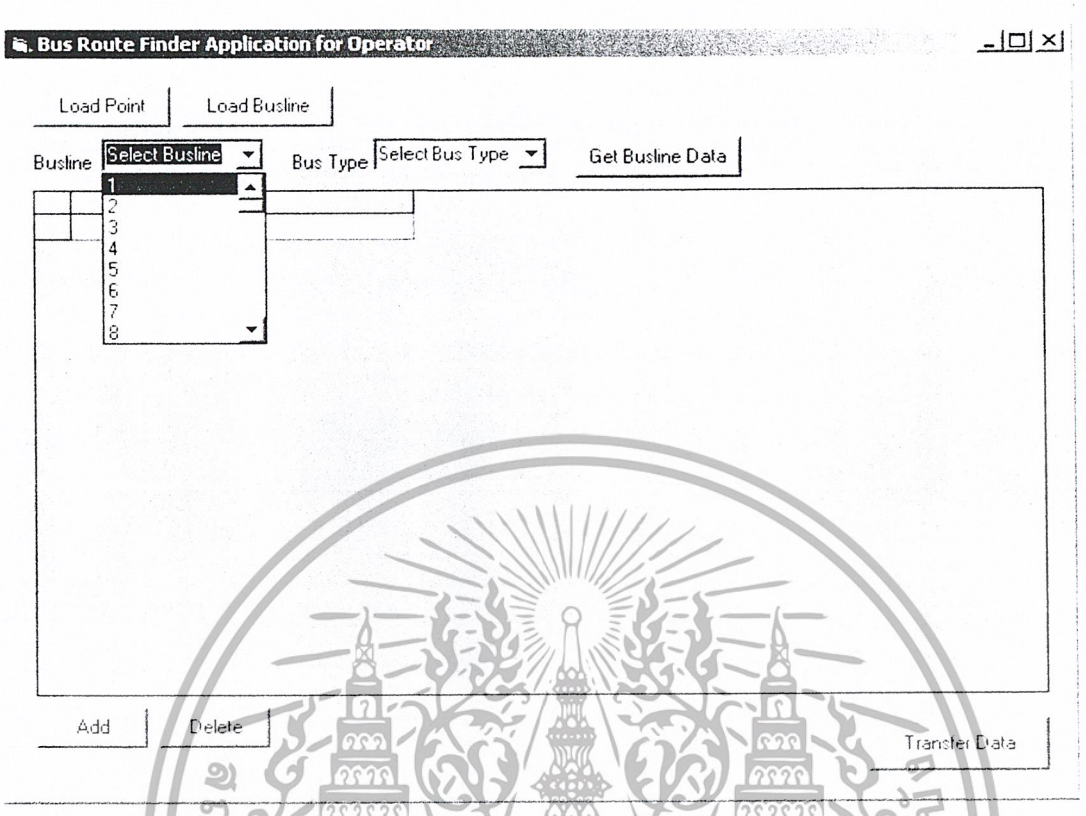


รูปที่ 4.27 หน้าต่างแสดงการเลือกไฟล์ที่ต้องการโหลดข้อมูลสายรถประจำทาง

2. เลือกสายรถประจำทาง และ ชนิดรถประจำทาง

หลังจากโหลดไฟล์ครบทั้ง 2 ไฟล์แล้ว สามารถดูข้อมูลเส้นทางเดินรถของสายรถประจำทางนั้นๆ ได้ โดยการเลือกสายรถประจำทาง ซึ่งสายรถประจำทางทั้งหมดจะแสดงอยู่ในลิสต์ ดังแสดงในรูปที่ 4.28

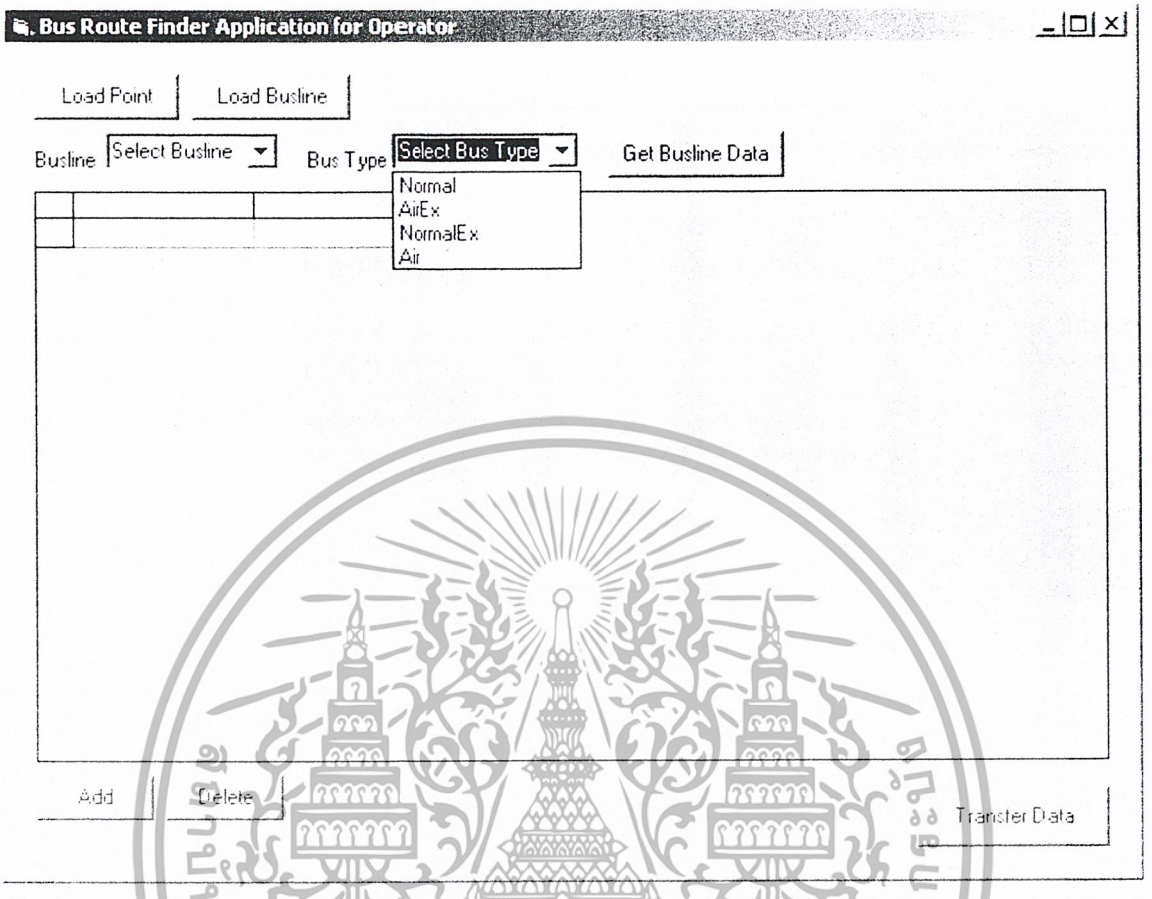
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.28 หน้าต่างแสดงการเลือกสายรถประจำทาง

จากนั้นเลือกชนิดของสายรถประจำทาง (ธรรมดา, ปรับอากาศ, ธรรมดาทางด่วน, ปรับอากาศทางด่วน) ดังรูปที่ 4.29

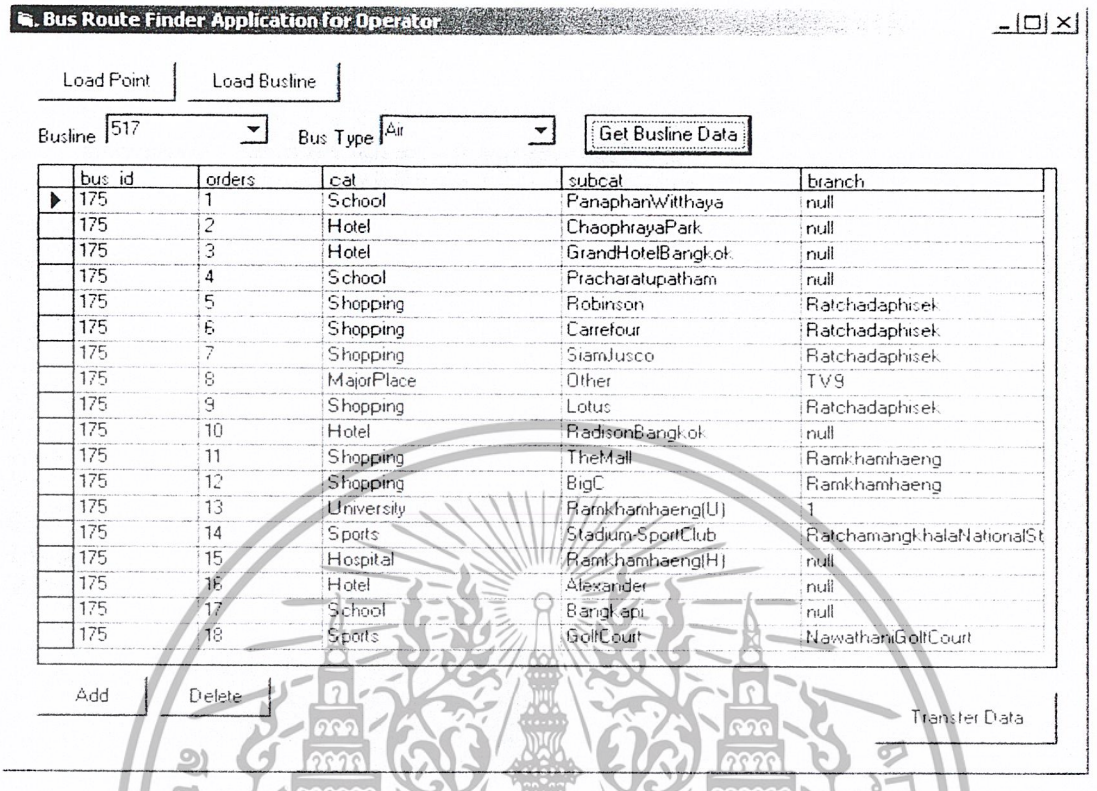
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.29 หน้าต่างแสดงการเลือกประเภทของสายรถประจำทาง

เมื่อเลือกสายรถประจำทาง และชนิดของรถประจำทางได้แล้ว จากนั้นกดปุ่ม "Get Busline Data" ข้อมูลของเส้นทางเดินรถประจำทางของสายที่ต้องการ (ในที่นี้เลือกสาย 517 ซึ่งเป็นรถปรับอากาศ) ก็จะแสดงออกมา ซึ่งสามารถที่จะทำการแก้ไข, เพิ่ม หรือลบข้อมูลได้ ดังรูปที่ 4.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



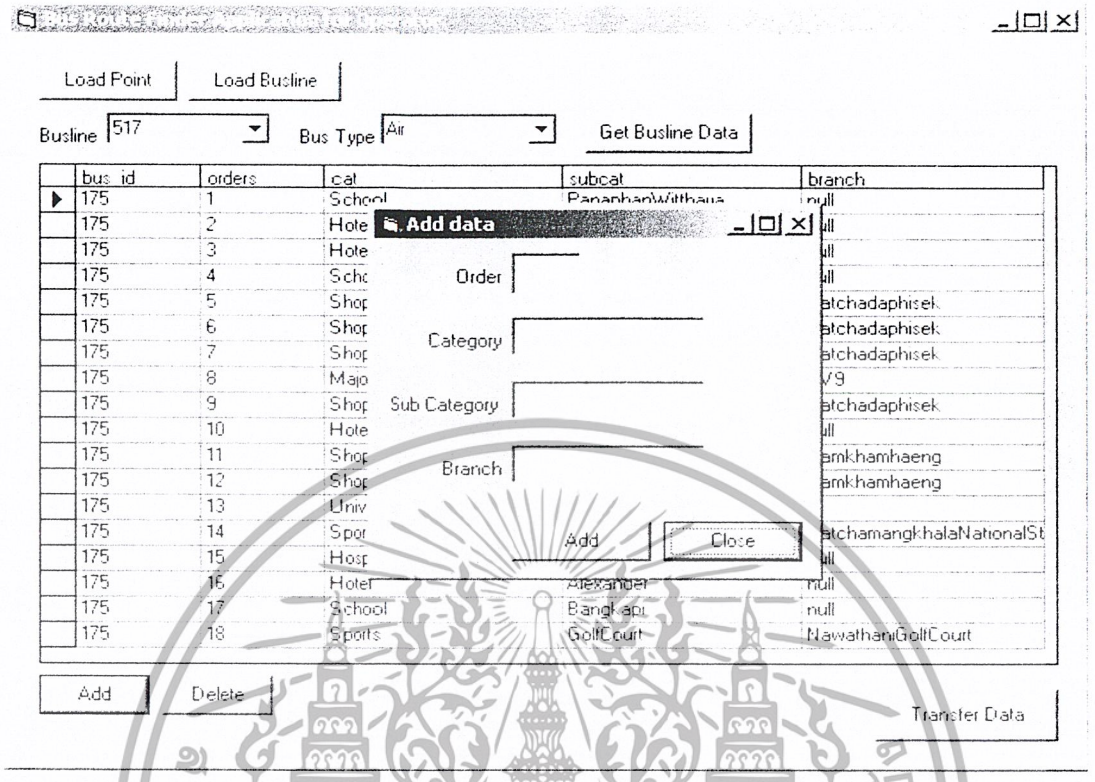
	bus_id	orders	cat	subcat	branch
▶	175	1	School	PanaphanWitthaya	null
	175	2	Hotel	ChaophrayaPark	null
	175	3	Hotel	GrandHotelBangkok	null
	175	4	School	Pracharatupatham	null
	175	5	Shopping	Robinson	Ratchadaphisek
	175	6	Shopping	Carrefour	Ratchadaphisek
	175	7	Shopping	SiamJusco	Ratchadaphisek
	175	8	MajorPlace	Other	TV9
	175	9	Shopping	Lotus	Ratchadaphisek
	175	10	Hotel	RadisonBangkok	null
	175	11	Shopping	TheMall	Ramkhamhaeng
	175	12	Shopping	BigC	Ramkhamhaeng
	175	13	University	Ramkhamhaeng(U)	1
	175	14	Sports	Stadium-SportClub	RatchamangkhalaNationalSt
	175	15	Hospital	Ramkhamhaeng(H)	null
	175	16	Hotel	Alexander	null
	175	17	School	Bangkapi	null
	175	18	Sports	GolfCourt	NawathaniGolfCourt

รูปที่ 4.30 หน้าต่างแสดงข้อมูลสายรถประจำทางที่เลือก

3. การเพิ่มข้อมูลสายรถประจำทาง

เมื่อต้องการเพิ่มข้อมูลให้กดปุ่ม "Add" ที่หน้าจอหลัก จะปรากฏหน้าต่างใหม่ขึ้นมาดังแสดงในรูปที่ 4.31

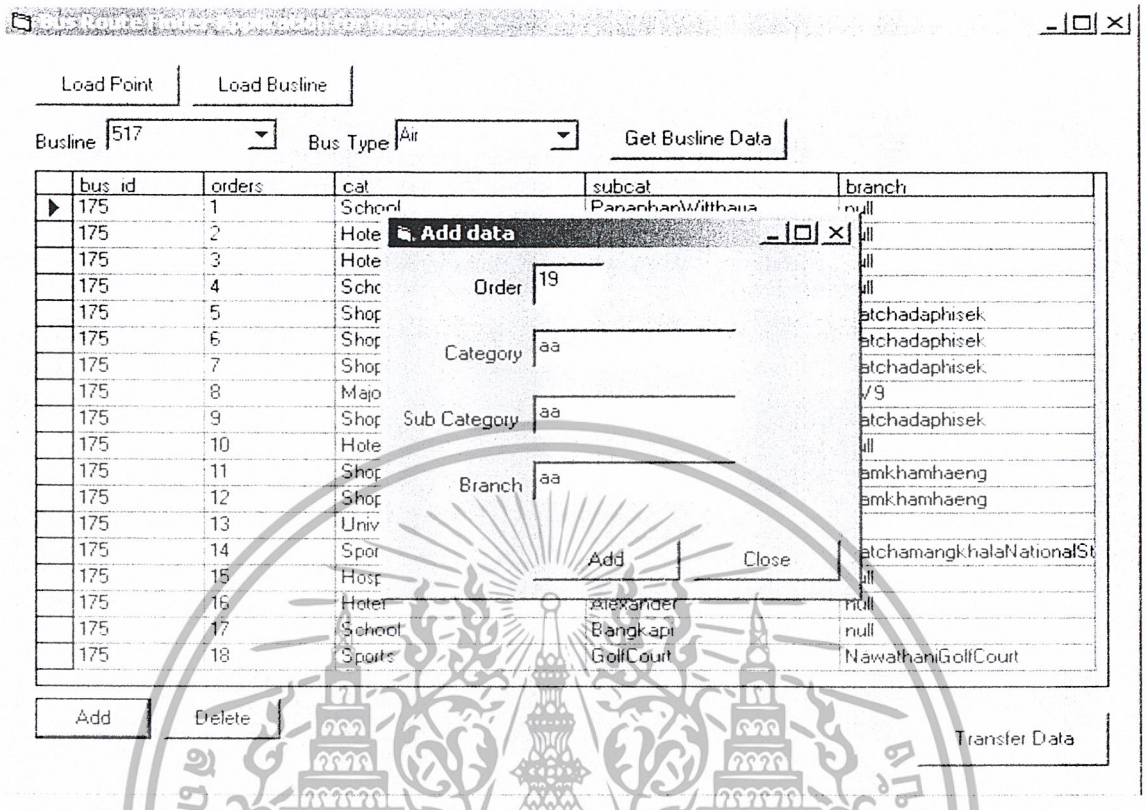
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.31 หน้าต่างแสดงหน้าจอการเพิ่มข้อมูลสายรถประจำทาง

ทำการเพิ่มข้อมูลสายรถประจำทางตามที่ต้องการ ลงไปในหน้าจอการเพิ่มข้อมูล แล้วทำการยืนยันการเพิ่มข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

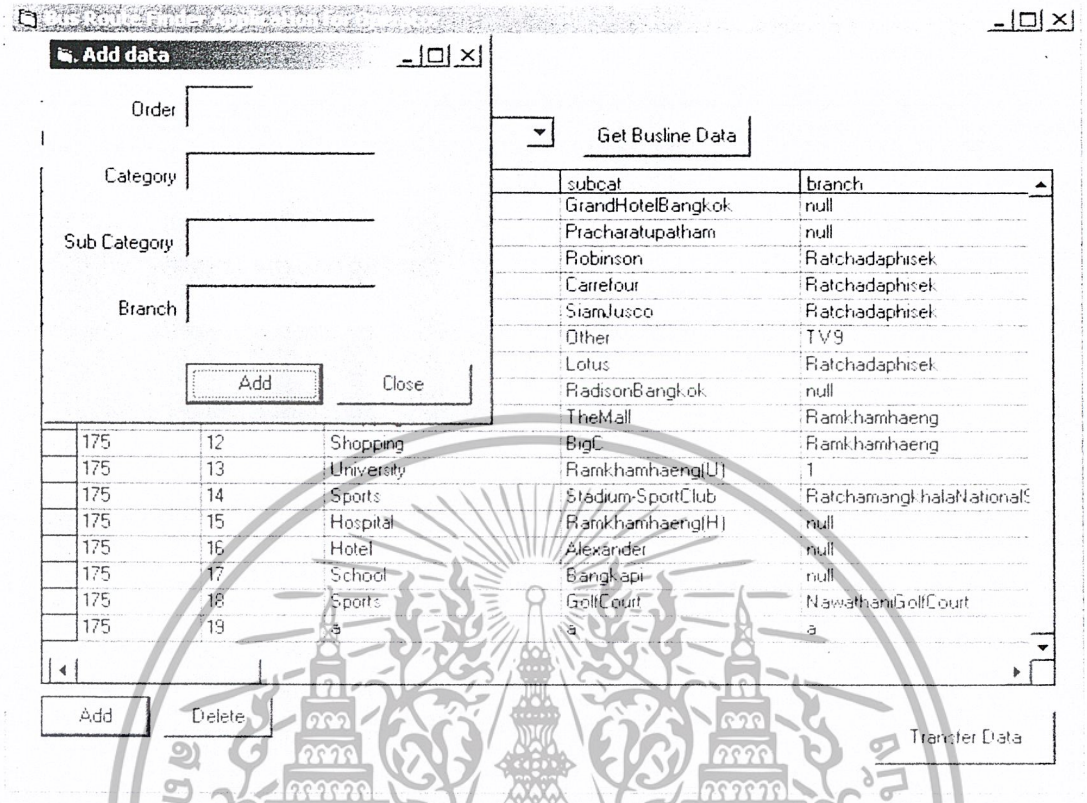


รูปที่ 4.32 หน้าต่างแสดงหน้าจอการเพิ่มข้อมูลสายรถประจำทาง

หลังจากทำการยืนยันการเพิ่มข้อมูลแล้ว จะสังเกตเห็นว่ามีข้อมูลเพิ่มขึ้นมา (179, 19, a, a, a) ดังแสดงในรูปที่ 4.33

หากต้องการเพิ่มข้อมูลสายรถประจำทางอีก ก็สามารถทำการเพิ่มข้อมูลได้เลยถ้าไม่ต้องการเพิ่มข้อมูลอีกให้กด “Close” เพื่อทำการปิดหน้าต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

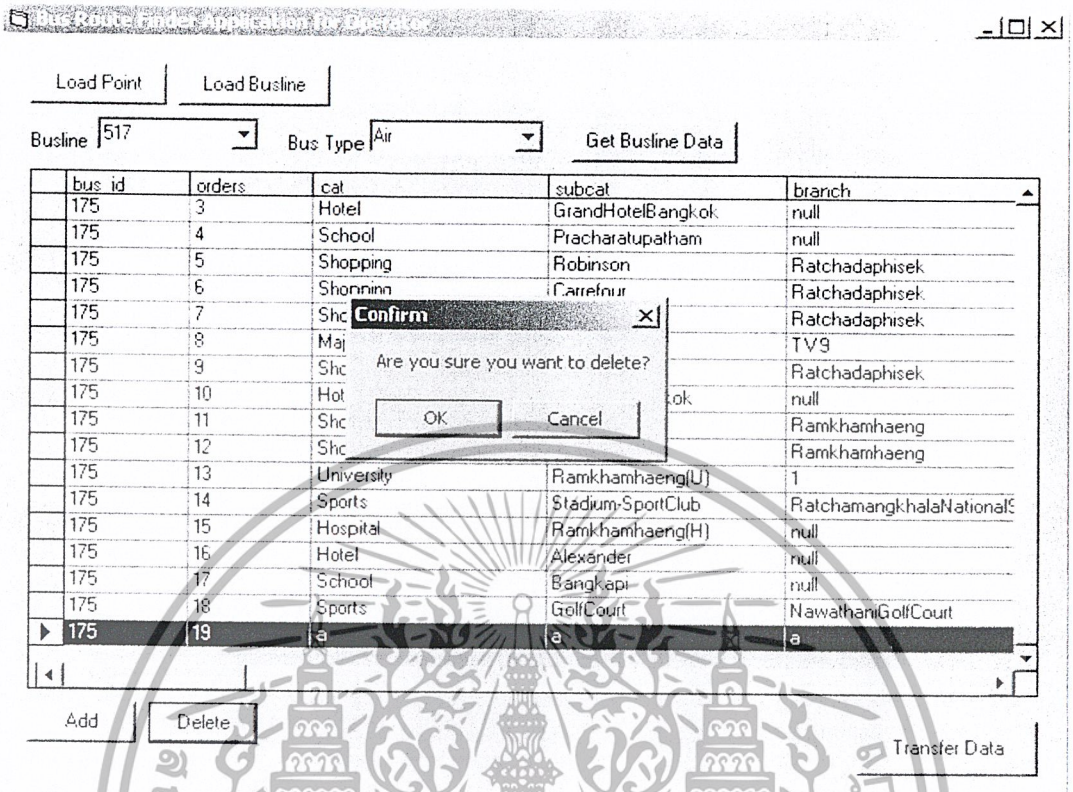


รูปที่ 4.33 หน้าต่างแสดงข้อมูลสายรถประจำทางที่ถูกเพิ่มเข้าไป

4. การลบข้อมูลสายรถประจำทาง

เมื่อต้องการลบข้อมูล สามารถทำได้โดยการเลือกข้อมูลที่ต้องการลบ จากนั้นกดปุ่ม “Delete” จะปรากฏหน้าต่างเพื่อเตือน และให้ทำการยืนยันความต้องการในการลบข้อมูลนั้น ถ้าไม่ต้องการให้กดปุ่ม “Cancel” แต่ถ้ายืนยันการลบให้กด “OK” ดังแสดงในรูปที่ 4.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



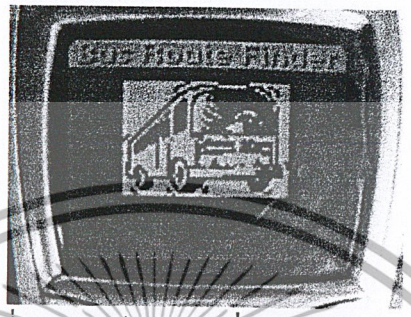
รูปที่ 4.34 หน้าต่างแสดงการลบข้อมูลสายรถประจำทาง

จากนั้นกดปุ่ม “Transfer Data” เพื่อเก็บข้อมูลที่ได้ทำการแก้ไขลงในฐานข้อมูล เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลสายรถประจำทางที่ได้ทำการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

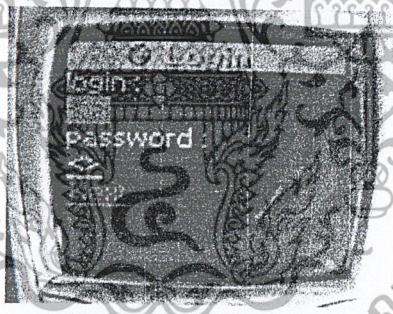
4.3 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบกับโทรศัพท์เคลื่อนที่จริง

โครงงานนี้ได้ทดลองกับโทรศัพท์ Sony Ericsson T68i โดยเมื่อพิมพ์ URL แล้ว ระบบจะทำการติดต่อ และโหลด WAP page ขึ้นมาดังรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 หน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่ WAP page

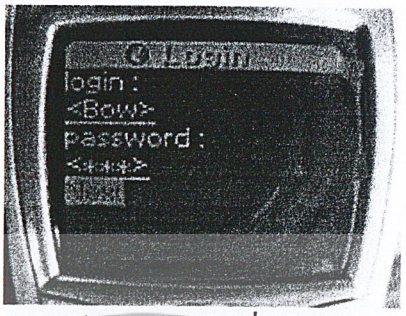
หลังจากแสดงหน้า WAP page แรก (รูปรถเมล์) ได้ 4 วินาที จะเปลี่ยนเป็นหน้า Login ดังรูปที่ 4.36



รูปที่ 4.36 หน้าจอหลังจากเข้าสู่ WAP page 4 วินาที

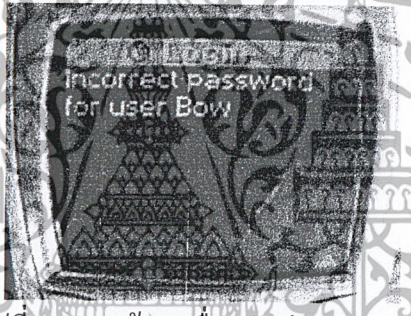
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน ดังรูปที่ 4.37



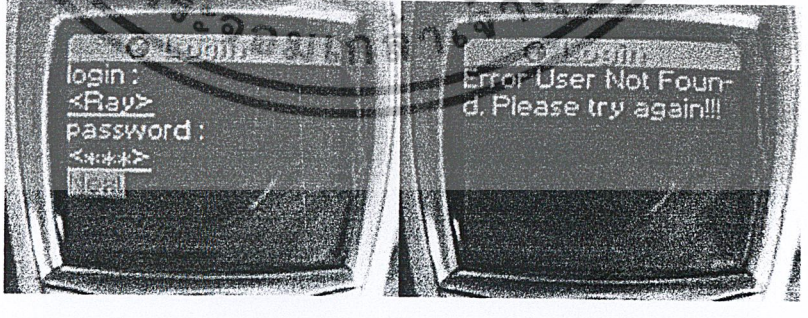
รูปที่ 4.37 หน้าจอให้ผู้ใช้ใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน

ถ้ารหัสผ่านผิดพลาดจะแสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.38



รูปที่ 4.38 หน้าจอเมื่อรหัสผ่านผิดพลาด

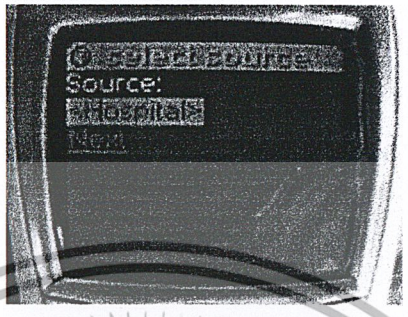
เมื่อชื่อผู้ใช้ไม่ถูกต้อง (ไม่มีในฐานข้อมูล) จะแสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.39



รูปที่ 4.39 หน้าจอเมื่อไม่พบชื่อผู้ใช้ในฐานข้อมูล (ไม่มีชื่อผู้ใช้ “Ray” ในฐานข้อมูล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านถูกต้อง ระบบจะให้เลือกสถานที่ต้นทางต่อไป แสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.40



รูปที่ 4.40 หน้าจอเมื่อผู้ใช้ใส่ชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านถูกต้อง

เมื่อกด “<Hospital>” จะปรากฏตัวเลือกเป็นประเภทของสถานที่ต้นทางที่มีอยู่ในระบบ (ในที่นี้เลือก “Major Place” เป็นประเภทของสถานที่ต้นทาง) ดังรูปที่ 4.41

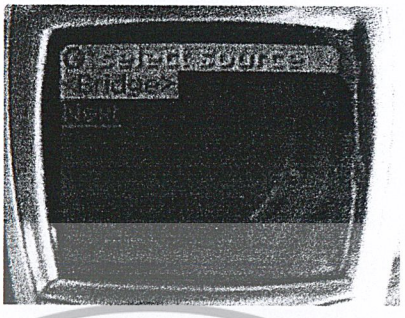
รูปที่ 4.41 หน้าจอแสดงตัวเลือกประเภทของสถานที่ต้นทาง

เมื่อเลือกประเภทของสถานที่ต้นทางแล้ว กด “Next” เพื่อทำการเลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นทางต่อไป ดังรูปที่ 4.42

รูปที่ 4.42 หน้าจอหลังจากการเลือกประเภทของสถานที่ต้นทาง

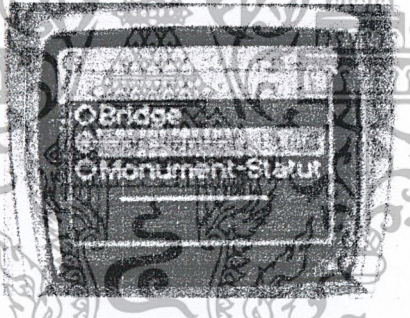
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือกประเภทของสถานที่ต้นทางแล้ว จะปรากฏให้เห็นดังรูปที่ 4.43



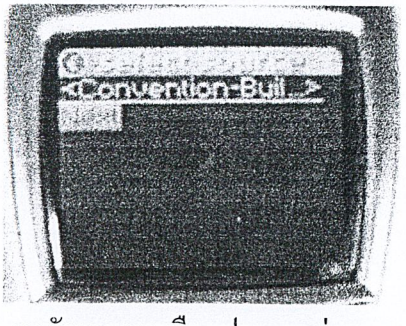
รูปที่ 4.43 หน้าจอหลังจากการเลือกประเภทของสถานที่ต้นทาง

เมื่อกด “<Bridge>” จะปรากฏตัวเลือกเป็นประเภทย่อยของสถานที่ต้นทางที่มีอยู่ในระบบ (ในที่นี้เลือก “Convention-Building” เป็นประเภทย่อยของสถานที่ต้นทาง) ดังรูปที่ 4.44



รูปที่ 4.44 หน้าจอแสดงตัวเลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นทาง

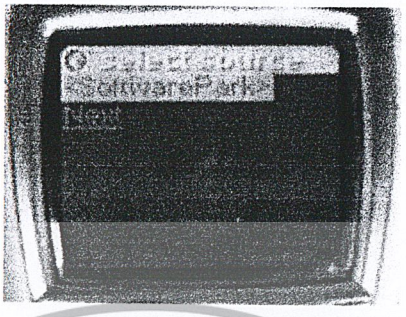
เมื่อเลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นทางแล้ว กด “Next” เพื่อทำการเลือกสาขาของสถานที่ต้นทางต่อไป ดังรูปที่ 4.45



รูปที่ 4.45 หน้าจอหลังจากการเลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นทาง

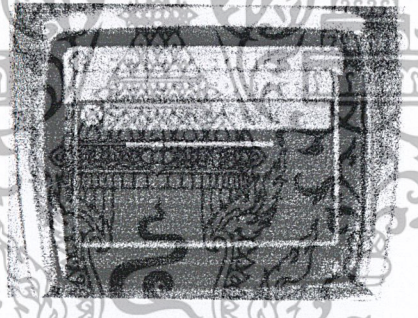
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอเมื่อเลือกประเภทย่อยของสถานที่ต้นทางแล้ว จะปรากฏให้เห็นดังรูปที่ 4.46



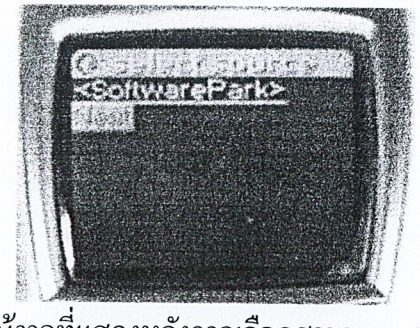
รูปที่ 4.46 หน้าจอที่ปรากฏเพื่อเลือกสาขาของสถานที่ต้นทาง

เมื่อกด “<SoftwarePark>” จะปรากฏตัวเลือกเป็นสาขาของสถานที่ต้นทางที่มีอยู่ในระบบ (ในที่นี้เลือก “SoftwarePark” เป็นสาขาของสถานที่ต้นทาง) ดังรูปที่ 4.47



รูปที่ 4.47 หน้าจอแสดงตัวเลือกสาขาของสถานที่ต้นทาง

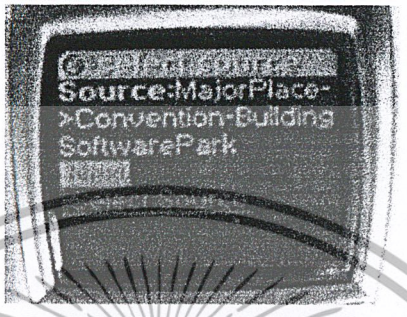
เมื่อเลือกสาขาของสถานที่ต้นทางแล้ว กด “Next” เพื่อทำการยืนยันสถานที่ต้นทางต่อไป ดังรูปที่ 4.48



รูปที่ 4.48 หน้าจอที่แสดงหลังจากเลือกสาขาของสถานที่ต้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือกประเภท, ประเภทย่อย และสาขาของสถานที่ต้นทางได้แล้ว ระบบจะให้ผู้ใช้ยืนยันสถานที่ต้นทางว่าถูกต้องหรือไม่ก่อนที่จะทำการเลือกสถานที่ปลายทางต่อไป ถ้าสถานที่ที่เลือกถูกต้องแล้วกด “Next” แต่ถ้าต้องการแก้ไขก็สามารถทำได้โดยการกด “Select Source” ดังรูปที่ 4.49



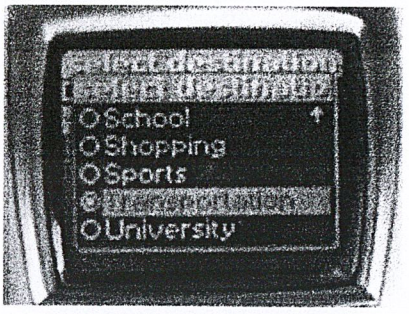
รูปที่ 4.49 หน้าจอแสดงการยืนยันสถานที่ต้นทาง

หลังจากกด “Next” ในรูปที่ 4.49 ระบบจะให้ผู้ใช้เลือกสถานที่ปลายทางต่อไป แสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.50

รูปที่ 4.50 หน้าจอแสดงการเลือกสถานที่ปลายทาง

เมื่อกด “<Hospital>” จะปรากฏตัวเลือกเป็นประเภทของสถานที่ปลายทางที่มีอยู่ในระบบ (ในที่นี้เลือก “Transportation” เป็นประเภทของสถานที่ปลายทาง) ดังรูปที่ 4.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

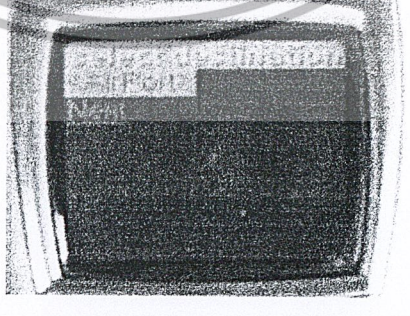


รูปที่ 4.51 หน้าจอแสดงตัวเลือกประเภทของสถานที่ปลายทาง

เมื่อเลือกประเภทของสถานที่ปลายทางแล้ว กด “Next” เพื่อทำการเลือกประเภทย่อยของสถานที่ปลายทางต่อไป ดังรูปที่ 4.52

รูปที่ 4.52 หน้าจอหลังจากการเลือกตัวเลือกประเภทของสถานที่ปลายทาง

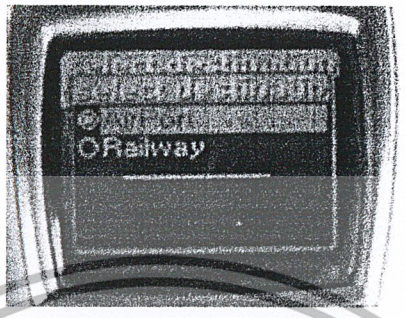
หลังจากกด “Next” จะประกฏหน้าจอดังรูปที่ 4.53



รูปที่ 4.53 หน้าจอหลังจากการเลือกประเภทของสถานที่ปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกด “<AirPort>” จะปรากฏตัวเลือกเป็นประเภทย่อยของสถานที่ปลายทางที่มีอยู่ในระบบ (ในที่นี้เลือก “AirPort” เป็นประเภทย่อยของสถานที่ปลายทาง) ดังรูปที่ 4.54

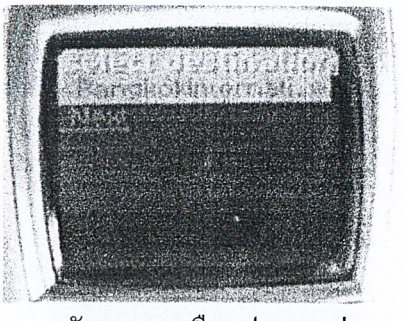


รูปที่ 4.54 หน้าจอแสดงตัวเลือกประเภทย่อยของสถานที่ปลายทาง

เมื่อเลือกประเภทย่อยของสถานที่ปลายทางแล้ว กด “Next” เพื่อทำการเลือกสาขาของสถานที่ปลายทางต่อไป ดังรูปที่ 4.55

รูปที่ 4.55 หน้าจอหลังจากการเลือกตัวเลือกประเภทย่อยของสถานที่ปลายทาง

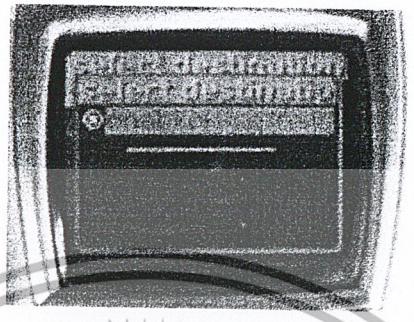
เมื่อเลือกประเภทย่อยของสถานที่ปลายทางแล้ว ระบบจะให้ผู้ใช้เลือกสาขาของสถานที่ปลายทาง ปรากฏให้เห็นดังรูปที่ 4.56



รูปที่ 4.56 หน้าจอแสดงหลังจากการเลือกประเภทย่อยของสถานที่ปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากกด “<BangkokInternational>” จะปรากฏหน้าจอตัวเลือกสาขาของสถานที่ปลายทาง ดังรูปที่ 4.57



รูปที่ 4.57 หน้าจอแสดงตัวเลือกสาขาของสถานที่ปลายทาง

เมื่อเลือกสาขาได้แล้ว หลังจากนั้นกด “Next” เพื่อทำการยืนยันสถานที่ปลายทาง จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.58

รูปที่ 4.58 หน้าจอหลังจากเลือกตัวเลือกสาขาของสถานที่ปลายทาง

ระบบจะให้ผู้ใช้ทำการยืนยันสถานที่ปลายทาง โดยที่ผู้ใช้สามารถแก้ไขสถานที่ต้นทางและปลายทางที่ผิดพลาดได้ โดยการกด “Select Source” และ “Select Destination” ตามลำดับ แต่ถ้าสถานที่ปลายทางนั้นถูกต้องแล้ว ให้กด “Next” ปรากฏให้เห็นดังรูปที่ 4.59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.59 หน้าจอแสดงการยืนยันสถานที่ปลายทาง

เมื่อเลือกสถานที่ต้นทาง และปลายทางแล้ว ระบบจะให้ผู้ใช้ทำการยืนยันสถานที่ต้นทาง และปลายทางที่เลือกไว้อีกครั้งหนึ่ง โดยมีการแทนที่ประเภท หรือประเภทย่อยด้วยรูปสัญลักษณ์ เพื่อลดความยาวของชื่อสถานที่ และเพื่อความสะดวก ง่ายต่อความเข้าใจ แสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.60

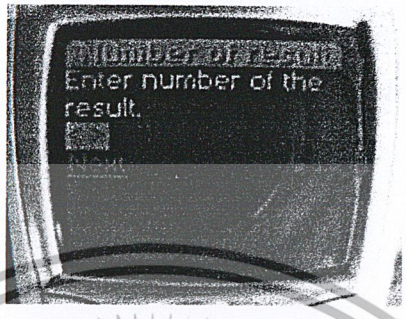
รูปที่ 4.60 หน้าจอเพื่อการยืนยันสถานที่ต้นทาง และปลาย

ถ้าสถานที่ต้นทาง และปลายทางไม่ถูกต้อง ผู้ใช้สามารถกลับไปแก้ไขได้ โดยการกด “No” แต่ถ้าต้องการยืนยันให้กด “Next” ดังรูปที่ 4.61

รูปที่ 4.61 หน้าจอเพื่อการยืนยันสถานที่ต้นทาง และปลาย

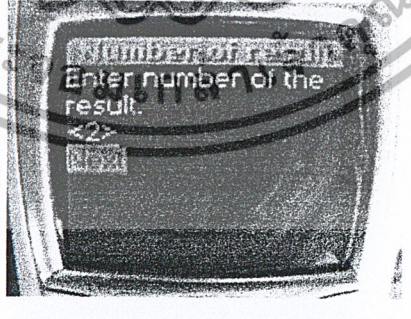
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากการยืนยันสถานที่ต้นทาง และปลายทาง จะปรากฏหน้าจอให้ผู้ใช้เลือกจำนวนของคำตอบที่ต้องการ ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดได้เอง โดยการใส่ตัวเลข ดังรูปที่ 4.62 – รูปที่ 4.64



รูปที่ 4.62 หน้าจอให้ผู้ใช้ใส่จำนวนคำตอบที่ต้องการ

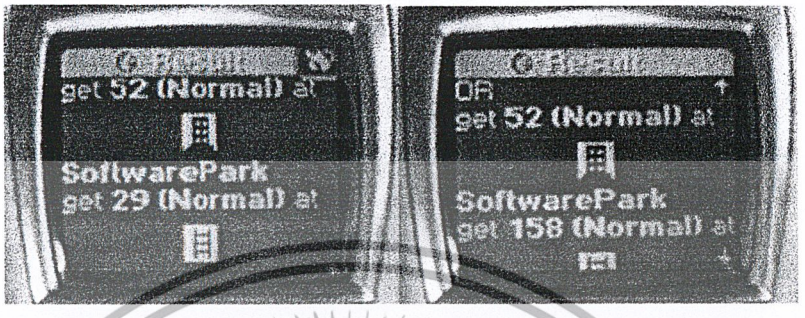
รูปที่ 4.63 หน้าจอให้ผู้ใช้ใส่จำนวนคำตอบที่ต้องการ



รูปที่ 4.64 หน้าจอให้ผู้ใช้ใส่จำนวนคำตอบที่ต้องการ

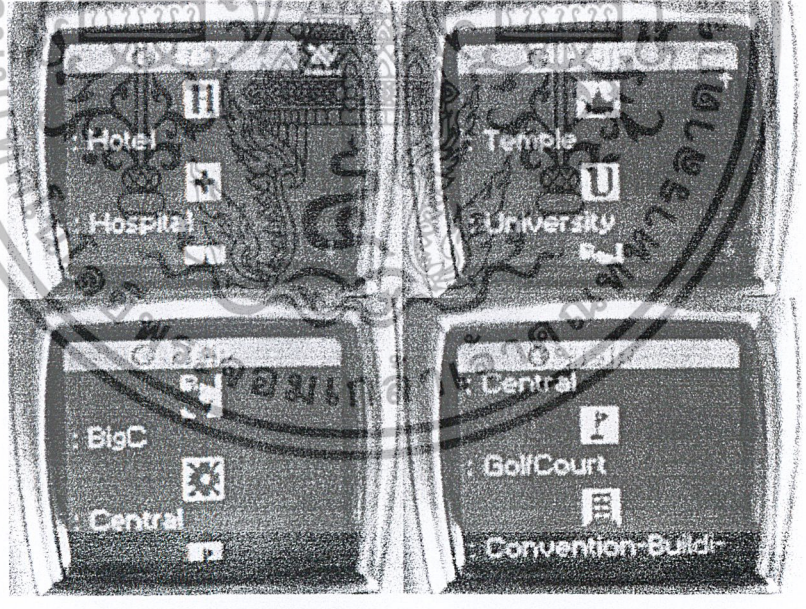
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อใส่จำนวนคำตอบที่ต้องการแล้ว กด “Next” ระบบจะทำการค้นหาเส้นทางเดินรถประจำทาง และแสดงผลของคำตอบดังรูปที่ 4.65



รูปที่ 4.65 หน้าจอแสดงผลลัพธ์

ผู้ใช้สามารถดูความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบ โดยการกดที่ “Help!!” ซึ่งจะปรากฏดังรูปที่ 4.66



รูปที่ 4.66 หน้าจอตัวอย่างของ Help page

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการดำเนินการโครงงาน

การดำเนินการโครงงาน ได้ดำเนินตามขั้นตอนตั้งแต่ ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี WAP, ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางเดินรถประจำทางทั้งหมดที่มีอยู่ในปัจจุบัน, นำข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางเดินรถประจำทางมาทำการวิเคราะห์ รวมถึงทำการออกแบบฐานข้อมูล และโปรแกรมประยุกต์ จากข้อมูลที่รวบรวมมาได้

นอกจากนี้ ได้ทำการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้ในการเตรียมความพร้อมของข้อมูลที่จะต้องใช้จริง เช่น โปรแกรมการตัดคำ เพื่อเก็บลงในฐานข้อมูล, โปรแกรมการเปลี่ยนประเภท และประเภทย่อยของสถานที่ให้เป็นรูปไอคอน และโปรแกรมสำหรับ operator เพื่อให้ operator สามารถแก้ไข, เพิ่มเติม หรือลบข้อมูลของเส้นทางเดินรถประจำทาง ได้สะดวกยิ่งขึ้น เป็นต้น

5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนินโครงงาน

- Algorithm ที่ใช้มีประสิทธิภาพไม่เพียงพอต่อการสร้าง tree ที่มีขนาดใหญ่ ทั้งนี้เนื่องจากไม่สามารถตัด node ที่ไม่จำเป็นออกไปได้
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผลไม่มีหน่วยความจำเพียงพอ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาเรื่องหน่วยความจำเต็มในบางครั้ง
- ข้อมูลสถานที่มีความผิดพลาด เนื่องจากใช้มนุษย์ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนที่ จึงเกิดข้อผิดพลาดมาก ถึงแม้จะมีการใช้โปรแกรมเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหาแล้วก็ตาม
- ความไม่มีมาตรฐานของ Emulator ของแต่ละค่าย ทั้งประสิทธิภาพในการแสดงผล, การสนับสนุนฟังก์ชั่นการทำงานของ WAP ในเวอร์ชั่นที่ต่างกัน ซึ่งก่อให้เกิดปัญหามาก เช่น สามารถเปิดแอพพลิเคชั่นได้ใน emulator ตัวหนึ่ง แต่ไม่สามารถเปิดได้ใน emulator อีกตัวหนึ่ง เป็นต้น
- ความสามารถ และประสิทธิภาพของภาษา WML และ WML Script ที่มีอยู่ค่อนข้างจะจำกัดเมื่อเทียบกับภาษา java หรือภาษา server side อื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงงานต่อ

1. เพิ่มความสามารถในการค้นหาเส้นทางโดยพิจารณาจากค่าใช้จ่าย
2. เปลี่ยนวิธีในการค้นหาเส้นทางให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
3. เพิ่มรายละเอียดในการต่อรถ
4. เปลี่ยนวิธีในการวิเคราะห์ข้อมูล แทนการใช้มนุษย์วิเคราะห์จากแผนที่เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. สราวุธ อ้อยศรีสกุล, เปิดมิติ Mobile Internet ด้วย WAP, กรุงเทพฯ : วิตตี้ กรุ๊ป, 2543

2. กิตติภูมิ วรฉัตร, MySQL ถาม-ตอบ ครอบจักรวาล, กรุงเทพฯ : วิตตี้ กรุ๊ป, 2545

3. ศิวณัฏฐ์ มาศสุรางค์, เรียนรู้ JSP ฉบับพร้อมใช้งาน, กรุงเทพฯ : เอ.อาร์. อินฟอร์เมชั่น แอนด์ พับลิเคชัน, 2545

4. กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, JAVA ฉบับพื้นฐาน, กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์, 2544

5. หจก. บางกอกไกด์, แผนที่กรุงเทพมหานคร เส้นทางเดินรถ ปี 2000, กรุงเทพฯ : ISBN. 974-87470-6-9, 2543

6. Bangkok Guide, A-Z Bangkok Map, Bangkok : ISBN. 971-8352-45-5, 2545

7. John L. Cook III, WAP Servlets, ISBN. 0-471-39065-8, Canada : John Wiley & Sons, 2001s

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้