

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบสนับสนุนสายการบิน

AIRLINES RESERVATION SUPPORTING SYSTEM



H006378



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 06378
วัน,เดือน,ปี. 14 ส.ค. 2554

.....
.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AIRLINES RESERVATION SUPPORTING SYSTEM



**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS OF THE COURSE
SYSTEM DEVELOPMENT PROJECT
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ **2/2009** เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2010

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองโครงการพัฒนาระบบงาน (SYSTEM DEVELOPMENT PROJECT)

เรื่อง

ระบบสนับสนุนสายการบิน

AIRLINES RESERVATION SUPPORTING SYSTEM

นางสาวหทัย ชีวาพร
รหัสประจำตัว 50066416

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัดชู)

.....กรรมการสอบ
(รศ.ดร.นพพร โชติกคำธร)

.....กรรมการสอบ
(รศ.ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบสนับสนุนสายการบิน
นักศึกษา	นางสาว หทัย ชีวาพร
รหัสนักศึกษา	50066416
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2552
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัครชู

บทคัดย่อ

ปัจจุบันธุรกิจการบินทั้งสายการบินในประเทศและต่างประเทศนั้นมีดำเนินกิจการอยู่มากมายซึ่งสามารถรองรับผู้โดยสารที่นิยมเดินทางโดยเครื่องบินได้อย่างหลากหลาย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงการตัดสินใจเลือกเดินทางของผู้โดยสารซึ่งประกอบด้วยปัจจัยที่แตกต่างกันไป เช่น อาชีพหลัก รายได้ พฤติกรรมความถี่ในการเดินทาง ให้สอดคล้องเหมาะสมกับความต้องการของผู้โดยสาร โดยมีตัวแปรในการเลือกคือผู้โดยสารสามารถใช้ระบบเลือกเส้นทางที่สั้นที่สุดเพื่อไม่ต้องอาศัยอยู่บนเครื่องบินเป็นเวลานานหรือสามารถเลือกจากราคาที่ถูกที่สุดเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายเพื่อให้สอดคล้องกับสถานะเศรษฐกิจในปัจจุบัน โครงการนี้นำเสนอการค้นหเส้นทางโดยการประยุกต์ใช้งานจากอัลกอริทึมกรีดี้ (Greedy Algorithm) ซึ่งมีข้อมูลที่ใช้ในการพิจารณาคือเส้นทางการบิน ระยะทาง และค่าใช้จ่ายของแต่ละเที่ยวบินและแต่ละสายการบิน ซึ่งระบบจะช่วยสนับสนุนการเลือกวิธีการบินและการตัดสินใจของผู้โดยสารในการวางแผนเลือกเส้นทางการบินในแต่ละครั้งได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วมากขึ้นและมีทางเลือกในการตัดสินใจในการบริการของสายการบิน

Title	Airlines Reservation Supporting System
Student	Ms. Hatai Cheevaporn
Student ID.	50066416
Degree	Master of Science
Program	Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2009
Advisor	Assoc.Prof.Dr.Boonwat Attachoo

ABSTRACT

At present , business aviation and airlines in the country and abroad are operating which can accommodate many passengers travel by airplane in variety. Therefore essential to consider the decisions of passenger travel, including factors that vary as a primary occupation , frequency of travel behavior that appropriate to meet the needs of passengers. The variables in selecting the passengers can choose the shortest route for the pipeline does not require a long flight or can choose from at the lowest price to save costs to comply with conditions in the economy. This project offers navigation by application from Greedy Algorithm which contains information used to determine the route of flight distance and cost of each flight and each airline. The system will support the selection methods and decisions of passengers flying on airline route planning options in each easy and convenient, fast and more choice in the decisions of airline services.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัฐชู ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และวิทยาการสารสนเทศ คณะ วิศวกรรมศาสตร์ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ข้อเสนอแนะ และกระบวนการทำงานรวมถึงวิธีการต่างๆ และเพื่อนๆ ที่ PripLab ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆของการพัฒนามาโดยตลอด

คุณ ลดาภา เชาวน์แก้ววิช บริษัท ไทย แอร์พอร์ตกาวาน์ เซอร์วิส เซ็ด ที่ให้ความอนุเคราะห์ ในเรื่องข้อมูลสายการบิน และให้คำแนะนำในการนำมาใช้งานเป็นอย่างดี ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

หทัย ชีวาพร



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐาน.....	3
2.1 โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (Graph).....	3
2.2 กรีดีอัลกอริทึม (Greedy Algorithm).....	6
2.3 ระบบพิกัด (Coordinate System).....	9
2.4 Linq to SQL.....	11
บทที่ 3 การออกแบบระบบ.....	17
3.1 User Requirement Airlines Reservation Supporting System.....	17
3.2 Usecase Diagram Airlines Reservation Supporting System.....	17
3.3 Usecase Description Airlines Reservation Supporting System.....	18
3.4 Class Diagram Airlines Reservation Supporting System.....	26
3.5 Sequence Diagram Airlines Reservation Supporting System.....	26
3.6 Entity-Relation Diagram.....	36
3.7 DataDictionary.....	37
บทที่ 4 การทำงานของระบบ.....	41
4.1 การทำงานส่วนผู้ใช้งาน.....	41
4.2 การทำงานส่วนผู้ดูแลระบบ.....	47

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 บทสรุป.....	55
5.1 บทสรุป.....	55
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	55
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ.....	55
บรรณานุกรม.....	56
ภาคผนวก.....	57
พิกัดละติจูด – ลองจิจูด ประเทศและเมืองหลวง.....	57
ประวัติผู้เขียน.....	66



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่างเส้นทางการเดินทาง จาก vertex A ไป vertex D.....	5
2.2 แสดงตัวอย่างเส้นทางการเดินทาง จาก vertex A ไป vertex B.....	5
2.3 การค้นหาแบบกรีดี.....	9
3.1 Use Case Name : CreateUser.....	19
3.2 Use Case Name : AnalysisFlight.....	19
3.2 Use Case Name : AnalysisFlight (ต่อ).....	20
3.3 Use Case Name : SearchFlight.....	21
3.3 Use Case Name : SearchFlight(ต่อ).....	21
3.4 Use Case Name : SearchAirport.....	22
3.4 Use Case Name : SearchAirport (ต่อ).....	22
3.5 Use Case Name : SearchAirline.....	23
3.5 Use Case Name : SearchAirline(ต่อ).....	24
3.6 Use Case Name : ManageFlight.....	25
3.7 Use Case Name : ManageAirline.....	25
3.8 Use Case Name : ManageAirport.....	26
3.9 Use Case Name : ManageAirplane.....	27
3.10 Use Case Name : ManageUser.....	27
3.11 DataDictionary.....	36

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงเวอร์เทก.....	3
2.2 แสดงเอดจ.....	3
2.3 แสดงดีกรี.....	3
2.4 แสดงแอดจาเซนท์โหนด.....	3
2.5 แสดง Direct Graph.....	4
2.6 แสดง Undirected Graph.....	4
2.7 แสดง Cyclic Graph.....	5
2.8 แสดงการเดินทางกราฟ.....	5
2.9 แสดงรหัสเทียมของ dijkstra.....	6
2.10 การแก้ปัญหาการเดินทางของเซลแมนด้วยกรีดีอัลกอริธึม.....	8
2.11 ข้อมูลในรูปแบบกราฟ.....	8
2.12 แสดงละติจูดและลองจิจูด.....	11
2.13 แสดงการทำ Mapping.....	11
2.14 แสดงการทำ Linq to SQL.....	12
2.15 แสดงส่วนประกอบ Linq to SQL.....	13
2.16 แสดงการทำ Mapping Linq to SQL.....	13
2.17 แสดงโครงสร้างการทำงาน Linq to SQL.....	14
2.18 แสดงการสร้าง Project.....	15
2.19 แสดงการเลือก Project.....	15
2.18 แสดงการสร้างตาราง.....	15
2.19 แสดงการ Coding.....	16
2.20 แสดงผลการทำ Linq to SQL.....	16
3.1 Usecase Diagram.....	17
3.2 Class Diagram.....	26
3.3 Sequence Diagram การใช้ Greedy (AnalysisFlight).....	26
3.4 Sequence Diagram GreedyAlgorithm (AnalysisFlight).....	27
3.5 Sequence Diagram Buildnetnode (AnalysisFlight).....	27

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.6Sequence Diagram AddAirport.....	28
3.7Sequence Diagram EditAirport.....	28
3.8Sequence Diagram SearchAirport.....	29
3.9Sequence Diagram CreateUser.....	29
3.10Sequence Diagram AddAirline.....	30
3.11Sequence Diagram EditAirline.....	30
3.12Sequence Diagram SearchAirline.....	31
3.13Sequence Diagram AddAirplane.....	31
3.14Sequence Diagram EditAirplane.....	32
3.15Sequence Diagram SearchAirplane.....	32
3.16Sequence Diagram Addflight.....	33
3.17Sequence Diagram Editflight.....	33
3.18Sequence Diagram Searchflight By Airline.....	33
3.19Sequence Diagram Searchflight By Airport.....	34
3.20Sequence Diagram Searchflight By Pathflight.....	34
3.21Sequence Diagram Searchflight By Pathflight.....	35
3.22Entity-Relation Diagram.....	36
4.1 แสดงหน้า Home ของระบบ.....	41
4.2 แสดงหน้าแผนการเดินทางของระบบ.....	42
4.3 แสดงหน้าแสดงผลพัทธ์การค้นหาของระบบ.....	42
4.4 แสดงหน้าแสดงผลพัทธ์การค้นหาของระบบ.....	43
4.5 แสดงหน้าผลพัทธ์การค้นหาของระบบ.....	43
4.6 แสดงหน้าแสดงรายละเอียดเที่ยวบินของระบบ.....	44
4.7 แสดงหน้าค้นหาสนามบินของระบบ.....	44
4.8 แสดงหน้าผลพัทธ์ค้นหาสนามบินของระบบ.....	45
4.9 แสดงหน้าแสดงรายละเอียดสนามบินของระบบ.....	46
4.10 แสดงหน้าค้นหาสายการบินของระบบ.....	46

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.11 แสดงหน้าแสดงผลลัพธ์ค้นหาสายการบินของระบบ.....	46
4.12 แสดงหน้ารายละเอียดค้นหาสนามบินของระบบ.....	46
4.13 แสดงหน้าลงทะเบียนของระบบ.....	47
4.14 แสดงหน้ากรอกข้อมูลการลงทะเบียนของระบบ.....	47
4.15 แสดงหน้าการทำงานส่วนของผู้ดูแลระบบ.....	47
4.16 แสดงหน้าการจัดการเที่ยวบินของผู้ดูแลระบบ.....	48
4.17 แสดงหน้าการเพิ่มเที่ยวบินของผู้ดูแลระบบ.....	48
4.18 แสดงหน้าการแก้ไขเที่ยวบินของผู้ดูแลระบบ.....	49
4.19 แสดงหน้ารายละเอียดเที่ยวบินของผู้ดูแลระบบ.....	49
4.20 แสดงหน้าจัดการสายการบินของผู้ดูแลระบบ.....	50
4.21 แสดงหน้าแก้ไขสายการบินของผู้ดูแลระบบ.....	50
4.22 แสดงหน้าเพิ่มบริษัทและสายการบินของผู้ดูแลระบบ.....	50
4.23 แสดงหน้าจัดการสนามบินของผู้ดูแลระบบ.....	51
4.24 แสดงหน้าเพิ่มสนามบินของผู้ดูแลระบบ.....	51
4.25 แสดงหน้าแก้ไขสนามบินของผู้ดูแลระบบ.....	51
4.26 แสดงรายละเอียดสนามบินของผู้ดูแลระบบ.....	52
4.27 แสดงหน้าจัดการเครื่องบินของผู้ดูแลระบบ.....	52
4.28 แสดงหน้าเพิ่มเครื่องบินเครื่องบินของผู้ดูแลระบบ.....	52
4.29 แสดงหน้าแก้ไขเครื่องบินเครื่องบินของผู้ดูแลระบบ.....	53
4.30 แสดงหน้าแสดงรายละเอียดเครื่องบินเครื่องบิน.....	53
4.31 แสดงหน้าจัดการผู้ใช้.....	53
4.32 แสดงหน้าเพิ่มผู้ใช้.....	53
4.33 แสดงหน้าแก้ไขผู้ใช้.....	54
4.34 แสดงหน้าแสดงรายละเอียดผู้ใช้.....	54

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีการนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้งานกันในวงธุรกิจต่างๆอย่างกว้างขวางมากขึ้น ดังนั้นจึงมีการพัฒนาประยุกต์ใช้งานต่างๆบนอินเทอร์เน็ตอย่างหลากหลายเพื่ออำนวยความสะดวกสบาย และรวดเร็ว อีกทั้งยังช่วยลดความยุ่งยากในการดำเนินงาน เช่น เว็บแอปพลิเคชัน เป็นเทคโนโลยีหนึ่งบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีการพัฒนาอย่างมากและนำมาใช้งานได้ง่าย

ธุรกิจการบินทั้งสายการบินในประเทศและต่างประเทศนั้นมีอยู่มากมายซึ่งสามารถรองรับผู้โดยสารที่นิยมเดินทางโดยเครื่องบินได้อย่างหลากหลาย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงการตัดสินใจการเลือกเดินทางของผู้โดยสารประกอบด้วยปัจจัยที่แตกต่างกันไป เช่น ช่วงอายุ อาชีพหลัก รายได้ พฤติกรรม ความถี่ในการเดินทาง ให้สอดคล้องเหมาะสมกับความต้องการของผู้โดยสาร โดยมีตัวแทนในการเลือกคือผู้โดยสารสามารถใช้ระบบเลือกเส้นทางที่สั้นที่สุดเพื่อไม่ต้องอยู่บนเครื่องบินเป็นระยะเวลานาน หรือสามารถเลือกจากราคาที่ถูกที่สุดเพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายสอดคล้องกับสถานะเศรษฐกิจในปัจจุบัน ซึ่งระบบจะใช้กริดีอัลกอริทึม (Greedy Algorithm) ในการค้นหาประกอบกับข้อมูลเส้นทางการบิน เที่ยวบิน ระยะทาง และค่าใช้จ่ายของแต่ละสายการบิน ซึ่งระบบสนับสนุนการเดินทางโดยเครื่องบินนี้จะช่วยสนับสนุนการเลือกวิธีการบินและการตัดสินใจของผู้โดยสารในการวางแผนเลือกเส้นทางการบินในแต่ละครั้งได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วมากขึ้นและมีทางเลือก โดยหากผู้ใช้งานสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตก็สามารถค้นหาข้อมูลและใช้งานได้ทันทีตลอดเวลา

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

โครงการนี้มุ่งหวังเพื่อศึกษาข้อมูลการบินซึ่งแบ่งออกเป็น ข้อมูลเที่ยวบิน, เส้นทางการบินของสายการบินต่างๆ การเปลี่ยนเครื่อง , จุดเปลี่ยนเครื่อง , ราคาในการเดินทาง โดยประยุกต์ใช้กับการพัฒนาการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมจากเงื่อนไขความต้องการของผู้ใช้งานโดยกริดีอัลกอริทึม (Greedy Algorithm) โดยให้บริการในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน

1.3 ขอบเขตของโครงการ

ในโครงการนี้ได้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนการเดินทางโดยเครื่องบินผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยได้รับข้อมูลเส้นทางการบินและรายละเอียดต่างเพื่อการพัฒนาอ้างอิงจากคู่มือ Airline

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Timetable 2009 จากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งมีไว้ให้บริการแก่ผู้โดยสารในการเดินทางซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลการเดินทางของสายการบินทั่วโลก

โครงการนี้มีฟังก์ชันการทำงานหลักคือ สามารถค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมตามเงื่อนไขความต้องการของผู้ใช้ในการเดินทางจากสายการบินต่างๆที่ให้บริการโดยมีการเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลซึ่งมีการเก็บข้อมูลต่างๆที่จำเป็นไว้ ผู้ใช้บริการสามารถค้นหาเส้นทางการบินจากสถานที่ต้นทางและสถานที่ปลายทางโดยระยะทางและราคาของการเดินทาง โดยระบบจะแสดงผลลัพธ์บอกรายละเอียดต่างๆในการเดินทางซึ่งเป็นข้อมูลแผนการเดินทางซึ่งแบ่งเงื่อนไขออกเป็นค้นหาจากเส้นทางที่สั้นที่สุด หรือราคาที่ถูกที่สุด และผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะแสดงจุดที่ตั้งของสนามบินนั้นเพื่อทราบข้อมูลได้โดยผ่านทางการใช้งานจากกูเกิ้ลแมพ (Google Map) รวมถึงการค้นหาเที่ยวบิน สายการบิน และการลงทะเบียน

ในการบำรุงรักษาเว็บไซต์และฐานข้อมูลผู้ดูแลระบบสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลต่างๆได้จากในส่วนของการจัดการซึ่งเป็นส่วนของผู้ดูแลระบบได้ แบ่งเป็นการจัดการเที่ยวบิน การจัดการสายการบิน การจัดการสนามบิน การจัดการเครื่องบิน การจัดการผู้ใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐาน

2.1 โครงสร้างข้อมูลแบบกราฟ (Graph)

กราฟ (Graph) เป็นโครงสร้างข้อมูลไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Data Structure) ประเภทหนึ่ง ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง vertex และ edge กราฟจะประกอบด้วยกลุ่มของ vertex ซึ่งแสดงในกราฟด้วยสัญลักษณ์รูปวงกลม และ กลุ่มของ edge (เส้นเชื่อมระหว่าง vertex) ใช้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง vertex หากมี vertex ตั้งแต่ 2 vertex ขึ้นไปมีความสัมพันธ์กัน ใช้สัญลักษณ์เส้นตรงซึ่งอาจมีหัวลูกศร หรือไม่มีก็ได้

กราฟสามารถเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ ดังนี้

$$G = (V, E)$$

G คือ กราฟ

V คือ กลุ่มของ vertex

E คือ กลุ่มของ edge

2.1.1 คำต่างๆของกราฟและศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

1.เวอร์เทก (Vertex) หมายถึง โหนด



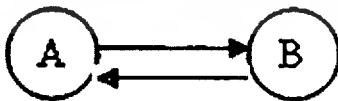
รูปที่ 2.1 แสดงเวอร์เทก

2.เอดจ (Edge) หมายถึง เส้นเชื่อมของโหนด



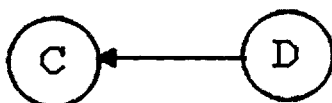
รูปที่ 2.2 แสดงเอดจ

3.ดีกรี (Degree) หมายถึง จำนวนเส้นเข้าและออก ของโหนดแต่ละโหนด



รูปที่ 2.3 แสดงดีกรี

4.แอดจาเซนท์โหนด (Adjacent Node) หมายถึง โหนดที่มีการเชื่อมโยงกัน



รูปที่ 2.4 แสดงแอดจาเซนท์โหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างของกราฟในชีวิตประจำวัน เช่น กราฟของการเดินทางระหว่างเมือง ซึ่ง vertex คือ กลุ่มของเมืองต่างๆ และ edge คือ เส้นทางเดินระหว่างเมือง หรือ ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) vertex ก็คือ กลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ โหนดต่างๆ และ edge ก็คือ เส้นทาง การติดต่อสื่อสารระหว่าง โหนดต่างๆ เป็นต้น

2.1.2 ประเภทของกราฟ

แบ่งเป็น 3 ประเภทโดยแบ่งตามประเภทของ edge ได้ดังนี้

2.1.2.1. **Direct Graph** (กราฟแสดงทิศทาง) เป็นกราฟที่แสดงเส้นเชื่อมระหว่าง vertex โดยแสดงทิศทางของการเชื่อมต่อด้วย



ตัวอย่างแสดง Direct Graph

รูปที่ 2.5 แสดง Direct Graph

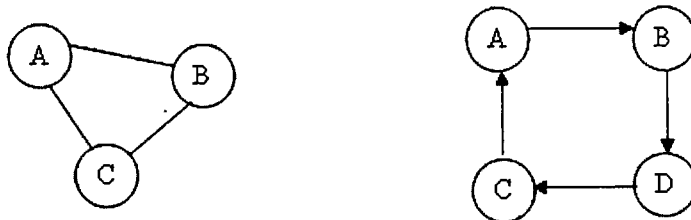
2.1.2.2 **Undirected Graph** กราฟที่แสดงเส้นเชื่อมต่อระหว่าง vertex แต่ไม่แสดงทิศทางของการเชื่อมต่อ



ตัวอย่างแสดง Undirected Graph

รูปที่ 2.6 แสดง Undirected Graph

2.1.2.3. **Cyclic Graph** กราฟที่มีเส้นเชื่อมต่อระหว่าง vertex ที่ทำให้ vertex มีลักษณะเป็นวงจรปิด (Cycle) เส้นเชื่อมต่อระหว่าง vertex อาจจะแสดงทิศทางหรือไม่แสดงทิศทาง การเชื่อมต่อก็ได้



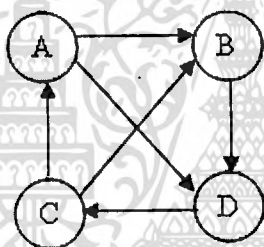
ตัวอย่างแสดง Cyclic Graph

รูปที่ 2.7 แสดง Cyclic Graph

2.1.2.4 เส้นทาง (Path)

เส้นทางคือการเดินทางจาก vertex หนึ่งไปยังอีก vertex หนึ่งที่ต้องการ โดยผ่าน edge ที่เชื่อมระหว่าง vertex

ความยาวของเส้นทาง (The length of path) คือ จำนวนของ edge ในเส้นทางเดินนั้น ว่ามีจำนวนเท่าไร ในการเดินทางจาก vertex หนึ่ง ไปยังอีก vertex หนึ่ง ถ้าหากเส้นทางประกอบด้วย vertex จำนวน N ความยาวของเส้นทางจะเท่ากับ N-1



รูปที่ 2.8 แสดงการเดินทางกราฟ

ตัวอย่างเส้นทางการเดินทาง จาก vertex A ไป vertex D จะมีเส้นทางดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างเส้นทางการเดินทาง จาก vertex A ไป vertex D

เส้นทางที่	เส้นทางผ่าน vertex	ความยาวของเส้นทาง
1	A - B - D	2
2	A - D	1

ตัวอย่างเส้นทางการเดินทาง จาก vertex A ไป vertex B จะมีเส้นทางดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างเส้นทางการเดินทาง จาก vertex A ไป vertex B

เส้นทางที่	เส้นทางผ่าน vertex	ความยาวของเส้นทาง
1	A - B	1
2	A - D - C - B	3
3	A - D - C - A - B	4

2.2 กริดีอัลกอริทึม (Greedy Algorithm)

การค้นหาข้อมูล (searching) การค้นหาคำตอบ หรือการค้นหาข้อมูลในทางคอมพิวเตอร์มักจะกระทำบนโครงสร้างข้อมูลแบบต้นไม้ และกราฟ ทั้งนี้เพราะโครงสร้างข้อมูลในลักษณะนี้สามารถทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและสามารถพลิกแพลงการค้นหาได้ง่าย ในความเป็นจริงแล้ว การค้นหาข้อมูลบางครั้งสามารถกระทำบนโครงสร้างข้อมูลชนิดอื่นก็ได้เช่น อาร์เรย์ แสตค และคิว แต่การจัดข้อมูลในโครงสร้างเช่นนี้ มีข้อจำกัดในการค้นหาข้อมูลมาก การค้นหาทำได้แบบเรียงลำดับ(Sequential Search) เท่านั้น ซึ่งใช้ได้กับข้อมูลที่มีขนาดเล็ก ดังนั้นในการค้นหาข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ก่อนการค้นหา หรือระหว่างการค้นหา ข้อมูลที่จะถูกค้นจะต้องถูกจัดให้อยู่ในรูปแบบของต้นไม้ หรือกราฟเท่านั้น การค้นหาข้อมูลบนโครงสร้างต้นไม้และกราฟสามารถจำแนกได้ 2 แบบคือ การค้นหาแบบโบลด์(Blind Search) และการค้นหาแบบฮิวริสติก(Heuristic Search)

การค้นหาแบบฮิวริสติก(Heuristic Search) เป็นการค้นหาคำตอบอาศัยวิธีการทางฮิวริสติก (heuristic search) มีความแตกต่างจากการค้นหาข้อมูลแบบธรรมดาและแบบฮิวริสติกนั้นอยู่ที่การค้นหาข้อมูลธรรมดา ผู้ที่ทำการค้นหาจะต้องตรวจสอบข้อมูลที่ละตัวทุกตัวจนครบ แต่ฮิวริสติกจะไม่ลงไปดู ข้อมูลทุกตัว วิธีการนี้จะเลือกได้คำตอบที่เหมาะสมให้กับการค้นหา ซึ่งมีข้อดีคือ สามารถทำการ ค้นหา คำตอบจาก ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มา ๆ ได้ซึ่งใช้ฮิวริสติกฟังก์ชัน (heuristic function) หมายถึงฟังก์ชันที่ทำหน้าที่ในการวัดขนาดของความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาซึ่งจะแสดงด้วยตัวเลข วิธีการดังกล่าวจะกระทำได้โดยการพิจารณาถึงวิธีการ (aspects) ต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา ณ สถานะหนึ่งว่าจะสามารถแก้ปัญหาได้ตามที่ต้องการหรือไม่ โดยกำหนดเป็นน้ำหนักที่ให้กับการแก้ปัญหาของแต่ละวิธี น้ำหนักเหล่านี้จะถูกแสดงด้วยตัวเลขที่กำกับไว้กับ โหนดต่าง ๆ ในกระบวนการ ค้นหา และค่าเหล่านี้จะเป็นตัวที่ใช้ในการประมาณความเป็นไปได้ว่าเส้นทางที่ผ่านโหนดนั้นจะมี ความเป็นไปได้ในการนำไปสู่หนทางการแก้ปัญหาได้มากน้อยแค่ไหนจุดประสงค์ที่แท้จริงของฮิวริสติก ฟังก์ชันก็คือ การกำกับทิศทางของกระบวนการค้นหา เพื่อให้อยู่ในทิศทางที่ได้ประโยชน์สูงสุด โดยการบอกว่าเราควรเลือกเดินเส้นทางไหนก่อน ในกรณีที่มีเส้นทางมากกว่าหนึ่งเส้นทางต้องเลือกกระบวนการค้นหาแบบฮิวริสติก ซึ่งการค้นหาแบบนี้ สามารถแบ่งได้เป็น

การค้นหาแบบ Greedy (Greedy Algorithm)

กริดีอัลกอริทึม เป็นการค้นหาค่าที่เหมาะสมที่สุดในขณะนั้น (Locally Optimize choice) หลักการของการค้นหาแบบนี้คือ การเลือก โหนดที่ดีที่สุดตลอดเวลาในการเลือก โหนดที่ดีที่สุดของกริดีจะอาศัยค่าที่ได้จากการวัดจากสถานะปัจจุบันไปยังเป้าหมาย ถ้ากำหนดว่าค่า x คือค่าที่ได้จากการวัดจากสถานะปัจจุบันไปยังเป้าหมาย ดังนั้นในการเลือก โหนดที่จะดำเนินการต่อไปจะเลือกจากโหนดที่มีค่า x ที่ดีที่สุด การทำงานโดยอาศัยเกณฑ์อะไรบางอย่างเพื่อเลือกผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดเท่าที่ได้ตามสภาพปัญหาขณะนั้นเป็นที่มาของคำว่า greedy คือจะเลือกตัดสินใจในทางที่ให้ผลดีที่สุดในปัจจุบันเป็นพอ ข้อดีคือสามารถแก้ไขปัญหาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รวดเร็ว แต่อาจไม่ใช่สิ่งที่เหมาะสมที่สุดเช่น เลือกเส้นทางที่สั้นที่สุดโดยไม่สนใจว่าราคาจะแพงแค่ไหน เอาสั้นที่สุดไว้ก่อน หรือ เลือกเส้นทางที่ถูกที่สุด แบบนี้เป็นความตระกละในเชิงจำนวนจุดเปลี่ยนเครื่องว่า จะเปลี่ยนกี่ครั้ง เส้นทางยาวแค่ไหนคือเอาถูกไว้ก่อน โดยกำหนดให้ $G=(V,E)$ คือกราฟระบุทิศทาง V คือ เซตของจุดและ E คือเซตของเส้นเชื่อมแต่ละเส้นที่มีความยาวกำกับ ให้ v_1 คือจุดๆหนึ่งใน V เรียกว่าจุดเริ่ม ปัญหาวิถีที่สั้นที่สุดแบบแหล่งต้นทางเดียว (Single – source shortest path) ซึ่งหาวิถีที่สั้นที่สุดจาก v_1 ไปยัง จุดอื่นๆใน G โดยเราจะใช้อัลกอริทึมแบบตระกละในการหาวิถีที่สั้นที่สุดโดยอัลกอริทึมซึ่งเรียกว่า dijkstra โดยใช้แถวลำดับธรรมดาในการสร้าง priority queue จากจุดต่างๆของกราฟใช้ $d[v_i]$ เป็นคีย์ จากนั้นเข้าสู่ลูป ที่คิงตัวที่มีคีย์น้อยที่สุดใน queue ออกมาเพื่อรวมเป็นสมาชิกที่น้อยที่สุดแล้วทำการเชื่อมจุดเหล่านั้นการทำงานจะสิ้นสุดเมื่อทุกๆจุดถูกดึงไปจาก queue จนครบแล้ว รหัสเทียมของ dijkstra เขียนได้ดังนี้

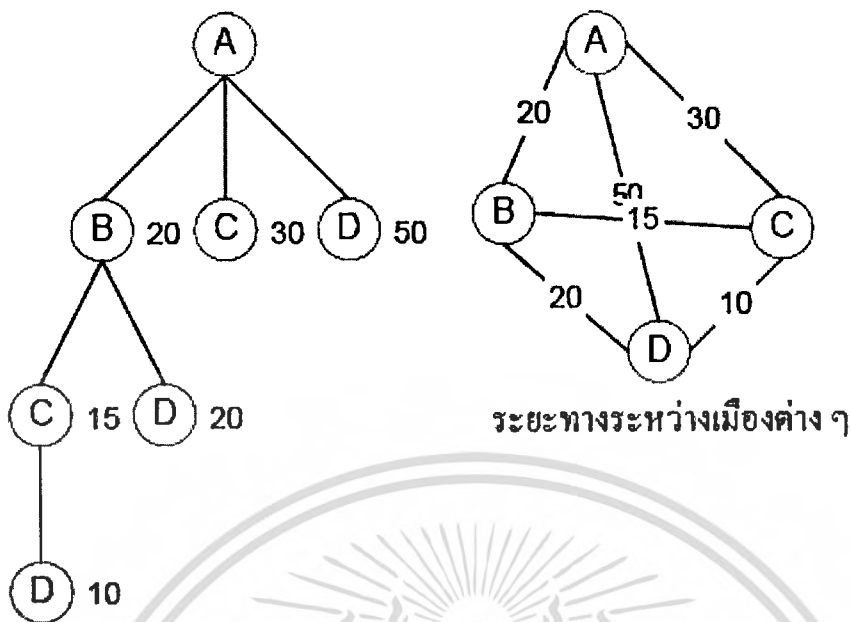
```

01: Dijkstra( G(V,E), v1 )
02: {
03:   for (each vertex vi ∈ V) d[vi] = ∞
04:   d[v1] = 0
05:   S = ∅
06:   C = a priority queue of V using d[vi] as keys
07:   while ( C ≠ ∅ ) {
08:     vg = ExtractMin( C )
09:     S = S ∪ {vg}
10:    for (each vertex vi ∈ adjacent( vg ))
11:      Relax( G, vg, vi )
12:   }
13: }
```

รูปที่ 2.9 แสดงรหัสเทียมของ dijkstra

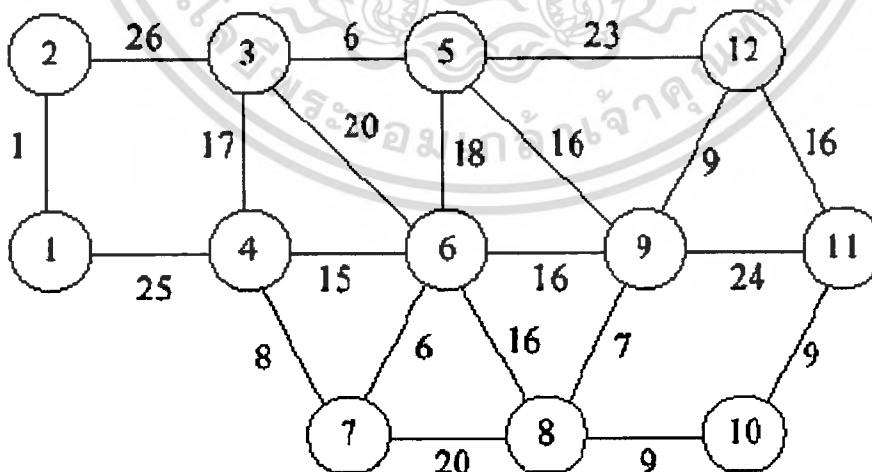
บรรทัดที่ 3,4 เป็นการตั้งค่าเริ่มต้นของ $d[v_i]$ ทั้งหมด บรรทัดที่ 6 สร้าง priority queue จากจุดต่างๆของกราฟ โดยใช้ $d[v_i]$ เป็นคีย์ จากนั้นเข้าสู่ลูปที่คิงตัวที่มีคีย์น้อยที่สุดใน C เพื่อรวมเป็นบรรทัดที่ 8 สมาชิกของ S บรรทัดที่ 9 แล้วไป relax ทุกๆจุดเชื่อมกันในบรรทัดที่ 10;11 การทำงานจะสิ้นสุดเมื่อทุกๆจุดใน C ถูกดึงไปที่ S จนครบแล้ว

ตัวอย่าง จากเรื่องการเดินทางของเซลแมนที่จะต้องเดินทางไปยังเมือง A B C D ซึ่งมีระยะทางตามตารางที่ 3 เราจะแก้ปัญหานี้ด้วยวิธีการของกริดบ้าง



รูปที่ 2.10 การแก้ปัญหาการเดินทางของเซลแมนด้วยกริดิอัลกอริทึม

จากรูปที่ 10 การแก้ปัญหาเริ่มจากการเลือก A เป็นเมืองเริ่มแรก จากนั้นทำการสร้างโหนดลูก B C และ D หาระยะทางระหว่าง A ถึงเมืองเหล่านี้ได้ 20 30 และ 50 ตามลำดับ เลือก B เป็นเมืองที่จะเดินทางต่อมา จากนั้นสร้างโหนดลูกของ B ได้ C และ D และได้ระยะทางเท่ากับ 15 และ 20 ตามลำดับ เลือก C เป็นเมืองที่จะเดินทางต่อไป จากนั้นสร้างโหนดลูกให้ C ได้ D มีค่าเท่ากับ 10 เลือกเดินทางที่ D เป็นเมืองสุดท้ายก่อนกลับไป A รวมระยะทางเท่ากับ $20 + 15 + 10 + 50 = 95$



รูปที่ 2.11 ข้อมูลในรูปแบบกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 การค้นหาแบบกรีดี

ขั้นตอนที่	ตัวเลือก	กิ่งที่เลือก	น้ำหนักรวม
1	(1,2)	(1,2)	1
2	(1,4), (2,3)	(1,4)	26
3	(2,3), (3,4), (4,6), (4,7)	(4,7)	34
4	(2,3), (3,4), (4,6), (6,7),(7,8)	(6,7)	40

2.3 ระบบพิกัด (Coordinate System)

ระบบพิกัด (Coordinate System) เป็นระบบที่สร้างขึ้นสำหรับใช้อ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง หรือบอกตำแหน่งพื้นโลกจากแผนที่ที่มีลักษณะเป็นตาราง โครงข่ายที่เกิดจากตัดกันของเส้นตรงสองชุดที่ถูกกำหนดให้วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ และแนวตะวันออก-ตะวันตก ตามแนวของจุดศูนย์กลางกำเนิด (Origin) ที่กำหนดขึ้น ค่าพิกัดที่ใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งต่างๆ จะใช้ค่าของหน่วยที่นับออกจากจุดศูนย์กลางกำเนิดเป็นระยะเชิงมุม (Degree) หรือเป็นระยะทาง (Distance) ไปทางเหนือหรือใต้และตะวันออกหรือตะวันตก ตามตำแหน่งของตำบลที่ต้องการหาค่าพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ จะถูกเรียกอ้างอิงเป็นตัวเลขในแนวตั้งและแนวนอนตามหน่วยวัดระยะ ใช้วัดสำหรับระบบพิกัดที่ใช้อ้างอิงกำหนดตำแหน่งบนแผนที่ ที่นิยมใช้กับแผนที่ในปัจจุบัน มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ

2.3.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System)

ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System) เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ บนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (Latitude) และ ลองจิจูด (Longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กลางกำเนิด (Origin) ของละติจูดและลองจิจูดที่กำหนดขึ้นสำหรับศูนย์กลางกำเนิดของละติจูด (Origin of Latitude) นั้นกำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กลางกำเนิดนั้นว่า เส้นศูนย์สูตร (Equator) ซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้นค่าระยะเชิงมุมของละติจูดจะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลก กับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นศูนย์สูตรที่วัดค่าของมุมออกไปทั้งซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิงบอกตำแหน่งต่างนอกจากจะกำหนดเรียกค่าวัดเป็น องศา ลิปดา และฟิลิปดา แล้วจะบอกซีกโลกเหนือหรือใต้กำกับด้วยเสมอ

2.4.1.1 ละติจูด คือมุมที่วัดระหว่างจุดใด ๆ กับเส้นศูนย์สูตร มีค่าสูงสุด 90 องศา เส้นที่ลากต่อเชื่อมทุกจุดที่มีละติจูดเท่ากันเราเรียกว่า เส้นขนาน (parallel) เวียนเป็นวงกลมรอบโลก โดยขั้วโลกแต่ละขั้วจะมีค่าละติจูดเป็น 90 องศา เช่น ขั้วโลกเหนือมีละติจูด 90 องศาเหนือ เป็นต้น

2.4.1.2 ลองจิจูด คือมุมที่วัดระหว่างจุดใด ๆ กับเส้นเมริเดียนที่ศูนย์ มีค่าสูงสุด 180 องศา ซึ่งพาดผ่านหอดูดาวหลวงกรีนิช สหราชอาณาจักร เส้นที่ลากต่อเชื่อมทุกจุดที่มีลองจิจูดเท่ากันจะเรียกว่า เส้นเมริเดียน (meridian)

2.4.1.3 การคำนวณระยะทาง สามารถคำนวณระยะทางได้จากสูตรและค่าต่างๆดังนี้

1 องศา=60 ลิปดา

1 ลิปดา=60 พิลิปดา

1 องศา = 60 ไมล์ทะเล

1 ไมล์ทะเล = 1,852 เมตร

1 พิลิปดา = $60 \times 1852 / 60 / 60 = 30.86$ เมตร

R = earth's radius (mean radius = 6,371km)

สูตรที่ 2.1 แสดงการหาระยะทางของเปลือกโลก

$$\Delta \text{lat} = \text{lat}2 - \text{lat}1$$

$$\Delta \text{long} = \text{long}2 - \text{long}1$$

$$a = \sin^2(\Delta \text{lat}/2) + \cos(\text{lat}1) \cdot \cos(\text{lat}2) \cdot \sin^2(\Delta \text{long}/2)$$

$$c = 2 \cdot \text{atan}2(\sqrt{a}, \sqrt{1-a})$$

$$d = R \cdot c$$

2.3.2 ระบบพิกัดกริดแบบ UTM (Universal Transverse Mercator co-ordinate System)

พิกัดกริด UTM (Universal Transverse Mercator) เป็นระบบตารางกริดที่ใช้ช่วยในการกำหนดตำแหน่งและใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่ง ที่นิยมใช้กับแผนที่ในกิจการทหารของประเทศต่าง ๆ เกือบทั่วโลกในปัจจุบัน เพราะเป็นระบบตารางกริดที่มีขนาดรูปร่างเท่ากันทุกตารางและมีวิธีการกำหนดบอกค่าพิกัดที่ง่ายและถูกต้องเป็นระบบกริดที่นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ Universal Transverse Mercator Projection ของ Gauss -Krueger มาใช้ตัดแปลงการถ่ายทอดรายละเอียดของพื้นผิวโลกให้รูปทรงกระบอก Mercator Projection อยู่ในตำแหน่ง Mercator Projection (แกนของรูปทรงกระบอกจะทับกับแนวเส้นอิกเวเตอร์ และตั้งฉากกับแนวแกนของขั้วโลก) ประเทศไทยเราได้นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ UTM นี้มาใช้ในการทำแผนที่เป็นชุด L 7017 ที่ใช้ในปัจจุบันแผนที่ระบบพิกัดกริด ที่ใช้เส้นโครงแผนที่แบบ UTM เป็นระบบเส้นโครงชนิดหนึ่งที่ใช้ผิวรูปทรงกระบอกเป็นผิวแสดงเส้นเมริเดียน (หรือเส้นลองจิจูด) และเส้นละติจูดของโลก โดยใช้ทรงกระบอกตัดโลกระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ และ 80 องศาใต้ในลักษณะแกนรูปทรงกระบอกแล้วทำมุมกับแกนโลก 90 องศา รอบโลก แบ่งออกเป็น 60 โซนๆ ละ 6 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

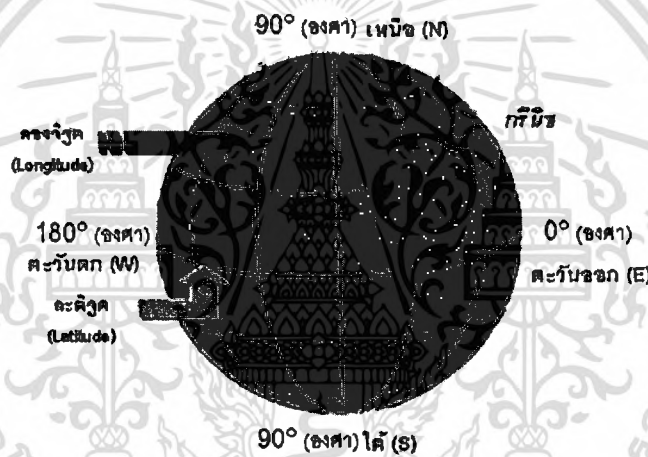
2.3.3 การอ่านค่าพิกัดภูมิศาสตร์

เมื่อนำมุมสองมุมข้างต้นของจุดหนึ่ง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกันแล้ว ก็จะได้พิกัดภูมิศาสตร์ของจุดนั้น ซึ่งบอกได้ 3 วิธี คือ

1. องศา-ลิปดา เช่น กรุงเทพมหานครตั้งอยู่ที่ละติจูด 13 องศาเหนือ 45 ลิปดา
2. องศา-ลิปดา-ฟิลิปดา
3. องศาแบบทศนิยม

การแปลงองศาแบบ องศา-ลิปดา-ฟิลิปดา หรือ องศา-ลิปดา เป็นองศาแบบทศนิยม ทำได้ดังนี้

1. นำฟิลิปดาหาร 3600
2. นำลิปดาหาร 60
3. นำผลที่ได้จากข้อ 1 และ 2 บวกกัน แล้วนำไปบวกกับองศา ก็จะได้องศาแบบทศนิยม



รูปที่ 2.12 แสดงละติจูดและลองจิจูด

2.4 Linq to SQL

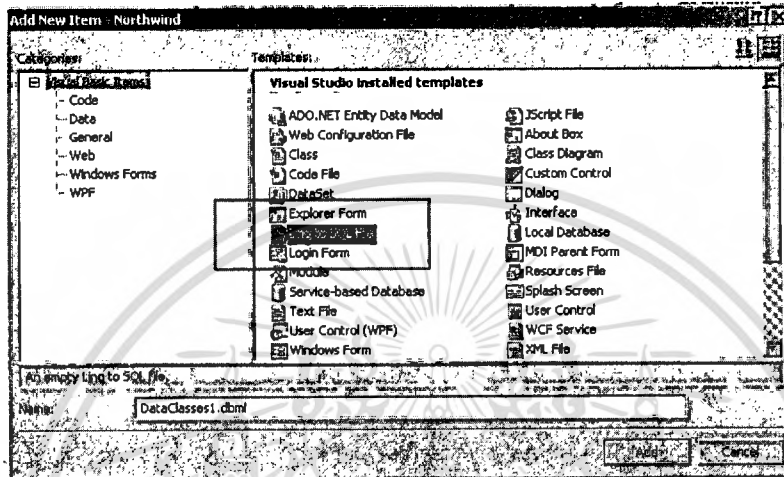
Linq เปลี่ยนชื่อมาจาก DLINQ และเป็น O/RM (Object-relational mapping) ที่จะ Implement ลงใน Visual Studio Orcas (VS2008). O/RM - (Object-relational mapping) เป็นเทคนิคในการเขียน โปรแกรมเพื่อทำการแปลง โครงสร้างจาก Database ให้มาอยู่ในรูปของ OO และในการทำ Mapping ออกมาจะต้องทำให้ Type ทางฝั่ง Database และทางฝั่งของ OO มีความ Compatible กัน.



รูปที่ 2.13 แสดงการทำ Mapping

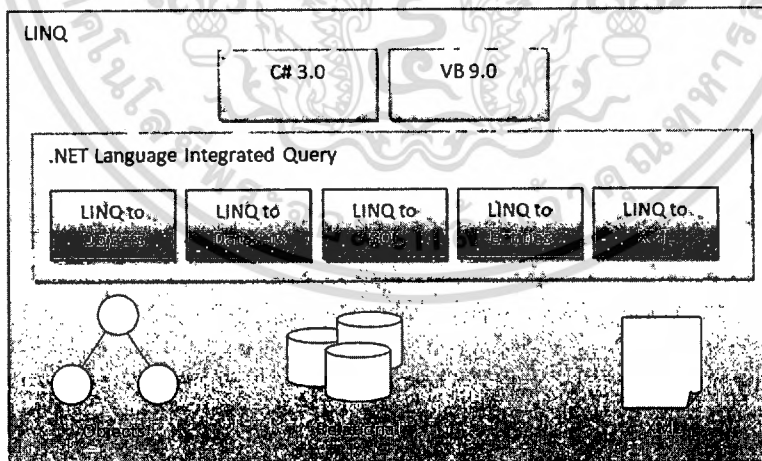
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยสร้าง "virtual object database" ขึ้นมาซึ่งจะต้องใช้เครื่องมือที่เป็น ORM Tools ในการสร้างสิ่งเหล่านี้ ออกมาจากนั้นตัว ORM Tools ก็จะสร้าง Class ออกมาแทน Object ต่างๆ ใน Database เช่น Table, View และสร้าง Function, Method ต่างๆ เพื่อใช้ในการ Select, Insert, Delete, Update ข้อมูลต่างๆ เพื่อจัดการกับข้อมูลใน Database ใน LINQ To SQL สิ่งที่เป็น "virtual object database" ก็คือ Linq to SQL File (.dbml)



รูปที่ 2.14 แสดงการทำ Linq to SQL

และการ Select ข้อมูลก็จะใช้ Query Syntax ของ LINQ เข้ามาทำในส่วนนี้ส่วนเรื่องของการทำ Data Manipulation คงจะใช้ Method SubmitChanges ตัวเดียวในการส่งค่าต่างๆ คืนลงใน Database. LINQ To SQL เป็น Subset หนึ่งใน LINQ ซึ่งทั้งหมดประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 2.15 แสดงส่วนประกอบ Linq to SQL

ซึ่ง LINQ ก็จะแบ่งออกเป็น 5 ส่วนประกอบหลักๆ คือ

- LINQ to Objects เพื่อใช้ LINQ ติดต่อกับ Object อื่นๆ
- LINQ to Datasets, LINQ to SQL, LINQ to Entities ก็ใช้ในการติดต่อกับ Relational Database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

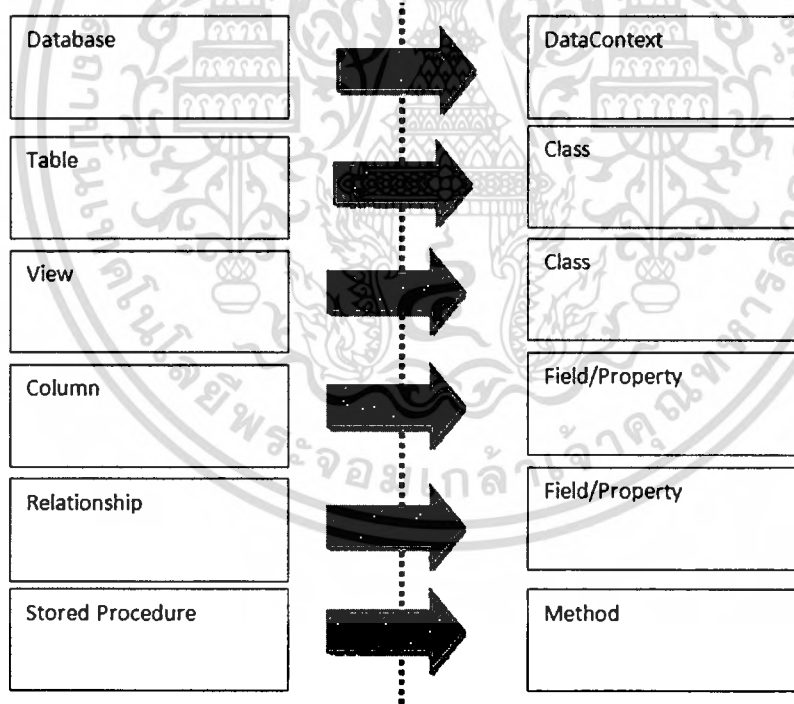
- LINQ to XML ใช้ในการติดต่อกับ XML Document โดยเฉพาะ.

2.4.1 ประโยชน์ของ LINQ To SQL

เนื่องจากการเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับ Database ต่างๆ ในปัจจุบันเราจะต้องสร้างคำสั่งการสำหรับการ Query ข้อมูลให้เป็นคำสั่ง SQL ที่อยู่ในตัวแปรที่เป็นชนิด String เพื่อนำตัวแปรนั้นไป Execute ใน Database อีกทีแล้วค่อยรับค่าที่ Return กลับมาใส่ใน Result Set ต่างๆ เช่น DataTable หรือ SqlDataReader ซึ่งชุดคำสั่ง SQL อยู่ในรูปแบบที่ขาดการตรวจสอบความผิดพลาดและไม่มี IntelliSense มาช่วยในการเขียนเราจะรู้ว่าการเขียนคำสั่งสำหรับการ Query ข้อมูลนั้นผิดพลาดก็ต่อเมื่อมันได้ถูก Execute ลงใน Database แล้วและมีการ Throw Database Exception นั้นกลับขึ้นมาจากปัญหาเหล่านี้ตัว LINQ จะช่วยให้เราสามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดของการเขียน Query ในระดับ Compile time และทำให้คำสั่งการ Query ข้อมูลมี Intellisense มาช่วยในการเขียน โปรแกรม

2.4.2 การทำ Mapping ของ LINQ To SQL

จะมีลักษณะดังภาพด้านล่าง โดยที่ฝั่งซ้ายจะแทน โครงสร้างของ Database และทางฝั่งขวา คือ OO



รูปที่ 2.16 แสดงการทำ Mapping Linq to SQL

การทำ Mapping จาก Database จะมีส่วนที่เพิ่มเติมพิเศษขึ้นมาคือ DataContext ตัว DataContext เป็นเหมือนท่อส่งหลักที่ใช้ในการดึงข้อมูลจาก Database และทำการส่งข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงกลับลงไปยัง Database เราสามารถที่จะใช้ตัว DataContext ได้เหมือนกับ ADO.NET Connection ทั่วไป (เช่น SqlConnection โดยที่มันสามารถระบุ Connection String ได้หรือจะใช้จาก app.config ก็ได้)

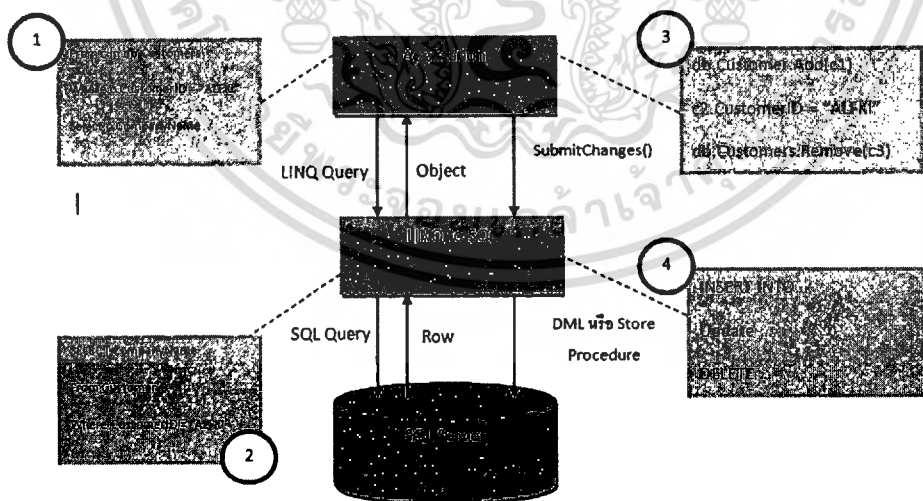
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 หน้าที่หลักของ DataContext คือ

1. การสร้าง Connection ไปยัง Database
2. ทำการแปลง Query Syntax ให้เป็นคำสั่ง SQL เพื่อ Execute ไปยัง Table
3. ทำการแปลง Object ที่ต่างๆ ที่ถูก Query ขึ้นมา ให้กลับลงไปยัง Database ในรูปแบบที่ Database Modeling(.dbml) ได้ทำการ Mapping เข้ามาเช่นการแปลง Object เหล่านั้นกลับไปเป็น Table, Stored Procedure ต่างๆ เป็นต้น.

2.4.4 วงจรการทำงานของ LINQ To SQL

1. เริ่มจากการที่เราเขียน โปรแกรมด้วย Query Syntax ของ LINQ แล้วทำการ Select ข้อมูลจาก Entity Object.
2. ตัว LINQ to SQL ก็จะทำการแปลง Query Syntax เป็นคำสั่ง SQL และทำการ Execute ข้อมูลขึ้นมา เมื่อทาง SQL Server ทำการส่ง Row ขึ้นมาให้ทาง LINQ to SQL ก็จะแปลง Row นั้นกลับมาเป็น Object ให้ทาง Application เสร็จ
3. ถ้าทางฝั่ง Application ก็จะมีการปรับเปลี่ยน Property หรือเพิ่ม Entity Object ต่างๆ เข้าไปที่ DataContext เสร็จแล้วทำการเรียก Method SubmitChanges()
4. ตัว LINQ to SQL ก็จะทำการแปลงกลุ่ม Entity เหล่านั้นเป็นคำสั่ง SQL ที่เป็น DML หรือ Stored Procedure กลับไปยัง SQL Server.



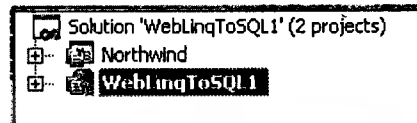
รูปที่ 2.17 แสดงโครงสร้างการทำงาน Linq to SQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 ตัวอย่างการใช้ LINQ to SQL

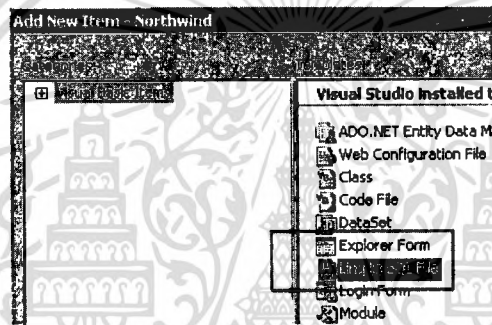
ทำการแปลง Code จาก ตัวอย่างที่ 1.0 ที่ทำการดึงข้อมูลจาก Table Customers มา inner join กับ Table Orders ที่ CustomerID เป็น "ALFKI"

1. สร้าง Project 2 ตัว เป็น Class Libraries และ Web Application Project (ใน Web Application Project ให้ Add Reference ไปที่ System.Data.Linq)



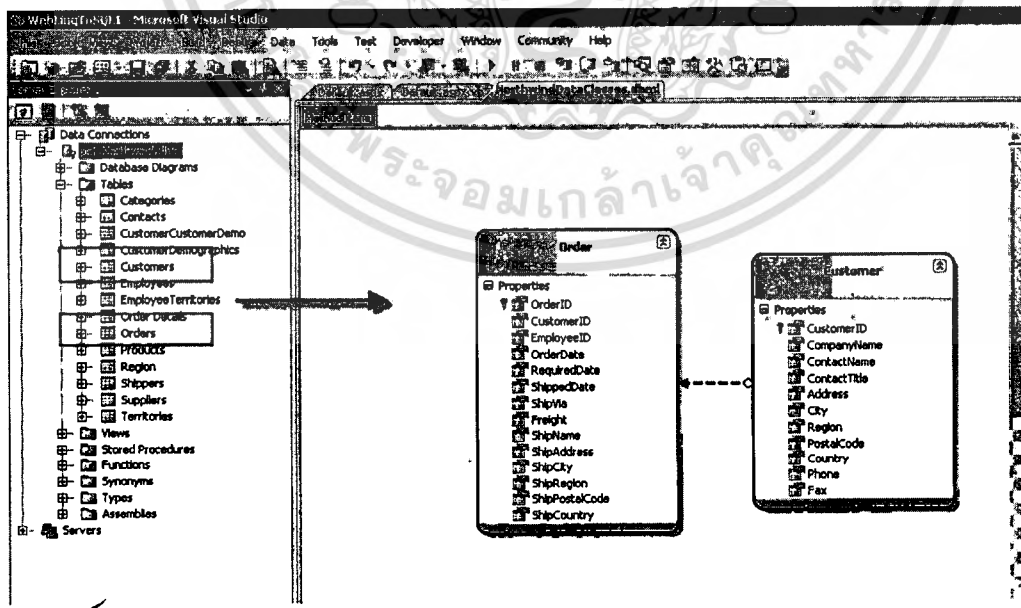
รูปที่ 2.18 แสดงการสร้าง Project

2. ใน Northwind Project ที่เป็น Class Libraries ให้ Add New Item ที่เป็น LINQ to SQL File



รูปที่ 2.19 แสดงการเลือก Project

3. ภายใน Surface Design ของ .dbml ให้ทำการ Drop Table--> Customers และ Orders



รูปที่ 2.18 แสดงการสร้างตาราง

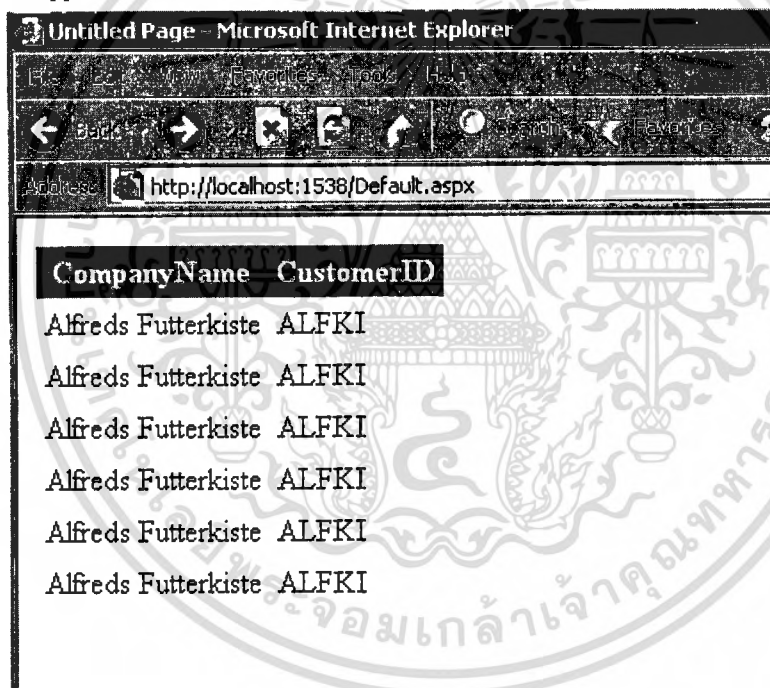
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใน Code-Behide ก็ทำการ Coding ดังนี้

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
namespace ConsoleApplication6
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            NorthwindDataContext nc = new NorthwindDataContext();
            foreach (Customer cc in nc.Customers)//ในเมื่อบท นี้มาแสดงแต่ก็ให้ ผลลัพธ์มาเ Customer ได้เลย
            {
                Console.WriteLine("Customer ID : {0} , CcompanyName : {1}",cc.CustomerID,cc.CcompanyName);
            }
            Console.ReadLine();
        }
    }
}
```

รูปที่ 2.19 แสดงการ Coding

5. ผลการ Run Web Application



รูปที่ 2.20 แสดงผลการทำ Linq to SQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

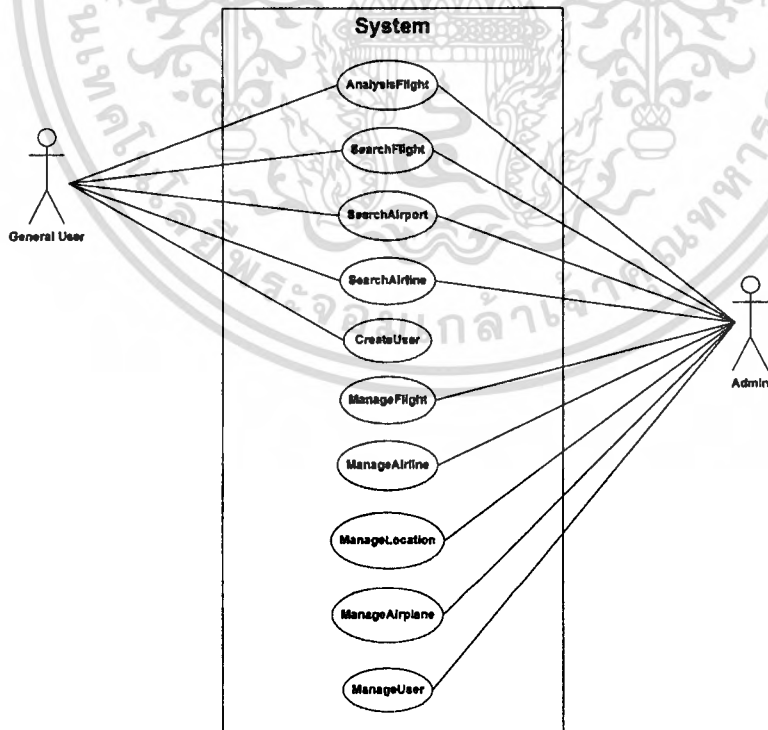
บทที่ 3

การออกแบบระบบ

3.1 User Requirement Airlines Reservation Supporting System

- 3.1.1 ผู้ใช้งานสามารถลงทะเบียนได้
- 3.1.2 ผู้ใช้งานสามารถค้นหาเที่ยวบินได้
- 3.1.3 ผู้ใช้งานสามารถค้นหาสนามบินได้
- 3.1.4 ผู้ใช้งานสามารถค้นหาสายการบินได้
- 3.1.5 ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการเที่ยวบินได้
- 3.1.6 ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการสายการบินได้
- 3.1.7 ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการสนามบินได้
- 3.1.8 ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการเครื่องบินได้
- 3.1.9 ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการผู้ใช้ได้

3.2 Usecase Diagram Airlines Reservation Supporting System



รูปที่ 3.1 Usecase Diagram ซึ่งการทำงานของระบบประกอบไปด้วย Actor แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ General user คือผู้ใช้งานทั่วไปและAdministrator คือผู้ดูแลระบบซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีฟังก์ชันการทำงานของระบบดังต่อไปนี้

AnalysisFlight สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปทำการใช้วางแผนการเดินทางซึ่งสามารถเลือกการวางแผนได้จากตัวเลือกสนามบินต้นทาง ปลายทาง และต้นทุนที่จะคำนวณ โดยแบ่งออกเป็น ราคาและระยะทาง

SearchFlight สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปที่ต้องการทำการค้นหาข้อมูลของเที่ยวบินซึ่งสามารถค้นหาได้จากการเลือกค้นหาจากสายการบิน สนามบิน หรือ เส้นทางเที่ยวบิน

SearchAirport สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปที่ต้องการทำการค้นหาข้อมูลของสนามบินซึ่งสามารถค้นหาได้จากการเลือกค้นหาจากรหัสสนามบิน ชื่อสนามบิน

SearchAirline สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปที่ต้องการทำการค้นหาข้อมูลของสายการบินซึ่งสามารถค้นหาได้จากการเลือกค้นหาจากรหัสสายการบิน ชื่อสายการบิน และชื่อบริษัทของสายการบินนั้นๆ

CreateUser สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปที่ต้องการทำการลงทะเบียนใช้งานระบบ

ManageFlight สำหรับผู้ดูแลระบบในการจัดการข้อมูลของเที่ยวบินในการ เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูล และดูรายละเอียดต่างๆ

ManageAirline สำหรับผู้ดูแลระบบในการจัดการข้อมูลของสายการบินในการ เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูล และดูรายละเอียดต่างๆ

ManageLocation สำหรับผู้ดูแลระบบในการจัดการข้อมูลของสนามบินในการ เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูล และดูรายละเอียดต่างๆ

ManageAirplane สำหรับผู้ดูแลระบบในการจัดการข้อมูลของเครื่องบินในการ เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูล และดูรายละเอียดต่างๆ

ManageUser สำหรับผู้ดูแลระบบในการจัดการข้อมูลของผู้ใช้งานทั่วไปในการ เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูล และดูรายละเอียดต่างๆ

3.3 Usecase Description Airlines Reservation Supporting System

ตารางที่ 3.1 Use Case Name : CreateUser

Use Case Name :	CreateUser	
Triggering Event :	ผู้ใช้งานต้องการลงทะเบียน	
Actors :	ผู้ใช้งาน	
Preconditions :	ผู้ใช้งานต้องทำการกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนและถูกต้อง	
Postconditions :	ผู้ใช้งานสามารถใช้ user และ password จากการลงทะเบียนเข้าสู่ระบบได้	
Flow of Events :	Actor	System
	1. ผู้ใช้งานกดปุ่มลงทะเบียน	1.1 ระบบแสดงแบบฟอร์มกรอกข้อมูล
	2. ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลและกดบันทึก	2.1 ระบบบันทึกข้อมูล
	3. ผู้ใช้งาน Log in เข้าสู่ระบบ	3.1 ระบบแสดงหน้าบริการแก่ผู้ใช้งาน
Exception Conditions :	กรณี ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถบันทึกข้อมูลลงทะเบียนได้ ต้องทำการแก้ไข ระบบจะทำการบันทึก	

ตารางที่ 3.2 Use Case Name : AnalysisFlight

Use Case Name :	AnalysisFlight	
Triggering Event :	ผู้ใช้งานต้องการค้นหาเส้นทางเที่ยวบิน	
Actors :	ผู้ใช้งาน	
Preconditions :	ผู้ใช้งานต้องทำการเลือกการค้นหา โดยแบ่งเป็น ค้นหาจากราคาที่น้อยที่สุด หรือ จากเส้นทางที่สั้นที่สุด	
Postconditions :	ผู้ใช้งานจะได้เส้นทางผลลัพธ์ของค้นหาเส้นทางจากเงื่อนไขที่เลือก	
Flow of Events :	Actor	System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

	1. ผู้ใช้งานเลือกเมนู แผนการเดินทาง 2. ผู้ใช้งานทำการเลือกเส้นทางจากต้นทาง -ปลายทางและทำการวิธีการค้นหาโดยเลือกจากเงื่อนไข และกดค้นหา	1.1 ระบบแสดงหน้าสำหรับค้นหาเส้นทาง 2.1 ระบบจะค้นหาและแสดงเส้นทางตามเงื่อนไขจากผู้ใช้งาน
Exception Conditions :	กรณี ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถแสดงข้อมูลได้ ผู้ใช้งานสามารถดูรายละเอียดของเที่ยวบินที่ค้นหาได้จากการคลิกที่รายละเอียด	

ตารางที่ 3.3 Use Case Name : SearchFlight

Use Case Name :	SearchFlight	
Triggering Event :	ผู้ใช้งานต้องการค้นหาเที่ยวบิน	
Actors :	ผู้ใช้งาน	
Preconditions :	ผู้ใช้งานต้องทำการกรอกข้อมูลและเลือกข้อมูลตามเงื่อนไขที่ต้องการค้นหาให้ครบถ้วนและถูกต้อง	
Postconditions :	ผู้ใช้งานจะได้เส้นทางผลลัพธ์ของค้นหาเที่ยวบินจากเงื่อนไขที่เลือก	
Flow of Events :	Actor	System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

	<p>1. ผู้ใช้งานเลือกค้นหาเที่ยวบิน</p> <p>2. ผู้ใช้งานเลือกประเภทการค้นหาโดยแบ่งเป็น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ค้นหาโดยสายการบิน : จะต้องกรอกชื่อสายการบินและเลือกวันเดินทาง - ค้นหาโดยสนามบิน : จะต้องกรอกชื่อสนามบิน , เลือกการเดินทางขาเข้า หรือขาออก และเลือกวันเดินทาง - ค้นหาโดยเส้นทาง : จะต้องเลือกสนามบินต้นทาง-ปลายทาง และเลือกวันเดินทาง <p>จากนั้นกดปุ่ม ค้นหา</p> <p>3. ผู้ใช้งานเลือก รายละเอียด</p>	<p>1.1 ระบบแสดงหน้าค้นหาเที่ยวบิน</p> <p>2.1 ระบบจะค้นหาและแสดงเที่ยวบินตามเงื่อนไขจากผู้ใช้งาน</p> <p>3.1 ระบบจะแสดงรายละเอียดของเที่ยวบินนั้นๆ</p>
<p>Exception Conditions :</p>	<p>กรณี ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถแสดงเที่ยวบินได้ ,</p>	

ตารางที่ 3.4 Use Case Name : SearchAirport

Use Case Name :	SearchAirport	
Triggering Event :	ผู้ใช้งานต้องการค้นหาสนามบิน	
Actors :	ผู้ใช้งาน	
Preconditions :	ผู้ใช้งานทำการกรอกข้อมูลสนามบิน	
Postconditions :	ผู้ใช้งานจะได้ผลลัพธ์ของค้นหาสนามบิน	
Flow of Events :	Actor	System

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

	1. ผู้ใช้งานเลือกค้นหาสนามบิน 2. ผู้ใช้งานสามารถใส่รหัสและชื่อสนามบินเพื่อการค้นหาหรือไม่ทำการกรอก และกดปุ่ม ค้นหา 3. ผู้ใช้งานกดเลือกรายละเอียด	1.1 ระบบแสดงหน้าค้นหาสนามบิน 2.1 ระบบจะแสดงข้อมูลสนามบินซึ่งผู้ใช้งานสามารถกดดูรายละเอียดได้ 3.1 ระบบจะแสดงรายละเอียดสนามบินพร้อมแสดงที่ตั้งจาก Google Map
Exception Conditions :	กรณี ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลสนามบิน ไม่ถูกต้องระบบจะ ไม่สามารถแสดงได้ หรือ ไม่มีข้อมูลสนามบินนั้นในระบบ	

ตารางที่ 3.5 Use Case Name : SearchAirline

Use Case Name :	SearchAirline	
Triggering Event :	ผู้ใช้งานต้องการค้นหาสายการบิน	
Actors :	ผู้ใช้งาน	
Preconditions :	ผู้ใช้งานทำการกรอกข้อมูลสายการบิน	
Postconditions :	ผู้ใช้งานจะได้ผลลัพธ์ของค้นหาสายการบิน	
Flow of Events :	Actor	System
	1. ผู้ใช้งานเลือกค้นหาสายการบิน 2. ผู้ใช้งานสามารถค้นหาจากการกรอกชื่อบริษัทหรือชื่อสายการบิน และทำการกด ค้นหา 3. ผู้ใช้งานกดเลือกรายละเอียด	1.1 ระบบแสดงหน้าค้นหาสายการบิน 2.1 ระบบจะแสดงข้อมูลสายการบินซึ่งผู้ใช้งานสามารถกดดูรายละเอียดได้ 3.1 ระบบจะแสดงรายละเอียดสายการบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

Exception	กรณี ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลสายการบินไม่ถูกต้องระบบจะไม่สามารถแสดงได้ หรือ
Conditions :	ไม่มีข้อมูลสายการบินนั้นในระบบ

ตารางที่ 3.6 Use Case Name : ManageFlight

Use Case Name :	ManageFlight	
Triggering Event :	ผู้ดูแลระบบต้องการจัดการเที่ยวบิน	
Actors :	ผู้ดูแลระบบ	
Preconditions :	ผู้ดูแลระบบต้องทำการเข้าสู่ระบบ	
Postconditions :	-	
Flow of Events :	Actor	System
	1. ผู้ดูแลระบบเลือกจัดการเที่ยวบิน	1.1 ระบบแสดงหน้าจัดการเที่ยวบิน
	2. ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหาเที่ยวบิน โดยเลือกสนามบินต้นทาง-ปลายทาง และกด ค้นหา	2.1 ระบบจะแสดงรายละเอียดเที่ยวบิน และ จะ แสดง เมนู แก้ไข และ รายละเอียด
	3. ผู้ดูแลระบบเลือกแก้ไข	3.1 ระบบจะแสดงหน้าแก้ไขและข้อมูล
	4. ผู้ดูแลระบบทำการแก้ไขข้อมูล และ กดบันทึก	4.1 ระบบทำการบันทึกข้อมูล
	5. ผู้ดูแลระบบเลือกรายละเอียด	5.1 ระบบจะแสดงรายละเอียด และ แสดงเมนู ลบ และ เมนูกลับหน้าค้นหา
	6. ผู้ดูแลระบบเลือกลบเที่ยวบิน	6.1 ระบบทำการลบข้อมูล
	7. ผู้ดูแลระบบเลือกเพิ่มเที่ยวบิน	7.1 ระบบจะแสดงหน้าเพิ่มเที่ยวบิน
	8. ผู้ดูแลระบบทำการกรอกข้อมูลเที่ยวบิน ให้ครบถ้วนและกด บันทึก	8.1 ระบบทำการบันทึกข้อมูล
Exception	กรณี ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลจำนวนวันถึงปลายทางหากเดินทางห่างกันเกิน 12 ชม	
Conditions :	หรือข้ามวันต้องใส่จำนวนวันเป็น 1 , การกรอกข้อมูลเที่ยวบินที่มีจุดเปลี่ยนเครื่อง ต้องทำการกรอกที่จะจุดการเดินทางไปจนถึงปลายทางที่ระบุ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 Use Case Name : ManageAirline

Use Case Name :	ManageAirline	
Triggering Event :	ผู้ดูแลระบบต้องการจัดการสายการบิน	
Actors :	ผู้ดูแลระบบ	
Preconditions :	ผู้ดูแลระบบต้องทำการเข้าสู่ระบบ	
Postconditions :	-	
Flow of Events :	Actor	System
	1. ผู้ดูแลระบบเลือกจัดการสายการบิน	1.1 ระบบแสดงหน้าจัดการสายการบิน
	2. ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหาสายการบิน โดยกรอกข้อมูลบริษัท หรือ เว้นว่าง และกด ค้นหา	2.1 ระบบจะแสดงชื่อบริษัทและจะแสดงเมนู แก้ไข
	3. ผู้ดูแลระบบเลือกแก้ไข	3.1 ระบบจะแสดงหน้าแก้ไขและข้อมูล
	4. ผู้ดูแลระบบทำการแก้ไขข้อมูลบริษัท หรือทำการเพิ่มข้อมูลสายการบินของบริษัท ได้โดยกรอกข้อมูลรหัสสายการบินและชื่อสายการบิน และกดเพิ่มสายการบินของบริษัท	4.1 ระบบทำการบันทึกข้อมูล และแสดงข้อมูลสายการบินที่เพิ่มขึ้นมาที่หน้าแก้ไขบริษัท และแสดงเมนูแก้ไขสายการบิน
	5. ผู้ดูแลระบบเลือกแก้ไขสายการบิน	5.1 ระบบจะแสดงเมนูการแก้ไขสายการบินด้านล่าง โดยแบ่งเป็น สถานะการให้บริการและเมนู อีพเดทและยกเลิก
	6. ผู้ดูแลระบบเลือกอีพเดท	6.1 ระบบทำการบันทึกข้อมูล
Exception Conditions :	กรณี ผู้ดูแลระบบสามารถกรอกข้อมูลสายการบินที่หน้าแก้ไขบริษัทได้เลขหากมีข้อมูลบริษัทนั้นในระบบ หากไม่มีข้อมูลบริษัทให้ทำการเพิ่มบริษัทก่อนแล้วจึงทำการเพิ่มสายการบิน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 Use Case Name : ManageAirport

Use Case Name :	ManageAirport	
Triggering Event :	ผู้ดูแลระบบต้องการจัดการสนามบิน	
Actors :	ผู้ดูแลระบบ	
Preconditions :	ผู้ดูแลระบบต้องทำการเข้าสู่ระบบ	
Postconditions :	-	
Flow of Events :	Actor	System
	1. ผู้ดูแลระบบเลือกจัดการสนามบิน	1.1 ระบบแสดงหน้าจัดการสนามบิน
	2. ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหาสนามบิน โดยกรอกข้อมูลรหัสสนามบิน ชื่อสนามบิน หรือประเทศ และกดค้นหา	2.1 ระบบจะแสดงข้อมูลสนามบินและจะแสดงเมนู แก้ไขและ รายละเอียด
	3.ผู้ดูแลระบบเลือกแก้ไข	3.1 ระบบจะแสดงหน้าแก้ไขและข้อมูล
	4.ผู้ดูแลระบบทำการแก้ไขข้อมูลและกดบันทึก	4.1 ระบบทำการบันทึกข้อมูล
	5. ผู้ดูแลระบบเลือกรายละเอียด	5.1 ระบบจะแสดงรายละเอียดและเมนูยกเลิกสนามบิน
	6. ผู้ดูแลระบบเลือกยกเลิกสนามบิน	6.1 ระบบทำการเปลี่ยนสถานะข้อมูลสนามบิน
	7. ผู้ดูแลระบบเลือกเพิ่มสนามบิน	7.1 ระบบแสดงหน้าเพิ่มสนามบิน
	8. ผู้ดูแลระบบทำการกรอกข้อมูลสนามบิน และกดบันทึก	8.1 ระบบทำการบันทึกข้อมูล
Exception Conditions :	กรณี หากผู้ดูแลระบบยกเลิกสนามบิน ระบบจะแสดงสถานะสนามบินเป็นสนามบินปิด	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 Use Case Name : ManageAirplane

Use Case Name :	ManageAirplane	
Triggering Event :	ผู้ดูแลระบบต้องการจัดการเครื่องบิน	
Actors :	ผู้ดูแลระบบ	
Preconditions :	ผู้ดูแลระบบต้องทำการเข้าสู่ระบบ	
Postconditions :	-	
Flow of Events :	Actor	System
	1. ผู้ดูแลระบบเลือกจัดการเครื่องบิน	1.1 ระบบแสดงหน้าจัดการเครื่องบิน
	2. ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหาเครื่องบิน โดยกรอกข้อมูลเลขเครื่องบิน ชื่อเครื่องบิน หรือบริษัทผู้เป็นเจ้าของเครื่อง และกดค้นหา	2.1 ระบบจะแสดงข้อมูลเครื่องบิน และจะแสดงเมนู แก้ไขและ รายละเอียด
	3. ผู้ดูแลระบบเลือกแก้ไข	3.1 ระบบจะแสดงหน้าแก้ไขและข้อมูล
	4. ผู้ดูแลระบบทำการแก้ไขข้อมูลและกดบันทึก	4.1 ระบบทำการบันทึกข้อมูล
	5. ผู้ดูแลระบบเลือกรายละเอียด	5.1 ระบบจะแสดงรายละเอียดและเมนูยกเลิกเครื่องบิน
	6. ผู้ดูแลระบบเลือกยกเลิกเครื่องบิน	6.1 ระบบทำการเปลี่ยนสถานะข้อมูลเครื่องบิน
	7. ผู้ดูแลระบบเลือกเพิ่มเครื่องบิน	7.1 ระบบแสดงหน้าเพิ่มเครื่องบิน
	8. ผู้ดูแลระบบทำการกรอกข้อมูลเครื่องบิน และกดบันทึก	8.1 ระบบทำการบันทึกข้อมูล
Exception Conditions :	กรณี หากผู้ดูแลระบบยกเลิกเครื่องบิน ระบบจะแสดงสถานะเครื่องบินเป็น ไม่ให้บริการ	

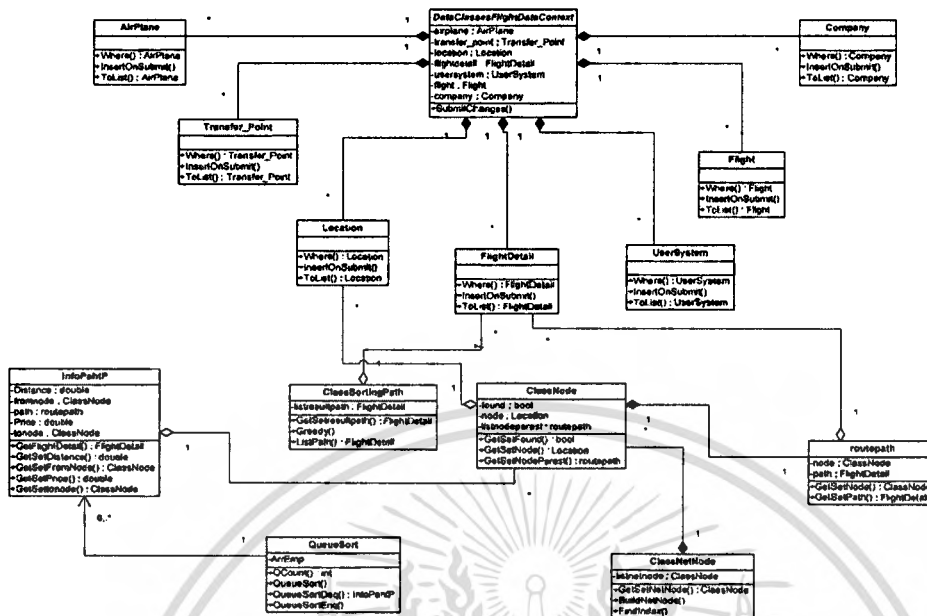
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 Use Case Name : ManageUser

Use Case Name :	ManageUser	
Triggering Event :	ผู้ดูแลระบบต้องการจัดการผู้ใช้	
Actors :	ผู้ดูแลระบบ	
Preconditions :	ผู้ดูแลระบบต้องทำการเข้าสู่ระบบ	
Postconditions :	-	
Flow of Events :	Actor	System
	1. ผู้ดูแลระบบเลือกจัดการผู้ใช้	1.1 ระบบแสดงหน้าจัดการผู้ใช้
	2. ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหาผู้ใช้โดยกรอกข้อมูลUsername, ชื่อ หรือประเภทผู้ใช้และกดค้นหา	2.1 ระบบจะแสดงข้อมูลผู้ใช้และจะแสดงเมนู แก้ไขและ รายละเอียด
	3. ผู้ดูแลระบบเลือกแก้ไข	3.1 ระบบจะแสดงหน้าแก้ไขและข้อมูล
	4. ผู้ดูแลระบบทำการแก้ไขข้อมูลและกดบันทึก	4.1 ระบบทำการบันทึกข้อมูล
	5. ผู้ดูแลระบบเลือกรายละเอียด	5.1 ระบบจะแสดงรายละเอียดและเมนูยกเลิกผู้ใช้
	6. ผู้ดูแลระบบเลือกยกเลิกผู้ใช้	6.1 ระบบทำการลบข้อมูลผู้ใช้
	7. ผู้ดูแลระบบเลือกเพิ่มผู้ใช้	7.1 ระบบแสดงหน้าเพิ่มผู้ใช้
	8. ผู้ดูแลระบบทำการกรอกข้อมูลผู้ใช้และกดบันทึก	8.1 ระบบทำการบันทึกข้อมูล
Exception Conditions :	กรณี หากผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน ระบบจะไม่สามารถทำการบันทึกได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

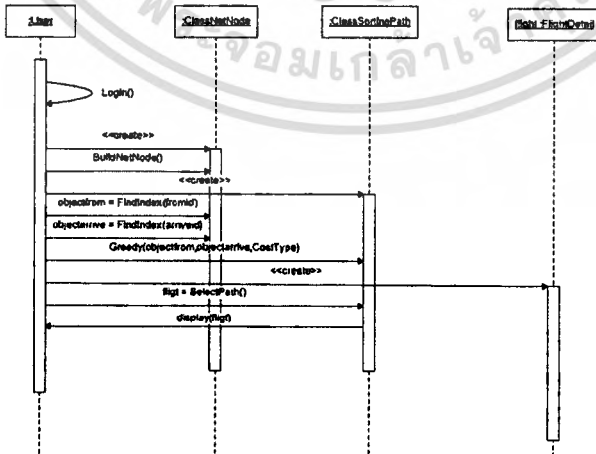
3.4 Class Diagram



รูปที่ 3.2 Class Diagram ประกอบไปด้วย Dataclassflightdatacontext เป็นคลาสที่ Linq to sql ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูลและ mapping ตารางในฐานข้อมูลมาเป็นคลาสซึ่งได้แก่ คลาสAirplane, Transfer_point , Location , FlightDetail , Usersystem , Flight , Company คลาสnode เป็นคลาสที่สร้าง location คลาสnetnodeเป็นคลาสที่ใช้สร้างกราฟในการเก็บข้อมูล คลาสroutepathเป็นคลาสที่เก็บเส้นทาง คลาสsortingpath เป็นคลาสที่ทำกริดอัลกอริทึม และคลาสinfopath เป็นคลาสที่เก็บข้อมูลของlocationซึ่งมี คลาสqueue ใช้ในการทำกริดอัลกอริทึม

3.5 Sequence Diagram Airlines Reservation Supporting System

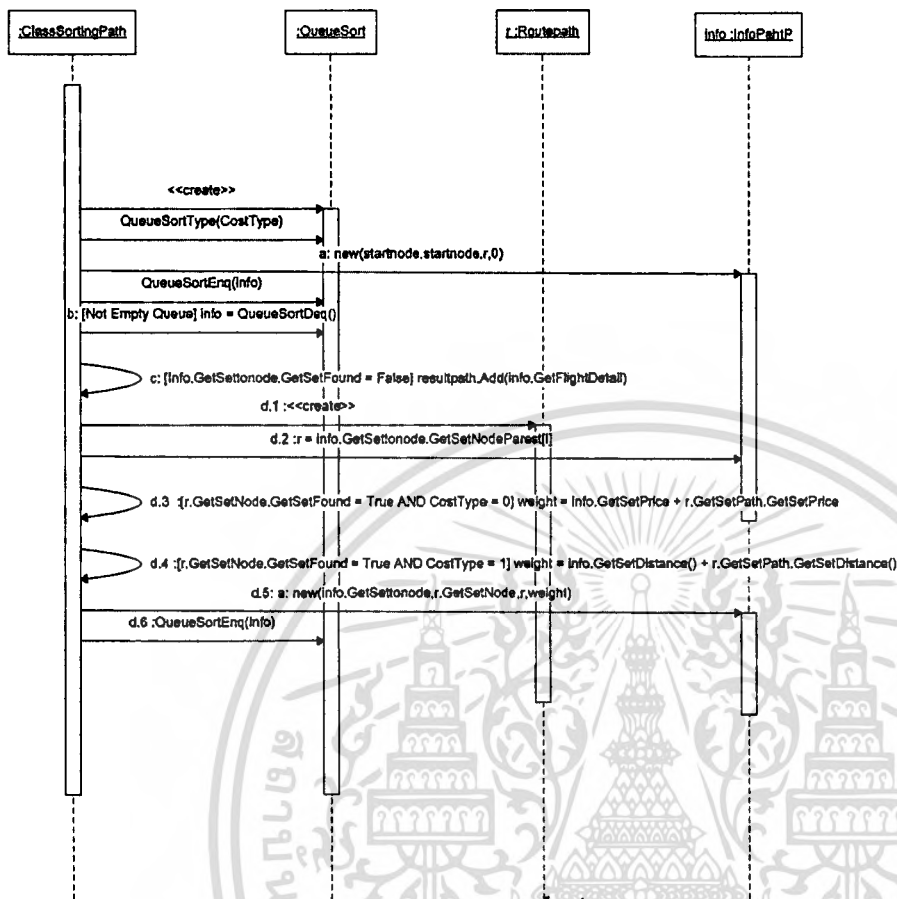
3.5.1 Sequence Diagram การใช้ Greedy (AnalysisFlight)



รูปที่ 3.3 Sequence Diagram การใช้ Greedy (AnalysisFlight) แสดงการเข้าสู่การทำกริดอัลกอริทึม เมื่อเข้าสู่การ AnalysisFlight

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 Sequence Diagram Greedy Algorithm



a, b, c, d ทำซ้ำไปเรื่อยๆ จนกว่าคิวจะว่าง

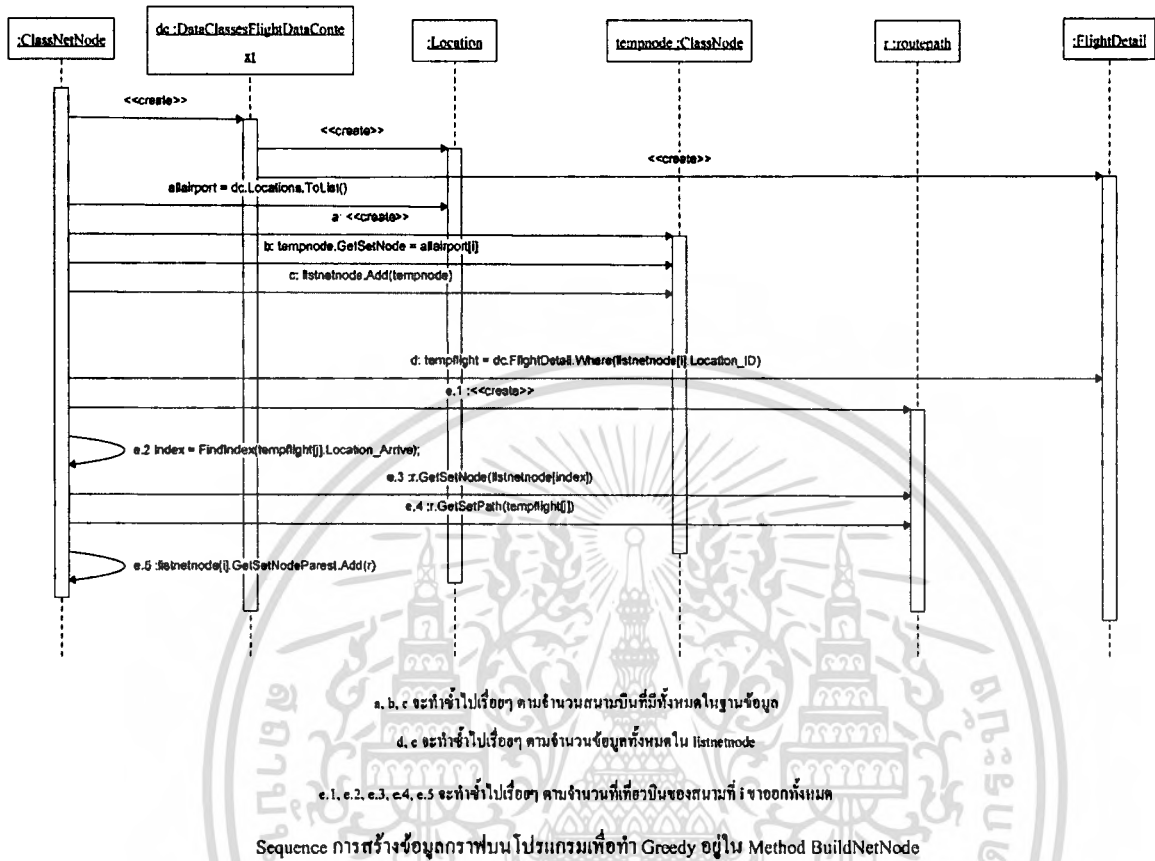
d1, d2, d3, d4, d5, d6 ทำซ้ำไปเรื่อยๆ เท่ากับจำนวน โหนดที่ k ไปยังโหนดถัดไปทั้งหมด

k = ตำแหน่งที่ตั้งโหนดออกมาจากหัว Queue

Sequence การทำงานของ Greedy Algorithm

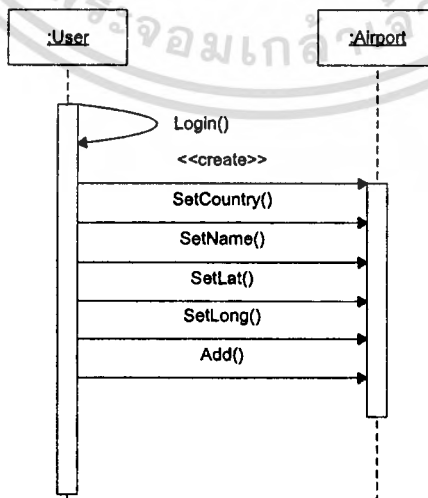
รูปที่ 3.4 Sequence Diagram Greedy Algorithm แสดงการทำรีดิวซ์อัลกอริทึม โดยใช้ queuesort ในการเก็บและดึงข้อมูล จากนั้นทำการเช็คค่า found ของ location นั้นว่าเคยดึงมาหรือไม่แล้วทำการทำการ setparent ให้กับ location นั้นและทำการบวกค่า weight จากค่าที่โหนดที่ดึงมาตาม cost ที่เราเลือกและทำการเก็บข้อมูลสู่ infopath

3.5.3 Sequence Diagram Buildnetnode



รูปที่ 3.5 Sequence Diagram Buildnetnode แสดงการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อสร้างกราฟเพื่อใช้ทำกริดอัลกอริทึมซึ่งข้อมูล โหนดคือ location และเส้นทางคือ routenath

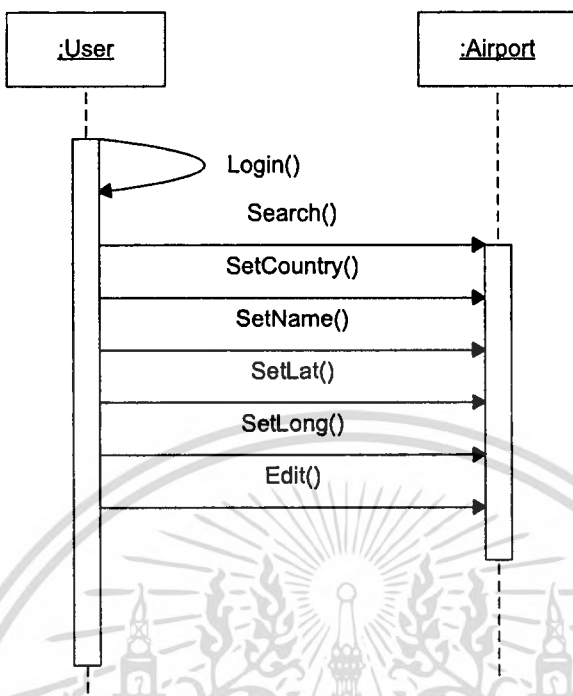
3.5.4 Sequence Diagram AddAirport



รูปที่ 3.6 Sequence Diagram AddAirport แสดงการAdd ข้อมูลโดยส่งค่าต่างๆ ไปยังคลาสที่ต้องการ

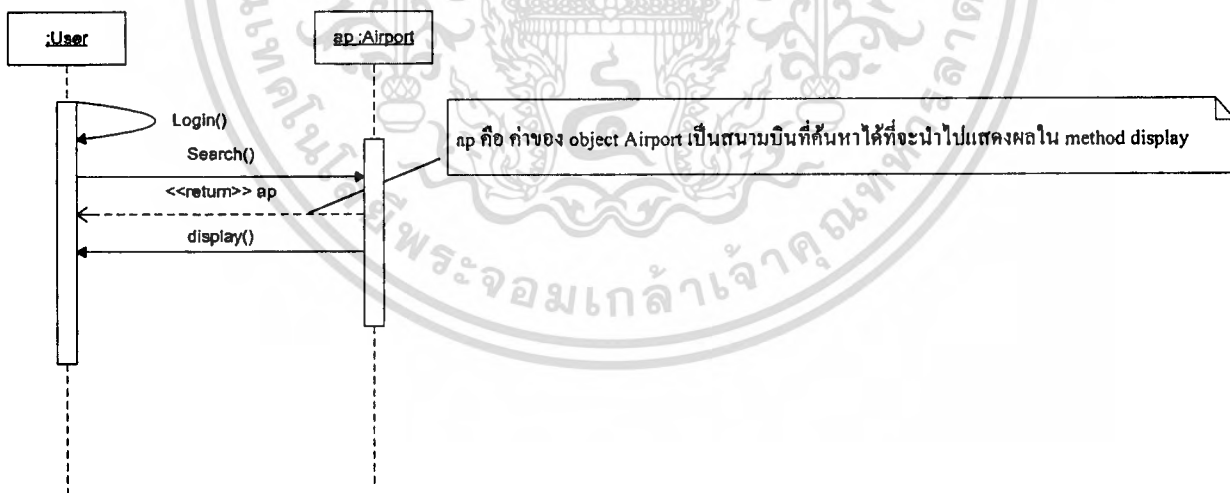
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.5 Sequence Diagram EditAirport



รูปที่ 3.7 Sequence Diagram EditAirport แสดงการEdit ข้อมูลโดยส่งค่าต่างๆ ไปยังคลาสที่ต้องการ

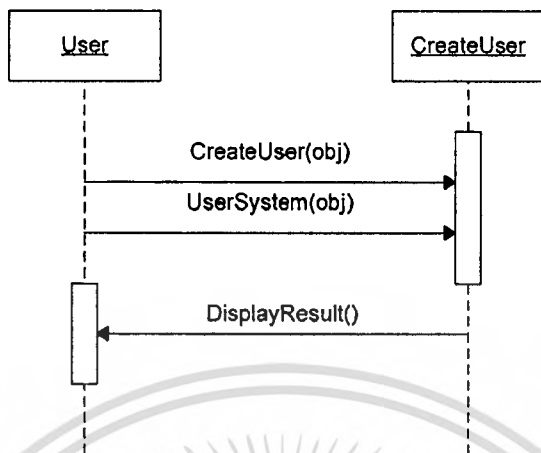
3.5.6 Sequence Diagram SearchAirport



รูปที่ 3.8 Sequence Diagram SearchAirport แสดงการSearch ข้อมูลโดยส่งค่านั้นไปยังคลาสที่ต้องการค้นหา

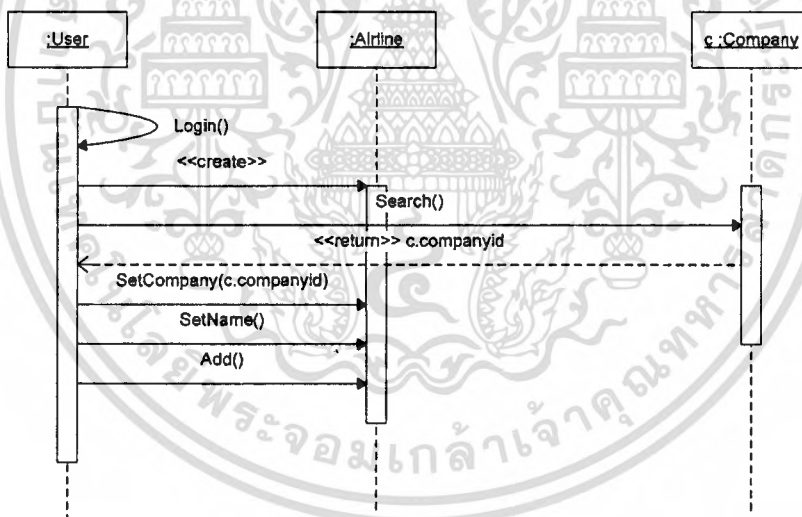
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.7 Sequence Diagram CreateUser



รูปที่ 3.9 Sequence Diagram CreateUser

3.5.8 Sequence Diagram AddAirline

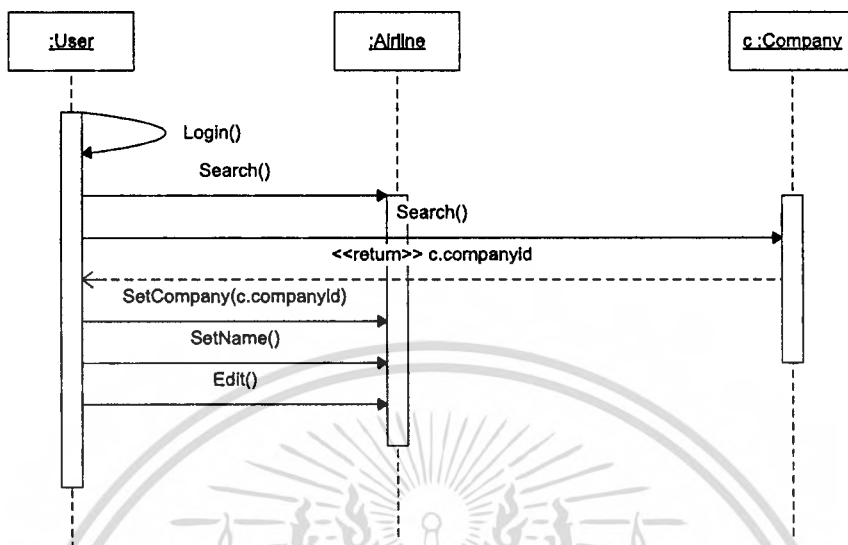


รูปที่ 3.10 Sequence Diagram AddAirline แสดงการAdd ข้อมูล โดยส่งค่าต่างๆ ไปยังคลาสที่

ต้องการ

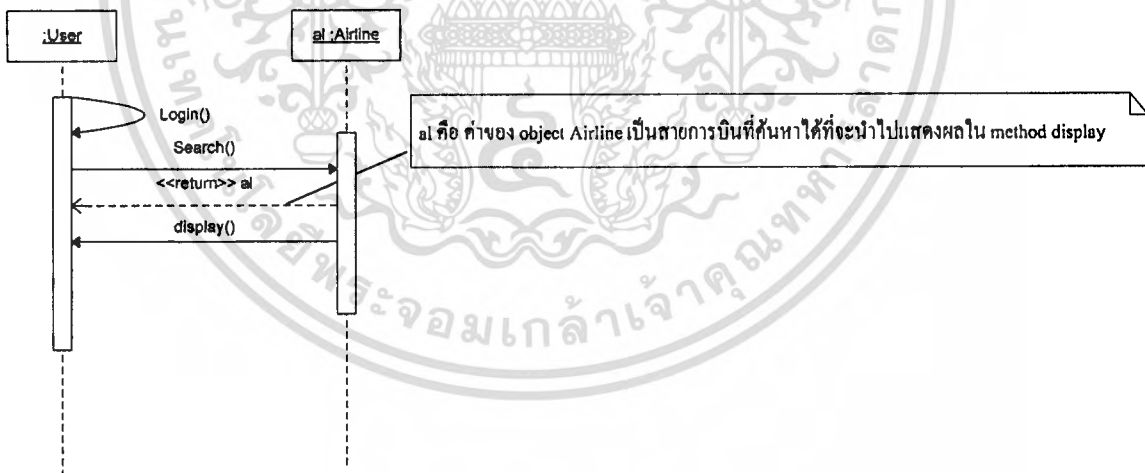
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.9 Sequence Diagram EditAirline



รูปที่ 3.11 Sequence Diagram EditAirline แสดงการEdit ข้อมูล โดยส่งค่าต่างๆ ไปยังคลาสที่ต้องการ

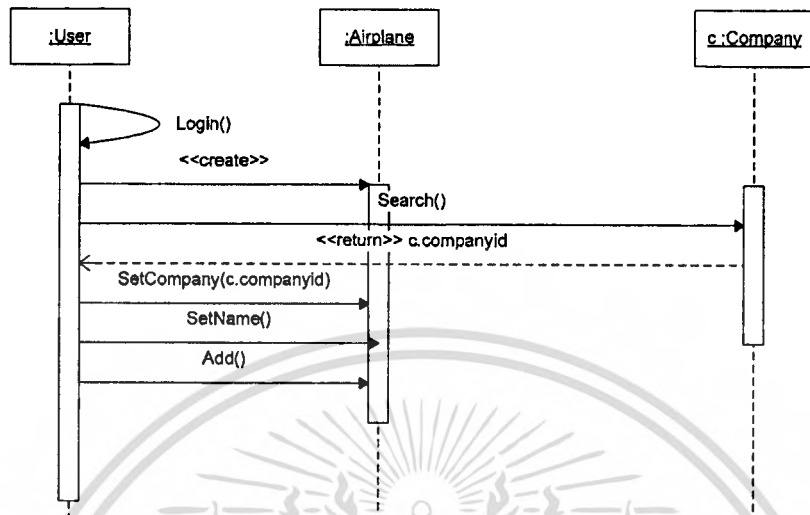
3.5.10 Sequence Diagram SearchAirline



รูปที่ 3.12 Sequence Diagram SearchAirline แสดงการSearch ข้อมูลโดยส่งค่านั้น ไปยังคลาสที่ต้องการค้นหา

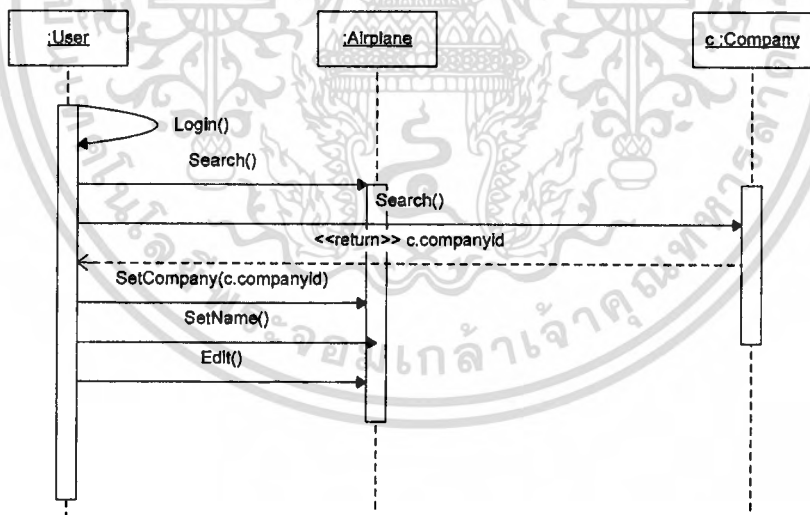
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.11 Sequence Diagram AddAirplane



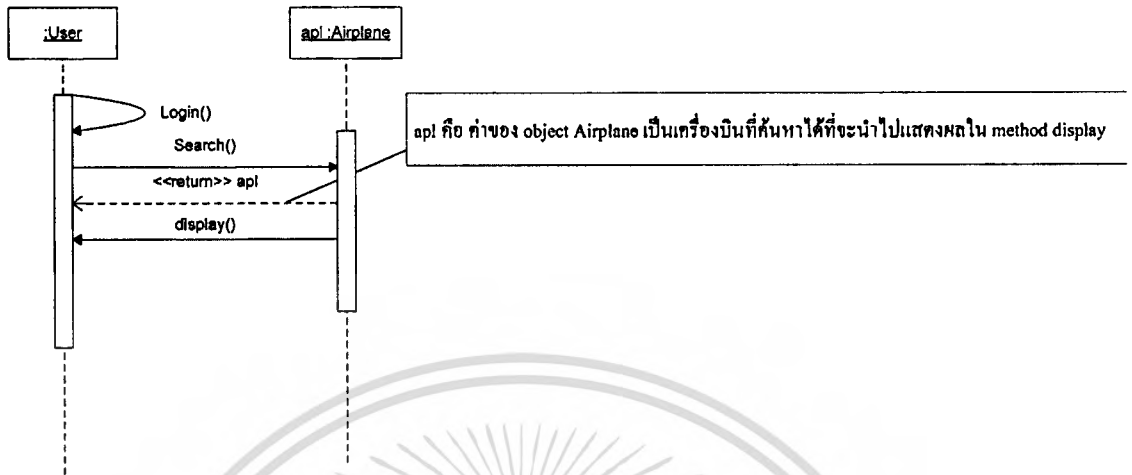
รูปที่ 3.13 Sequence Diagram AddAirplane แสดงการAdd ข้อมูลโดยส่งค่าต่างๆ ไปยังคลาสที่ต้องการ

3.5.12 Sequence Diagram EditAirplane



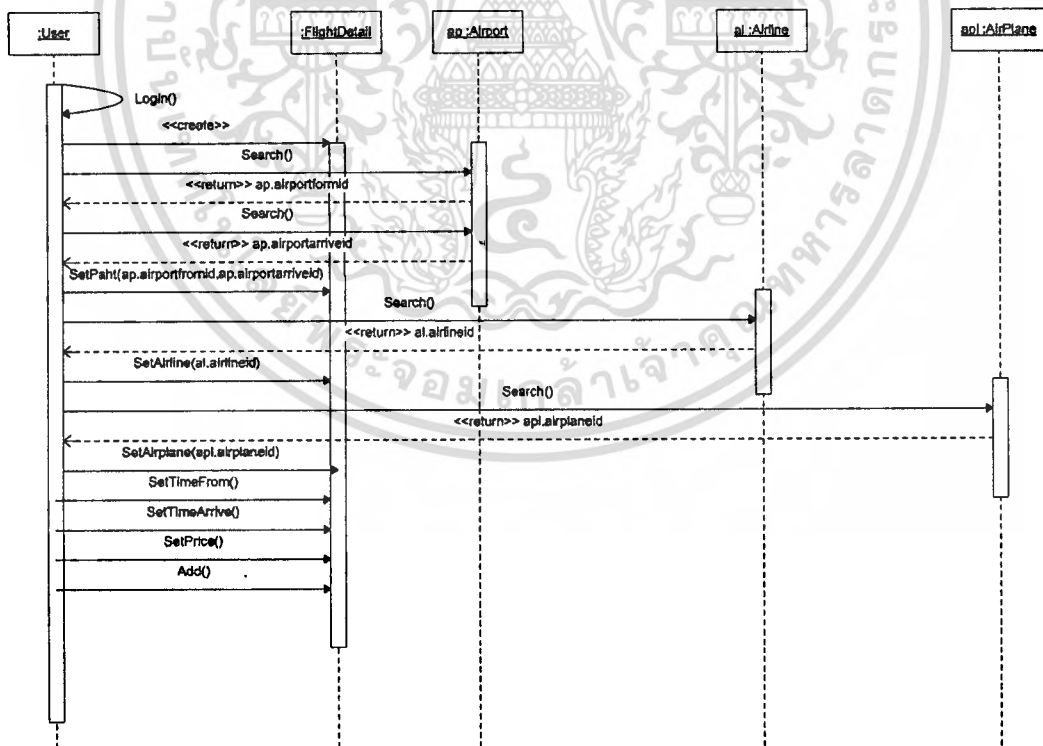
รูปที่ 3.14 Sequence Diagram EditAirplane แสดงการEdit ข้อมูลโดยส่งค่าต่างๆ ไปยังคลาสที่ต้องการ

3.5.13 Sequence Diagram SearchAirplane



รูปที่ 3.15 Sequence Diagram SearchAirplane แสดงการSearch ข้อมูลโดยส่งค่านั้น ไปยังคลาสที่ต้องการค้นหา

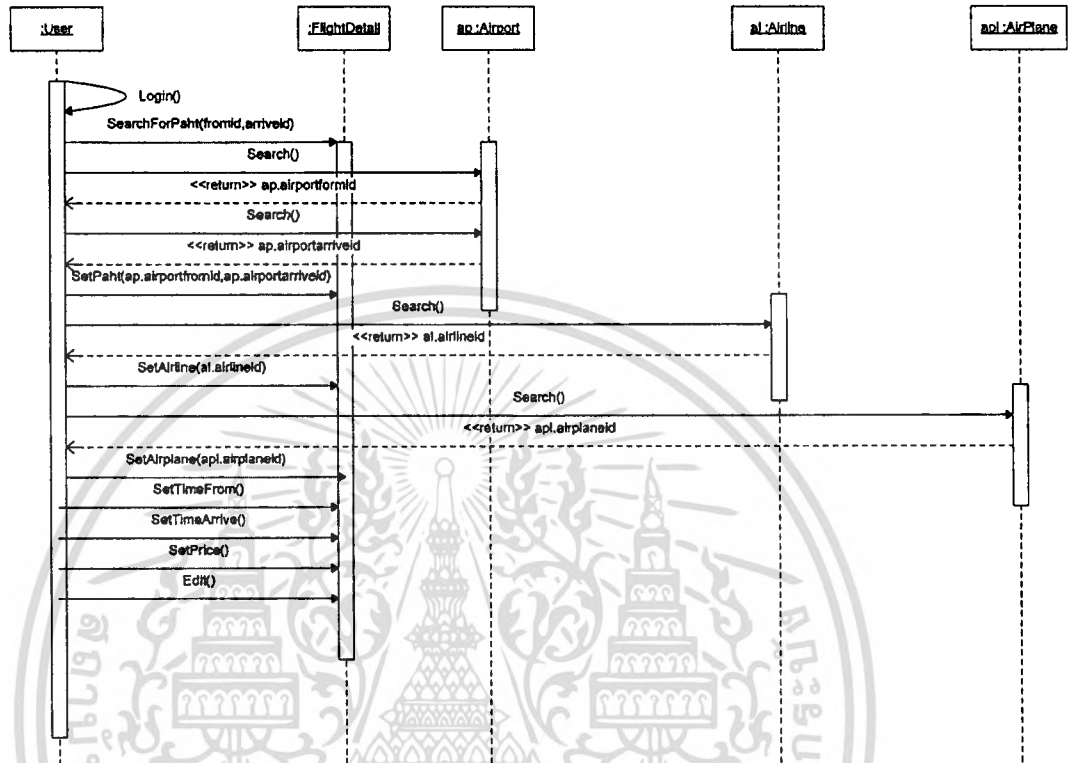
3.5.14 Sequence Diagram Addflight



รูปที่ 3.16 Sequence Diagram Addflight แสดงการAdd ข้อมูลโดยส่งค่าต่างๆ ไปยังคลาสที่ต้องการ

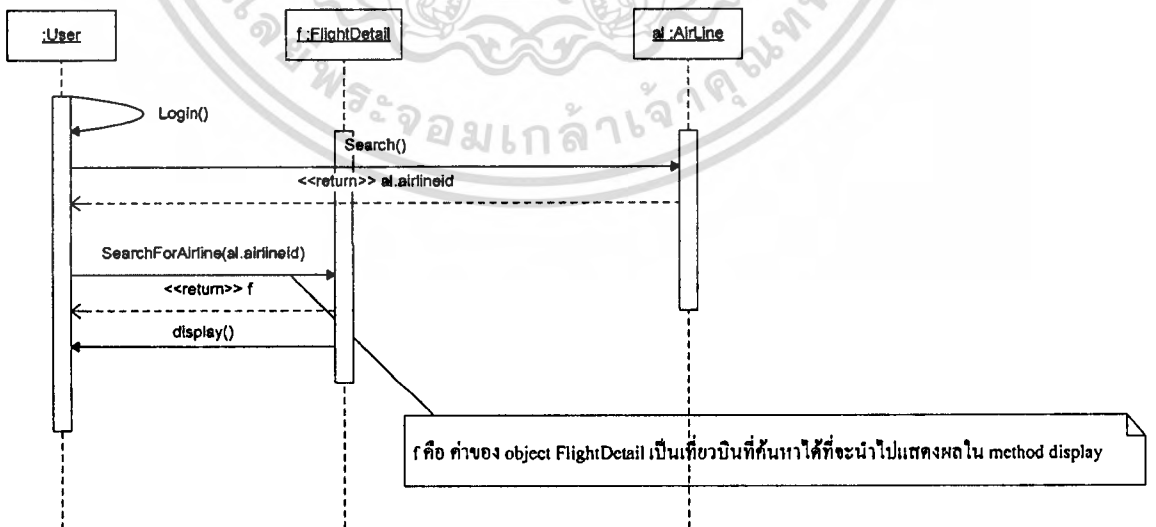
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.15 Sequence Diagram Editflight



รูปที่ 3.17 Sequence Diagram Editflight แสดงการEdit ข้อมูลโดยส่งค่าต่างๆ ไปยังคลาสที่ต้องการ

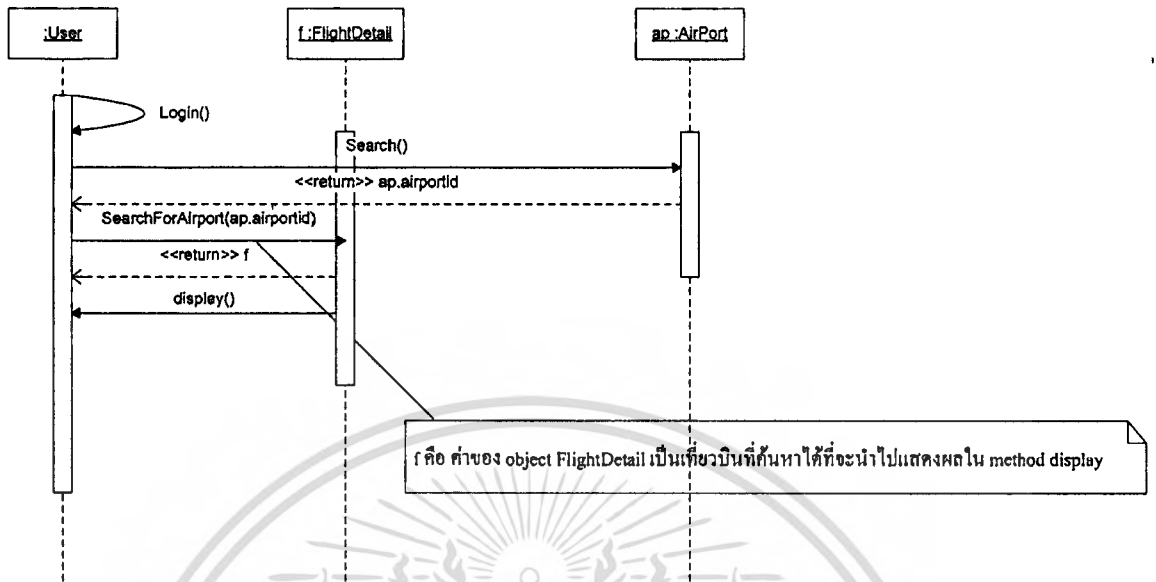
3.5.16 Sequence Diagram Searchflight By Airline



รูปที่ 3.18 Sequence Diagram Searchflight By Airline แสดงการSearch ข้อมูลโดยส่งค่านั้น ไปยัง คลาสที่ต้องการค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.17 Sequence Diagram Searchflight By Airport



รูปที่ 3.19 Sequence Diagram Searchflight By Airport แสดงการ Search ข้อมูลโดยส่งค่า นั้น ไปยัง คลาสที่ต้องการค้นหา

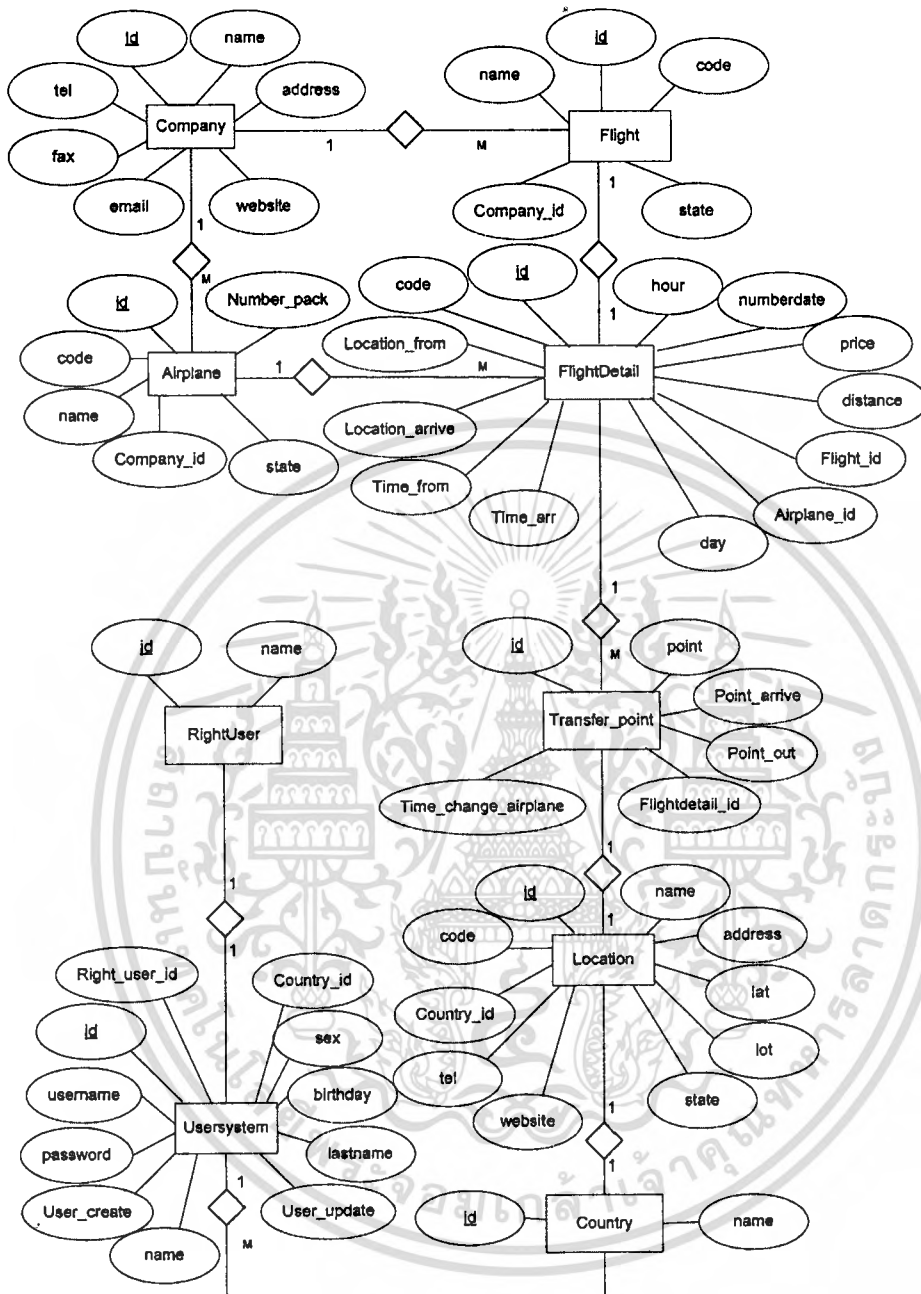
3.5.18 Sequence Diagram Searchflight By Pathflight



รูปที่ 3.20 Sequence Diagram Searchflight By Pathflight แสดงการ Search ข้อมูลโดยส่งค่า นั้น ไปยัง คลาสที่ต้องการค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 Entity-Relation Diagram



รูปที่ 3.21 Entity-Relation Diagram แสดงตารางข้อมูลที่ใช้ในระบบประกอบไปด้วย

ตาราง company , flight , airplane , flightdetail , transfer_point , location , country , usersystem และ rightuser

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 Datadictionary

ตารางที่ 3.1 AirPlane : ตารางนี้เก็บข้อมูลรายละเอียดของเครื่องบินต่างๆที่ทำการบิน

Entity	Type	Key	คำอธิบาย
AirPlane_ID	Integer	PK	รหัสเครื่องบิน
AirPlane_Code	Varchar(50)		รหัสชื่อเครื่องบิน
AirPlane_Name	Varchar(50)		ชื่อเครื่องบิน
AirPlane_Number_Packs	Integer		รหัสทะเบียนข้อมเครื่องบิน
Company_ID	Integer	FK	รหัสบริษัทสายการบิน
AirPlane_State	Boolean		สถานะเครื่องบิน

ตารางที่ 3.2 Company : ตารางนี้เก็บข้อมูลรายละเอียดของบริษัทสายการบินต่างๆที่มีอยู่

Entity	Type	Key	คำอธิบาย
Company_ID	Integer	PK	รหัสบริษัทสายการบิน
Company_Name	Varchar(50)		รหัสชื่อบริษัทสายการบิน
Company_Address	Text		ที่อยู่บริษัทสายการบิน
Company_Telephone	Varchar(20)		เบอร์โทรศัพท์บริษัทสายการบิน
Company_Fax	Varchar(20)		เบอร์โทรสารบริษัทสายการบิน
Company_Email	Varchar(50)		อีเมลล์บริษัทสายการบิน
Company_Website	Varchar(50)		เว็บไซต์บริษัทสายการบิน

ตารางที่ 3.3 Flight : ตารางนี้เก็บข้อมูลของเที่ยวบินนั้นๆ

Entity	Type	Key	คำอธิบาย
Flight_ID	Integer	PK	รหัสเที่ยวบิน
Flight_Code	Varchar(50)		รหัสชื่อข้อมเที่ยวบิน
Flight_Name	Varchar(50)		รหัสชื่อเที่ยวบิน
Company_ID	Integer	FK	รหัสบริษัทสายการบิน
Flight_State	Boolean		สถานะเที่ยวบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 FlightDetail : ตารางนี้เก็บรายละเอียดของแต่ละเที่ยวบินในการบินนั้นๆ

Entity	Type	Key	คำอธิบาย
FlightDetail_ID	Integer	PK	รหัสสายละเอียดเที่ยวบิน
FlightDetail_Code	Varchar(50)		รหัสย่อยสายละเอียดเที่ยวบิน
Location_From	Integer		สถานที่ทำอากาศยานที่เที่ยวบิน เดินทางออกจาก
Location_Arrive	Integer		สถานที่ทำอากาศยานที่เที่ยวบิน เดินทางเข้าถึง
Time_From	Datetime		เวลาจากทำอากาศยานที่เที่ยวบิน เดินทางออก
Time_Arrive	Datetime		เวลาจากทำอากาศยานที่เที่ยวบิน เดินทางเข้า
Flight_Hour	Integer		ระยะชั่วโมงของเที่ยวบิน
Price	Float		ราคาเที่ยวบิน
Distance	Float		ระยะทางเที่ยวบิน
Flight_ID	Integer	FK	รหัสเที่ยวบิน
AirPlane_ID	Integer	FK	รหัสเครื่องบิน
Day1	Integer		รหัสวันคือ วันอาทิตย์
Day2	Integer		รหัสวันคือ วันจันทร์
Day3	Integer		รหัสวันคือ วันอังคาร
Day4	Integer		รหัสวันคือ วันพุธ
Day5	Integer		รหัสวันคือ วันพฤหัสบดี
Day6	Integer		รหัสวันคือ วันศุกร์
Day7	Integer		รหัสวันคือ วันเสาร์
numberdate	Integer		จำนวนวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 Location : ตารางนี้เก็บข้อมูลสถานที่ในการบิน

Entity	Type	Key	คำอธิบาย
Location_ID	Integer	PK	รหัสสถานที่ในการบิน
Location_Name	Varchar(50)		ชื่อสถานที่ในการบิน
Location_Address	Text		ที่อยู่สถานที่ในการบิน
Location_Code	Integer		รหัสชื่อย่อสถานที่ในการบิน
Location_Lat	Float		ละติจูดของสถานที่ในการบิน
Location_Lot	Float		ลองจิจูดของสถานที่ในการบิน
Country_ID	Integer	FK	รหัสประเทศ
Tel	Varchar(20)		เบอร์โทรศัพท์
Website	Varchar(50)		เว็บไซต์

ตารางที่ 3.6 Country : เก็บข้อมูลประเทศต่างๆที่มีการบิน

Entity	Type	Key	คำอธิบาย
Country_ID	Integer	PK/FK	รหัสประเทศ
Country_Name	Varchar(50)		ชื่อประเทศ

ตารางที่ 3.7 RightUser : เก็บข้อมูลประเภทผู้ใช้งาน

Entity	Type	Key	คำอธิบาย
ID	Integer	PK/FK	รหัสประเภทผู้ใช้งาน
Name	Varchar(50)		ชื่อประเภทผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3.8 UserSystem : เก็บข้อมูลผู้ใช้งาน

Entity	Type	Key	คำอธิบาย
ID	Integer	PK/FK	รหัสผู้ใช้งาน
Name	Varchar(50)		ชื่อผู้ใช้งาน
Lastname	Varchar(50)		นามสกุลผู้ใช้งาน
Birthdate	Date/Time		วันเกิดผู้ใช้งาน
Sex	Varchar(10)		เพศผู้ใช้งาน
Username	Varchar(20)		ชื่อผู้ใช้งานเข้าระบบ
Password	Varchar(20)		รหัสผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 (ต่อ)

Entity	Type	Key	คำอธิบาย
UserCreate	Date/Time		วันที่ลงทะเบียน
UserUpdate	Date/Time		วันที่เปลี่ยนแปลง
Country_ID	Integer		รหัสประเทศ

ตารางที่ 3.9 Transferpoint : เก็บข้อมูลจุดเปลี่ยนเครื่อง

Entity	Type	Key	คำอธิบาย
ID	Integer	PK/FK	รหัสจุดเปลี่ยนเครื่อง
Point	Varchar(50)		ชื่อจุดเปลี่ยนเครื่อง
Point_Arr	Varchar(50)		จุดเปลี่ยนเครื่องขาเข้า
Point_Out	Varchar(50)		จุดเปลี่ยนเครื่องขาออก
Time_Change_Airplane	Date/Time		เวลาในการเปลี่ยนเครื่อง
Flightdetail_ID	Integer		รหัสเที่ยวบิน

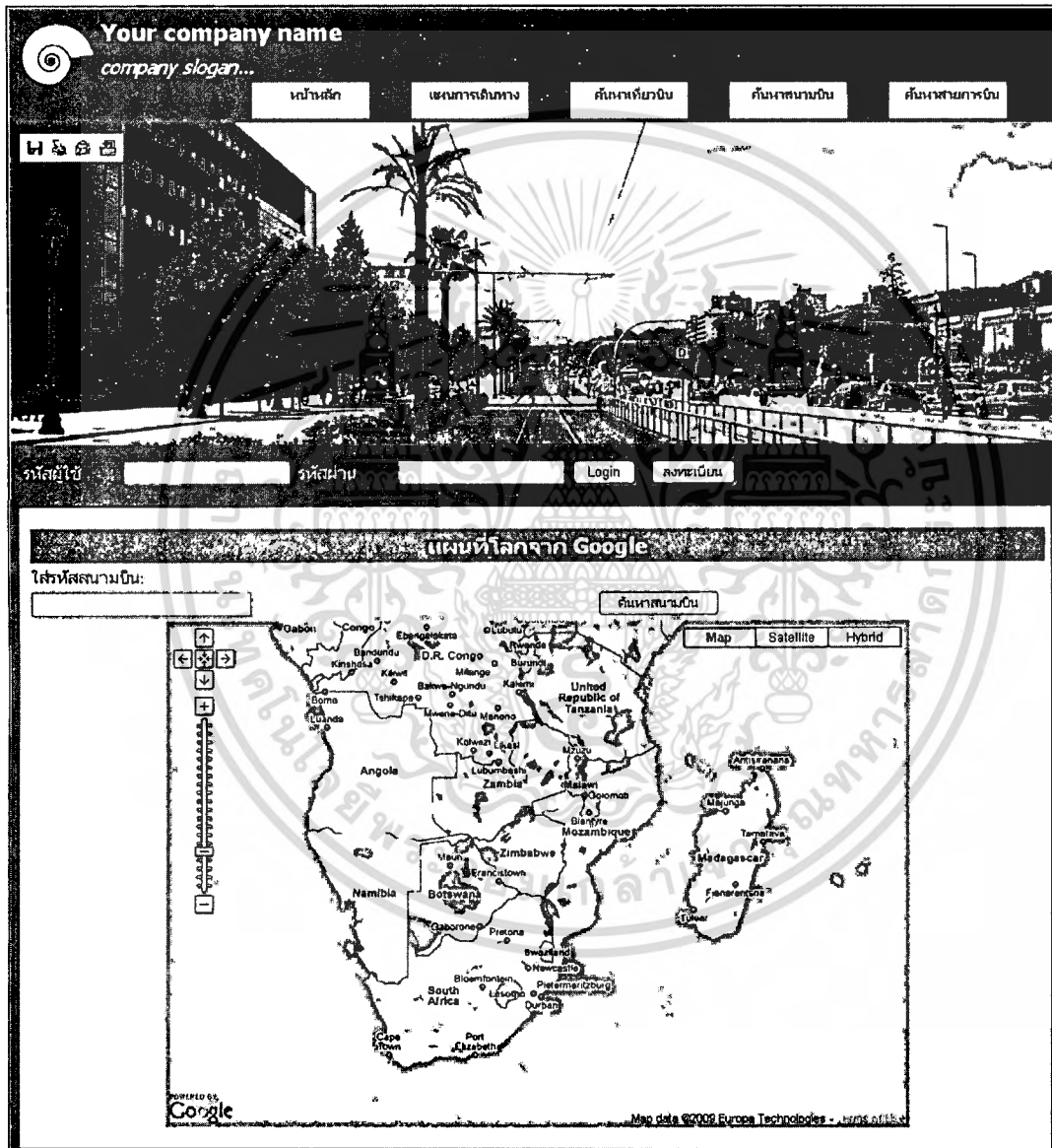
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทำงานของระบบ

4.1 การทำงานส่วนผู้ใช้งาน

4.1.1 Home



รูปที่ 4.1 แสดงหน้า Home ของระบบซึ่งแสดงฟังก์ชันการใช้งานของผู้ใช้งานทั่วไป ประกอบด้วย แผนการเดินทาง ค้นหาเที่ยวบิน ค้นหาสนามบิน และค้นหาสายการบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 แผนการเดินทาง

Your company name
company slogan...

บริษัท
แผนการเดินทาง
ค้นหาเที่ยวบิน
ค้นหาสายการบิน
ค้นหาสถานะการบิน

ยินดีต้อนรับคุณ ทนาย เช่าระบบ

ค้นหาเที่ยวบิน

จาก: (Bangkok) Suvarnabhumi International Airport ถึง: (Bangkok) Suvarnabhumi International Airport

เลือกค่าที่ต้องการคำนวณเพื่อหาต้นทุนที่น้อยที่สุด

ราคา ตารางสอบ

ราคาทั้งหมด 0 บาท เวลาทั้งหมด 0 ชั่วโมง

เที่ยวบินอื่นๆ

รูปที่ 4.2 แสดงหน้าแผนการเดินทางของระบบซึ่งสามารถเลือกสนามบินที่ต้องการวางแผนการเดินทางจากต้นทางไปยังปลายทางและทำการเลือกประเภทการคำนวณต้นทุนโดยแบ่งเป็นราคา และระยะทาง

- แสดงผลลัพธ์การค้นหา (ตัวอย่าง)

ค้นหาเที่ยวบิน

จาก: B ถึง: G

เลือกค่าที่ต้องการคำนวณเพื่อหาต้นทุนที่น้อยที่สุด

ราคา ตารางสอบ

เส้นทางเที่ยวบินที่แนะนำ

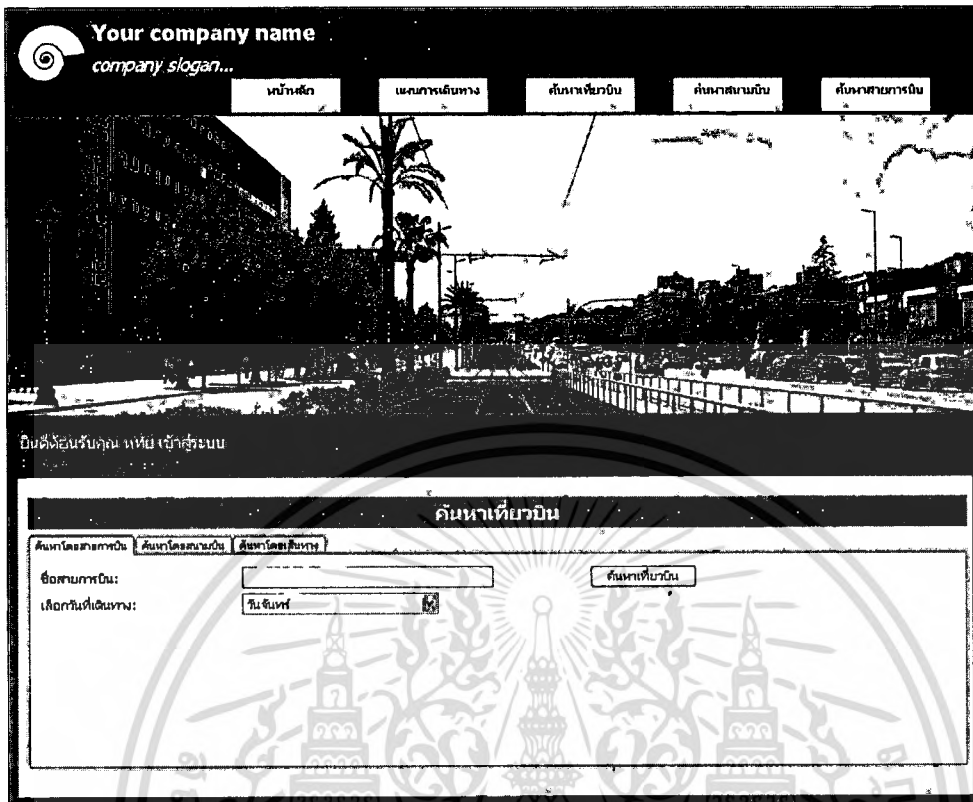
เลขลำดับ	เลขเที่ยวบิน	เดินทางจาก	เดินทางถึง	ออกเวลา	ถึงเวลา	ราคา	รายละเอียด	ชื่อสายการบิน	ชื่อเครื่อง	รวมสิทธิบัตร
36	EY402	Test2	Test1	22:05:00	06:55:00	3000	190.930328532377	AEROFLOT RUSSIAN AIRLINES	773	รวมสิทธิบัตร
40	KQ231/KQ402	Test1	Test5	00:40:00	09:45:00	1000	56.2270606305665	AIR AUSTRAL	320/777	รวมสิทธิบัตร
42	MS846/MS960	Test5	Test7	12:45:00	12:00:00	5000	47.3618063424625	AEROSVIT AIRLINES	320/343	รวมสิทธิบัตร
ราคาทั้งหมด				9000 บาท		เวลาทั้งหมด		89 ชั่วโมง		

เที่ยวบินอื่นๆ

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าแสดงผลการค้นหาของระบบซึ่งจะบอกผลลัพธ์การเดินทางจากต้นทางไปยังปลายทางด้วยเที่ยวบินใดบ้าง ซึ่งสามารถดูรายละเอียดได้ และระบบจะทำการคำนวณต้นทุนที่เราทำการเลือกไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 ค้นหาเที่ยวบิน



รูปที่ 4.4 แสดงหน้าแสดงผลการค้นหาเที่ยวบินของระบบโดยสามารถค้นหาได้จากสายการบิน สนามบิน และค้นหาโดยเส้นทาง และทำการกด ค้นหา

-แสดงผลลัพธ์

เลขลำดับ	เลขเที่ยวบิน	เดินทางจาก	เดินทางถึง	ออกเวลา	ถึงเวลา	ราคา	ระยะทาง	ชื่อสายการบิน	ที่นั่งเครื่อง	รายละเอียด
36	EY402	Test2	Test1	22:05:00	06:55:00	3000	190 930328532377	AEROFLOT RUSSIAN AIRLINES	773	รวม ลดที่นั่ง
37	EK724/EK384	Test2	Test3	17:30:00	18:05:00	6000	225.22759110618	AEROSVIT AIRLINES	320/343	รวม ลดที่นั่ง
38	EK788/EY418	Test2	Test5	19:35:00	12:05:00	5000	222 81164811065	AIR ASIA	320/332	รวม ลดที่นั่ง

รูปที่ 4.5 แสดงหน้าผลลัพธ์การค้นหาเที่ยวบินของระบบซึ่งจะแสดงข้อมูลต่างๆ และสามารถรายละเอียดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แสดงรายละเอียด

รายละเอียดเที่ยวบิน

เลขเที่ยวบิน:	EY402
เดินทางจาก:	B
ลชคิวคแผลองจีจูล:	16 , 7
เดินทางถึง:	A
ลชคิวคแผลองจีจูล:	2 , 2
รชชทง:	190.930328532377 กิโลเมตร
เวลออกเดินทาง:	10:05:00 PM
จำนวนวันที่จะส่งปลายทาง:	2- วัน
จุดเปลี่ยนเครื่อง:	(Bangkok) Suvarnabhumi International Airport
เวलगถึงจุดเปลี่ยนเครื่อง:	7:00:00 PM
เวลออกจุดเปลี่ยนเครื่อง:	7:00:00 PM
เวลาพักเครื่อง:	0
เวलगถึงจุดหมาย:	6:55:00 AM
เวลาที่ใช้เดินทาง:	33 ชั่วโมง
ราคา:	3000 บาท
บริษัทเจ้าของเที่ยวบิน:	AEROFLOT RUSSIAN AIRLINES
ชื่อสายการบิน:	AEROFLOT RUSSIAN AIRLINES
เครื่องบินที่ให้บริการ:	773

วันที่เที่ยวบินเดินทาง:

- วันจันทร์
- วันอังคาร
- วันพุธ
- วันพฤหัสบดี
- วันศุกร์
- วันเสาร์
- วันอาทิตย์

[กลับไปต้นทาง](#)

รูปที่ 4.6 แสดงหน้าแสดงรายละเอียดเที่ยวบินของระบบเมื่อกดดูรายละเอียด

4.1.4 ค้นหาสนามบิน

Your company name
company slogan...

หน้าหลัก
แผนการเดินทาง
ค้นหาเที่ยวบิน
ค้นหาสนามบิน
ค้นหาสายการบิน



ยินดีต้อนรับคุณ หวังว่ามีความสุข

ค้นหาสนามบิน

รหัสสนามบิน:

ชื่อสนามบิน:

รูปที่ 4.7 แสดงหน้าค้นหาสนามบินของระบบ ซึ่งสามารถค้นหาได้จากรหัสสนามบินและชื่อสนามบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แสดงผลลัพธ์

ค้นหาสนามบิน					
รหัสสนามบิน:		<input type="text"/>			
ชื่อสนามบิน:		<input type="text"/>			
<input type="button" value="ค้นหาสนามบิน"/>					
เวลาเดินทาง	รหัสสนามบิน	ชื่อสนามบิน	ประเทศ	สถานะ	รายละเอียด
13	BKK	(Bangkok) Suvarnabhumi International Airport	Thailand	สนามบินเปิด	รายละเอียด
14	Test1	A	Afghanistan	สนามบินเปิด	รายละเอียด
15	Test2	B	Afghanistan	สนามบินเปิด	รายละเอียด
16	Test3	C	Afghanistan	สนามบินเปิด	รายละเอียด
17	Test4	D	Afghanistan	สนามบินเปิด	รายละเอียด
18	Test5	E	Afghanistan	สนามบินเปิด	รายละเอียด
19	Test6	F	Afghanistan	สนามบินเปิด	รายละเอียด
20	Test7	G	Afghanistan	สนามบินเปิด	รายละเอียด
21	ABJ	Abidjan International Airport (Felix Houphouët Boigny)	Cote D'Ivoire	สนามบินเปิด	รายละเอียด
22	CAI	Cairo International Airport	Egypt	สนามบินเปิด	รายละเอียด

รูปที่ 4.8 แสดงหน้าผลลัพธ์ค้นหาสนามบินของระบบซึ่งแสดงข้อมูลต่างๆและสามารถดูรายละเอียดของสนามบินได้

- แสดงรายละเอียด

รายละเอียดสนามบิน


รหัสสนามบิน: **BKK**
 ชื่อสนามบิน: **(Bangkok) Suvarnabhumi International Airport**

Bang Phli, Samutprakan, 10540 Bangkok, Thailand.

ที่อยู่:

ละติจูด: 13.693062
 ลองจิจูด: 100.752045
 ประเทศ: Thailand
 เบอร์โทร: (02) 132 1886
 Website: www.suvarnabhumiairport.com
 สถานะ: **สนามบินเปิด**

ตำแหน่งที่ตั้งสนามบิน



Map data ©2009 Europe Technologies - 1/2002/2/1/20

รูปที่ 4.9 แสดงหน้าแสดงรายละเอียดสนามบินของระบบเมื่อทำการกดดูรายละเอียดซึ่งแสดงข้อมูลต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 ค้นหาสายการบิน

รูปที่ 4.10 แสดงหน้าค้นหาสายการบินของระบบซึ่งสามารถค้นหาได้จากชื่อบริษัท หรือสายการบิน

-แสดงผลลัพธ์

เลขที่การบิน	ชื่อสายการบิน	ชื่อสายการบิน	จำนวนเที่ยวบิน
17	AEROFLOT RUSSIAN AIRLINES	AEROFLOT RUSSIAN AIRLINES	รวมลดน้อย
16	AEROSVIT AIRLINES	AEROSVIT AIRLINES	รวมลดน้อย
19	AIR ASIA	AIR ASIA	รวมลดน้อย
20	AIR ASTANA	AIR ASTANA	รวมลดน้อย
21	AIR AUSTRAL	AIR AUSTRAL	รวมลดน้อย

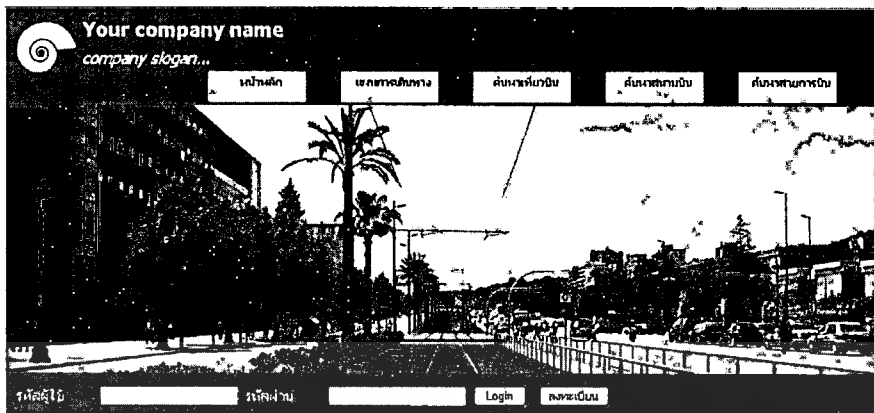
รูปที่ 4.11 แสดงหน้าแสดงผลการค้นหาสายการบินของระบบซึ่งแสดงข้อมูลต่างๆและสามารถดูรายละเอียดได้

-แสดงรายละเอียด

รูปที่ 4.12 แสดงหน้ารายละเอียดค้นหาสนามบินของระบบเมื่อกดดูรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6 ลงทะเบียน

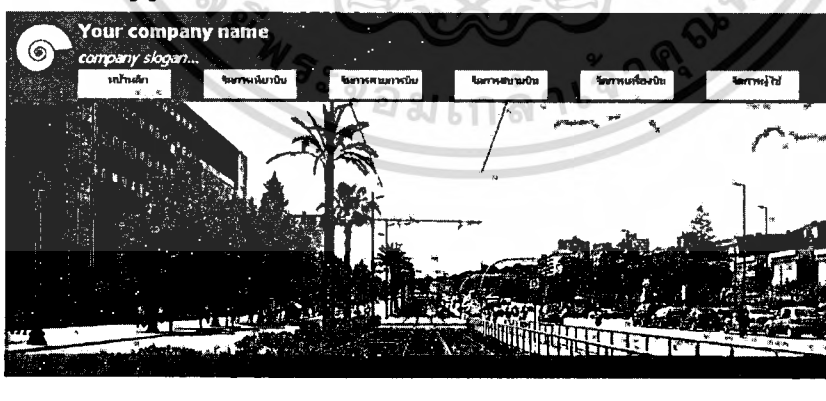


รูปที่ 4.13 แสดงหน้าลงทะเบียนของระบบสำหรับผู้ใช้งานทั่วไปโดยกด ลงทะเบียน

-กรอกข้อมูล

รูปที่ 4.14 แสดงหน้ากรอกข้อมูลต่างๆสำหรับการลงทะเบียนของระบบ

4.2 การทำงานส่วนผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 4.15 แสดงหน้าการทำงานส่วนของผู้ดูแลระบบซึ่งประกอยไปด้วยฟังก์ชันต่างๆในการจัดการระบบของผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1 จัดการเที่ยวบิน

จัดการเที่ยวบิน											
จาก	ถึง		เที่ยวบิน		วัน	ถึง	ราคา	ประเภท	เที่ยวบิน	ที่นั่ง	ราคา
เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน
(Bangkok) Suvarnabhumi Intern	(Bangkok) Suvarnabhumi Intern		ค้นหาเที่ยวบิน								
เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน
47	(Bangkok) Suvarnabhumi International Airport	(Bangkok) Suvarnabhumi International Airport	00:00:00	00:00:00	0	0	AEROFLOT RUSSIAN AIRLINES	773	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน	เที่ยวบิน

รูปที่ 4.16 แสดงหน้าการจัดการเที่ยวบินของผู้ดูแลระบบซึ่งสามารถเลือกเที่ยวบินได้จากต้นทางไปยังปลายทาง ทำการค้นหา ระบบจะทำการแสดงข้อมูลซึ่งสามารถแก้ไข เพิ่ม ดูรายละเอียดได้

-เพิ่มเที่ยวบิน

เพิ่มเที่ยวบิน	
เลขเที่ยวบิน:	(Bangkok) Suvarnabhumi Intern
เดินทางจาก:	13.693062 , 100.752045
ปลายทาง:	(Bangkok) Suvarnabhumi Intern
ปลายทาง:	13.693062 , 100.752045
เวลาออกเดินทาง:	0 ชั่วโมง 0 นาที
จำนวนที่นั่งส่งปลายทาง:	0 ที่นั่ง
เวลาถึงจุดหมาย:	0 ชั่วโมง 0 นาที
เวลาที่ใช้เดินทาง:	0 ชั่วโมง
ราคา:	0 บาท
บริษัทเจ้าของเที่ยวบิน:	AEROFLOT RUSSIAN AIRLINE
ชื่อสายการบิน:	AEROFLOT RUSSIAN AIRLINE
เครื่องบินที่ให้บริการ:	773
เครื่องบินที่ให้บริการ:	773
เลือกวันที่เที่ยวบินเดินทาง:	<input type="checkbox"/> วันจันทร์ <input type="checkbox"/> วันอังคาร <input type="checkbox"/> วันพุธ <input type="checkbox"/> วันพฤหัสบดี <input type="checkbox"/> วันศุกร์ <input type="checkbox"/> วันเสาร์ <input type="checkbox"/> วันอาทิตย์
<input type="button" value="บันทึก"/> <input type="button" value="ยกเลิกการค้นหา"/>	

รูปที่ 4.17 แสดงหน้าการเพิ่มเที่ยวบินของผู้ดูแลระบบซึ่งจะต้องทำการกรอกข้อมูลต่างๆของเที่ยวบินนั้นๆ จากนั้นทำการกดบันทึกเพื่อบันทึกข้อมูล หรือสามารถกลับไปค้นหา

-แก้ไข

แก้ไขเที่ยวบิน

เสนอเที่ยวบิน:
 เดินทางจาก: (Bangkok) Suvarnabhumi Intan...
 รหัสจุดและธงจราจร: 13.693062 , 100.752045
 เดินทางถึง: (Bangkok) Suvarnabhumi Intan...
 รหัสจุดและธงจราจร: 13.693062 , 100.752045
 ระยะทาง: 0 กิโลเมตร
 เวลาออกเดินทาง: 0 : 0
 จำนวนวันที่จะส่งปลายทาง: 0 วัน

เวลาถึงจุดหมาย: 0 : 0
 เวลาที่ใช้เดินทาง: 0 ชั่วโมง
 ราคา: 0 บาท
 บริษัทเจ้าของเที่ยวบิน: AEROFLOT RUSSIAN AIRLIN...
 ชื่อสายการบิน: AEROFLOT RUSSIAN AIRLIN...
 เครื่องบินที่ใช้บริการ: 773
 737
 747
 777
 787
 747-400
 777-300ER
 747-8
 777-300ER

รูปที่ 4.18 แสดงหน้าการแก้ไขเที่ยวบินของผู้ดูแลระบบซึ่งสามารถทำการแก้ไขข้อมูลต่างๆ จากนั้นทำการกดบันทึกข้อมูล หรือ กลับไปค้นหา

-แสดงรายละเอียด

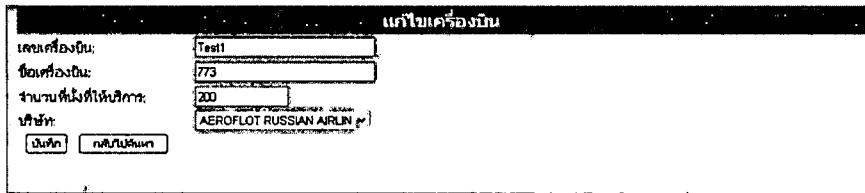
รายละเอียดเที่ยวบิน

เสนอเที่ยวบิน:
 เดินทางจาก: (Bangkok) Suvarnabhumi International Airport
 รหัสจุดและธงจราจร: 13.693062 , 100.752045
 เดินทางถึง: (Bangkok) Suvarnabhumi International Airport
 รหัสจุดและธงจราจร: 13.693062 , 100.752045
 ระยะทาง: 0 กิโลเมตร
 เวลาออกเดินทาง: 12:00:00 AM
 จำนวนวันที่จะส่งปลายทาง: 0 วัน
 จุดเป็นเครื่อง:
 เวลาถึงจุดหมาย: 12:00:00 AM
 เวลาที่ใช้เดินทาง: 0 ชั่วโมง
 ราคา: 0 บาท
 บริษัทเจ้าของเที่ยวบิน: AEROFLOT RUSSIAN AIRLINES
 ชื่อสายการบิน: AEROFLOT RUSSIAN AIRLINES
 เครื่องบินที่ใช้บริการ: 773
 737
 747
 777
 787
 747-400
 777-300ER
 747-8
 777-300ER

รูปที่ 4.19 แสดงหน้ารายละเอียดเที่ยวบินของผู้ดูแลระบบซึ่งสามารถทำการลบเที่ยวบินหรือ กลับไปค้นหาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-แก้ไข



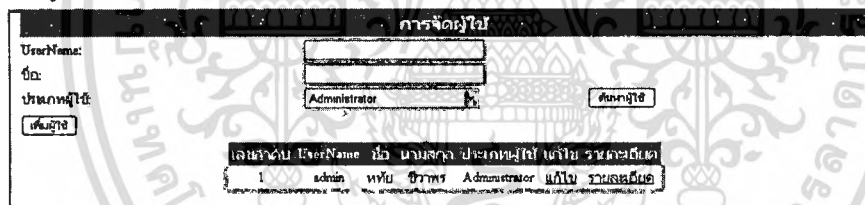
รูปที่ 4.29 แสดงหน้าแก้ไขเครื่องบินเครื่องบินของผู้ดูแลระบบซึ่งสามารถแก้ไขข้อมูลต่างๆและทำการบันทึก หรือกลับไปค้นหา

-แสดงรายละเอียด



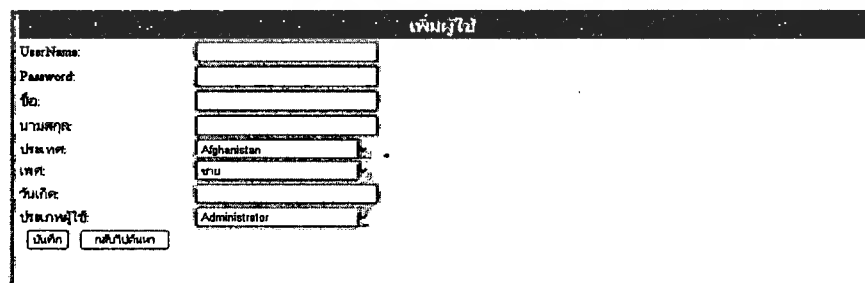
รูปที่ 4.30 แสดงหน้าแสดงรายละเอียดเครื่องบินเครื่องบิน โดยแสดงข้อมูลต่างๆและสามารถยกเลิกเครื่องบินนั้น หรือ กลับไปค้นหาได้

4.2.5 จัดการผู้ใช้



รูปที่ 4.31 แสดงหน้าจัดการผู้ใช้ซึ่งสามารถค้นหาผู้ใช้งานได้จาก username ชื่อ หรือประเภทผู้ใช้งาน และทำการค้นหาจะแสดงข้อมูลที่อยู่ ซึ่งสามารถทำการแก้ไข ดูรายละเอียด และเพิ่มผู้ใช้งานได้

-เพิ่มผู้ใช้



รูปที่ 4.32 แสดงหน้าเพิ่มผู้ใช้ โดยทำการกรอกข้อมูลผู้ใช้งานที่ต้องการเพิ่ม และทำการบันทึกหรือ กลับไปค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-แก้ไข

แก้ไขผู้ใช้	
Username:	admin
Password:	
ชื่อ:	หนุ่ย
นามสกุล:	ธิภาพ
ประเทศ:	Thailand
เพศ:	ชาย
วันเกิด:	
ประเภทผู้ใช้:	Administrator
<input type="button" value="บันทึก"/> <input type="button" value="กลับไปหน้าแรก"/>	

รูปที่ 4.33 แสดงหน้าแก้ไขผู้ใช้ โดยสามารถทำการแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งานได้ โดยกรอกข้อมูลต่างๆและทำการบันทึกข้อมูล หรือ กลับไปค้นหาได้

-แสดงรายละเอียด

แก้ไขผู้ใช้	
Username:	admin
Password:	123456
ชื่อ:	หนุ่ย
นามสกุล:	ธิภาพ
ประเทศ:	Thailand
เพศ:	2
วันเกิด:	Saturday, November 01, 2527
ประเภทผู้ใช้:	Administrator
วันที่สร้าง:	
วันที่แก้ไข:	Wednesday, September 09, 2009
<input type="button" value="ลบผู้ใช้"/> <input type="button" value="กลับไปหน้าแรก"/>	

รูปที่ 4.34 แสดงหน้าแสดงรายละเอียดผู้ใช้ โดยระบบจะแสดงรายละเอียดของผู้ใช้งาน และสามารถลบผู้ใช้งาน หรือกลับไปค้นหาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 บทสรุป

จากผลการดำเนินงานการพัฒนา ระบบสนับสนุนการบริการสายการบินสามารถสรุปผลการดำเนินโครงการได้ดังนี้

- ระบบสามารถให้บริการแก่ผู้ใช้งานได้ในฟังก์ชันการทำงานดังนี้ แผนการเดินทาง ค้นหาเที่ยวบิน ค้นหาสนามบิน ค้นหาสายการบิน ลงทะเบียน
- ระบบสามารถให้บริการแผนการเดินทางโดยมีเงื่อนไข คือ ค้นหาจากราคาที่ถูกที่สุด หรือจากระยะทางที่น้อยที่สุด โดยประยุกต์ใช้กรณีอัลกอริทึม
- ระบบสามารถให้บริการแก่ผู้ดูแลระบบในการจัดการได้ในฟังก์ชันการทำงานดังนี้ จัดการเที่ยวบิน จัดการสายการบิน จัดการสนามบิน จัดการเครื่องบิน จัดการผู้ใช้งาน
- ระบบสามารถแสดงจุดของสนามบินต่างๆ โดย Google Maps

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

จากผลการดำเนินงานการพัฒนา ระบบสนับสนุนการบริการสายการบินมีอุปสรรคในการดำเนินโครงการ คือ ในเรื่องของข้อมูลที่ใช้ในระบบซึ่งเกี่ยวกับข้อมูลทางสายการบินทั้งหมด ซึ่งได้รับความช่วยเหลือจากแผนก Passenger Service เป็นอย่างดีและข้อมูลในส่วนของพิกัดสนามบินและเมืองหลวงในรูปแบบละติจูด ลองจิจูด

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

แนวทางในการพัฒนาต่อของระบบสนับสนุนการบริการสายการบินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกสบายในการใช้งาน ควรมีระบบการจองตั๋ว , ในการจัดการเพิ่มเที่ยวบินนั้นหากมีจุดเปลี่ยนเครื่องในการกรอกข้อมูลต้องทำการกรอกที่ละ โหนดต่อ โหนดและการเก็บข้อมูลเป็นกราฟจะไปในทิศทางเดียว เพราะฉะนั้นหากมีการเดินทางเส้นทางเดิมในทางเดียวกันทิศกลับกัน ต้องทำการเพิ่มข้อมูลเส้นทางกลับนั้นเข้าไปใหม่ และราคาที่น่ามาใช้ อาจมีการเพิ่มเป็นราคาที่ถูกที่สุดของชั้นนั้นๆ ได้ เช่น ถูกที่สุดของ firstclass ในที่นี้ข้อมูลในระบบเป็นราคาที่ถูกที่สุดของชั้นประหยัดจึงควรมีการพัฒนาตรงจุดนี้

บรรณานุกรม

ขนิษฐา นามิ. 2548. **โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม Data Structure&Algorithm**. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพฯ : โอดีซี อินโฟฯ.,

ภักดี ยาวิชัย. 2548. “การออกแบบและพัฒนาต้นแบบระบบการจองตั๋วหลายสายการบินผ่านเว็บ.” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อภิสิทธิ์ ตรงกานนท์.2550. **Google Maps มหัตถจรย์แผนที่ออนไลน์**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุคฯ,

Mark Allen Weiss. 1992. **Data Structure and Algorithms in C++** . 5th ed. Pearson Book Company.

Robert Lafores. 1984. **Data Structure And Algorithm**. 5th ed. Sam Book Company.

Suvarnabhumi airport .2009. **AirLine TimeTable 2009**. 4 th ed. ThaiLand



ภาคผนวก

พิกัดละติจูด – ลองจิจูด ประเทศและเมืองหลวง แสดงประเทศ เมืองหลวง ละติจูดและลองจิจูดที่ใช้
ในระบบ

Name	Full Name	Capital	Latitude	Longitude
Afghanistan	Transitional Islam...	Kabul	33.0°N	65.0°E
Albania	Republic of Albania	Tirana	41.0°N	20.0°E
Algeria	People's Democra...	Algiers	28.0°N	3.0°E
American Samoa	Territory of Amer...	Pago Pago	14.33333°S	170.0°W
Andorra	Principality of An...	Andorra la Vella	42.5°N	1.5°E
Angola	Republic of Angola	Luanda	12.5°S	18.5°E
Anguilla	none	The Valley	18.25°N	63.16666°W
Antarctica	none	null	90.0°S	0.0°E
Antigua and B...	none	Saint John's	17.05°N	61.8°W
Arctic Ocean	null	null	90.0°N	0.0°E
Argentina	Argentine Republic	Buenos Aires	34.0°S	64.0°W
Armenia	Republic of Armenia	Yerevan	40.0°N	45.0°E
Aruba	none	Oranjestad	12.5°N	69.96667°W
Ashmore and ...	Territory of Ashm...	null	12.23333°S	123.08333°E
Atlantic Ocean	null	null	0.0°N	25.0°W
Australia	Commonwealth o...	Canberra	27.0°S	133.0°E
Austria	Republic of Austria	Vienna	47.33333°N	13.33333°E
Azerbaijan	Republic of Azerb...	Baku (Baki)	40.5°N	47.5°E
Bahamas, The	Commonwealth o...	Nassau	24.25°N	76.0°W
Bahrain	Kingdom of Bahrain	Manama	26.0°N	50.55°E
Baker Island	none	null	0.21666°N	176.5166°W
Bangladesh	People's Republic...	Dhaka	24.0°N	90.0°E
Barbados	none	Bridgetown	13.16666°N	59.53333°W
Bassas da India	none	null	21.5°S	39.83333°E
Belarus	Republic of Belarus	Minsk	53.0°N	28.0°E
Belgium	Kingdom of Belgium	Brussels	50.83333°N	4.0°E
Belize	none	Belmopan	17.25°N	88.75°W
Benin	Republic of Benin	Porto-Novo is the...	9.5°N	2.25°E
Bermuda	none	Hamilton	32.33333°N	64.75°W
Bhutan	Kingdom of Bhutan	Thimphu	27.5°N	90.5°E
Bolivia	Republic of Bolivia	La Paz (seat of g...	17.0°S	65.0°W
Bosnia and He...	none	Sarajevo	44.0°N	18.0°E
Botswana	Republic of Bots...	Gaborone	22.0°S	24.0°E
Bouvet Island	none	null	54.43333°S	3.4°E
Brazil	Federative Repu...	Brasilia	10.0°S	55.0°W
British Indian ...	British Indian Oce...	null	6.0°S	71.5°E
British Virgin I...	none	Road Town	18.5°N	64.5°W
Brunei	Negara Brunei Da...	Bandar Seri Bega...	4.5°N	114.6666°E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิกัดละติจูด – ลองจิจูด ประเทศและเมืองหลวง แสดงประเทศ เมืองหลวง ละติจูดและลองจิจูดที่ใช้
ในระบบ

Name	Full Name	Capital	Latitude	Longitude
Bulgaria	Republic of Bulgaria	Sofia	43.0°N	25.0°N
Burkina Faso	none	Ouagadougou	13.0°N	2.0°S
Burma	Union of Burma	Rangoon (regime...	22.0°N	98.0°N
Burundi	Republic of Burundi	Bujumbura	3.5°S	30.0°N
Cambodia	Kingdom of Camb...	Phnom Penh	13.0°N	105.0°N
Cameroon	Republic of Came...	Yaounde	6.0°N	12.0°N
Canada	none	Ottawa	60.0°N	95.0°S
Cape Verde	Republic of Cape ...	Praia	16.0°N	24.0°S
Cayman Islands	none	George Town	19.5°N	80.5°S
Central Africa...	Central African.R...	Bangui	7.0°N	21.0°N
Chad	Republic of Chad	N'Djamena	15.0°N	19.0°N
Chile	Republic of Chile	Santiago	30.0°S	71.0°S
China	People's Republic...	Beijing	35.0°N	105.0°N
Christmas Island	Territory of Chris...	The Settlement	10.5°S	105.6666°N
Clipperton Island	none	null	10.28333°N	109.2166°S
Cocos (Keelin...	Territory of Coco...	West Island	12.5°S	96.83333°N
Colombia	Republic of Colo...	Bogota	4.0°N	72.0°S
Comoros	Union of the Com...	Moroni	12.16666°S	44.25°N
Congo, Demo...	Democratic Repu...	Kinshasa	0.0°N	25.0°N
Congo, Repub...	Republic of the C...	Brazzaville	1.0°S	15.0°N
Cook Islands	none	Avarua	21.23333°S	159.7666°S
Coral Sea Isla...	Coral Sea Islands...	null	18.0°S	152.0°N
Costa Rica	Republic of Costa...	San Jose	10.0°N	84.0°S
Cote d'Ivoire	Republic of Cote ...	Yamoussoukro; n...	8.0°N	5.0°S
Croatia	Republic of Croatia	Zagreb	45.16666°N	15.5°N
Cuba	Republic of Cuba	Havana	21.5°N	80.0°S
Cyprus	Republic of Cyprus	Nicosia	35.0°N	33.0°N
Czech Republic	Czech Republic	Prague	49.75°N	15.5°N
Denmark	Kingdom of Denm...	Copenhagen	56.0°N	10.0°N
Djibouti	Republic of Djibouti	Djibouti	11.5°N	43.0°N
Dominica	Commonwealth o...	Roseau	15.41666°N	61.33333°S
Dominican Re...	Dominican Republic	Santo Domingo	19.0°N	70.66666°S
East Timor	Democratic Repu...	Dili	8.83333°S	125.9166°N
Ecuador	Republic of Ecuador	Quito	2.0°S	77.5°S
Egypt	Arab Republic of ...	Cairo	27.0°N	30.0°N
El Salvador	Republic of El Sal...	San Salvador	13.83333°N	88.91666°S
Equatorial Gui...	Republic of Equat...	Malabo	2.0°N	10.0°N
Eritrea	State of Eritrea	Asmara (formerly...	15.0°N	39.0°N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิกัดละติจูด - ลองจิจูด ประเทศและเมืองหลวง แสดงประเทศ เมืองหลวง ละติจูดและลองจิจูดที่ใช้
ในระบบ

Name	Full Name	Capital	Latitude	Longitude
▼ Estonia	Republic of Estonia	Tallinn	59.0°N	26.0°N
▼ Ethiopia	Federal Democr...	Addis Ababa	8.0°N	38.0°N
▼ Europa Island	none	null	22.33333°S	40.36666°N
▼ Falkland Islan...	none	Stanley	51.75°S	59.0°S
▼ Faroe Islands	none	Torshavn	62.0°N	7.0°S
▼ Fiji	Republic of the Fi...	Suva	18.0°S	175.0°N
▼ Finland	Republic of Finland	Helsinki	64.0°N	26.0°N
▼ France	French Republic	Paris	46.0°N	2.0°N
▼ French Guiana	Département of G...	Cayenne	4.0°N	53.0°S
▼ French Polynesia	Territory of Fren...	Papeete	15.0°S	140.0°S
▼ French South...	Territory of the F...	null	43.0°S	67.0°N
▼ Gabon	Gabonese Republic	Libreville	1.0°S	11.75°N
▼ Gambia, The	Republic of The G...	Banjul	13.46666°N	16.56666°S
▼ Gaza Strip	none	null	31.41666°N	34.33333°N
▼ Georgia	none	T'bilisi	42.0°N	43.5°N
▼ Germany	Federal Republic ...	Berlin	51.0°N	9.0°N
▼ Ghana	Republic of Ghana	Accra	8.0°N	2.0°S
▼ Gibraltar	none	Gibraltar	36.13333°N	5.35°S
▼ Glorioso Islands	none	null	11.5°S	47.33333°N
▼ Greece	Hellenic Republic	Athens	39.0°N	22.0°N
▼ Greenland	none	Nuuk (Godthab)	72.0°N	40.0°S
▼ Grenada	none	Saint George's	12.11666°N	61.66666°S
▼ Guadeloupe	Département of G...	Basse-Terre	16.25°N	61.58333°S
▼ Guam	Territory of Guam	Hagatna (Agana)	13.46666°N	144.7833°N
▼ Guatemala	Republic of Guat...	Guatemala	15.5°N	90.25°S
▼ Guernsey	Bailiwick of Guern...	Saint Peter Port	49.46666°N	2.583333°S
▼ Guinea	Republic of Guinea	Conakry	11.0°N	10.0°S
▼ Guinea-Bissau	Republic of Guine...	Bissau	12.0°N	15.0°S
▼ Guyana	Co-operative Re...	Georgetown	5.0°N	59.0°S
▼ Haiti	Republic of Haiti	Port-au-Prince	19.0°N	72.41666°S
▼ Heard Island ...	Territory of Hear...	null	53.1°S	72.51667°N
▼ Holy See (Vati...	The Holy See (St...	Vatican City	41.9°N	12.45°N
▼ Honduras	Republic of Hond...	Tegucigalpa	15.0°N	86.5°S
▼ Hong Kong	Hong Kong Speci...	null	22.25°N	114.1666°N
▼ Howland Island	none	null	0.8°N	176.6333°S
▼ Hungary	Republic of Hung...	Budapest	47.0°N	20.0°N
▼ Iceland	Republic of Iceland	Reykjavik	65.0°N	18.0°S
▼ India	Republic of India	New Delhi	20.0°N	77.0°N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิกัดละติจูด – ลองจิจูด ประเทศและเมืองหลวง แสดงประเทศ เมืองหลวง ละติจูดและลองจิจูดที่ใช้
ในระบบ

Name	Full-Name	Capital	Latitude	Longitude
Indian Ocean	null	null	20.0'S	80.0'N
Indonesia	Republic of Indon...	Jakarta	5.0'S	120.0'N
Iran	Islamic Republic o...	Tehran	32.0'N	53.0'N
Iraq	Republic of Iraq	Baghdad	33.0'N	44.0'N
Ireland	none	Dublin	53.0'N	8.0'S
Israel	State of Israel	Jerusalem; note -...	31.5'N	34.75'N
Italy	Italian Republic	Rome	42.833333'N	12.833333'N
Jamaica	none	Kingston	18.25'N	77.5'S
Jan Mayen	none	null	71.0'N	8.0'S
Japan	none	Tokyo	36.0'N	138.0'N
Jarvis Island	none	null	0.366666'S	160.05'S
Jersey	Bailiwick of Jersey	Saint Helier	49.25'N	2.166666'S
Johnston Atoll	none	null	16.75'N	169.5166'S
Jordan	Hashemite Kingd...	'Amman	31.0'N	36.0'N
Juan de Nova ...	none	null	17.05'S	42.75'N
Kazakhstan	Republic of Kazak...	Astana; note - th...	48.0'N	68.0'N
Kenya	Republic of Kenya	Nairobi	1.0'N	38.0'N
Kingman Reef	none	null	6.4'N	162.4'S
Kiribati	Republic of Kiribati	Tarawa	1.416666'N	173.0'N
Korea, North	Democratic Peopl...	Pyongyang	40.0'N	127.0'N
Korea, South	Republic of Korea	Seoul	37.0'N	127.5'N
Kuwait	State of Kuwait	Kuwait	29.5'N	45.75'N
Kyrgyzstan	Kyrgyz Republic	Bishkek	41.0'N	75.0'N
Laos	Laos People's Dem...	Vientiane	18.0'N	105.0'N
Latvia	Republic of Latvia	Riga	57.0'N	25.0'N
Lebanon	Lebanese Republic	Beirut	33.833333'N	35.833333'N
Lesotho	Kingdom of Lesotho	Maseru	29.5'S	28.5'N
Liberia	Republic of Liberia	Monrovia	6.5'N	9.5'S
Libya	Great Socialist Pe...	Tripoli	25.0'N	17.0'N
Liechtenstein	Principality of Lie...	Vaduz	47.266666'N	9.533334'N
Lithuania	Republic of Lithu...	Vilnius	56.0'N	24.0'N
Luxembourg	Grand Duchy of L...	Luxembourg	49.75'N	6.166666'N
Macau	Macau Special Ad...	null	22.166666'N	113.55'N
Macedonia, T...	The Former Yugo...	Skopje	41.833333'N	22.0'N
Madagascar	Republic of Mada...	Antananarivo	20.0'S	47.0'N
Malawi	Republic of Malawi	Lilongwe	13.5'S	34.0'N
Malaysia	none	Kuala Lumpur	2.5'N	112.5'N
Maldives	Republic of Mald...	Male	3.25'N	73.0'N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิกัดละติจูด – ลองจิจูด ประเทศและเมืองหลวง แสดงประเทศ เมืองหลวง ละติจูดและลองจิจูดที่ใช้
ในระบบ

Name	Full Name	Capital	Latitude	Longitude
Mal	Republic of Mali	Bamako	17.0°N	4.0°S
Malta	Republic of Malta	Valletta	35.83333°N	14.58333°N
Man, Isle of	none	Douglas	54.25°N	4.5°S
Marshall Islands	Republic of the M...	Majuro	9.0°N	168.0°N
Martinique	Department of M...	Fort-de-France	14.66666°N	61.0°S
Mauritania	Islamic Republic o...	Nouakchott	20.0°N	12.0°S
Mauritius	Republic of Mauri...	Port Louis	20.28333°S	57.55°N
Mayotte	Territorial Collecti...	Mamoutzou	12.83333°S	45.16666°N
Mexico	United Mexican S...	Mexico (Distrito F...	23.0°N	102.0°S
Micronesia, Fe...	Federated States...	Palikir	6.91666°N	158.25°N
Midway Islands	none	null	28.21666°N	177.3666°S
Moldova	Republic of Moldova	Chisinau	47.0°N	29.0°N
Monaco	Principality of Mo...	Monaco	43.73333°N	7.4°N
Mongolia	none	Ulaanbaatar	46.0°N	105.0°N
Montserrat	none	Plymouth (aband...	16.75°N	62.2°S
Morocco	Kingdom of Morocco	Rabat	32.0°N	5.0°S
Mozambique	Republic of Moza...	Maputo	18.25°S	35.0°N
Namibia	Republic of Namibia	Windhoek	22.0°S	17.0°N
Nauru	Republic of Nauru	no official capital; ...	0.53333°S	166.9166°N
Navassa Island	none	null	18.41666°N	75.03333°S
Nepal	Kingdom of Nepal	Kathmandu	28.0°N	84.0°N
Netherlands	Kingdom of the Ni...	Amsterdam; The ...	52.5°N	5.75°N
Netherlands A...	none	Willemstad	12.25°N	68.75°S
New Caledonia	Territory of New ...	Noumea	21.5°S	165.5°N
New Zealand	none	Wellington	41.0°S	174.0°N
Nicaragua	Republic of Nicar...	Managua	13.0°N	85.0°S
Niger	Republic of Niger	Niamey	16.0°N	8.0°N
Nigeria	Federal Republic ...	Abuja; note - on ...	10.0°N	8.0°N
Niue	none	Alofi	19.03333°S	169.8666°S
Norfolk Island	Territory of Norf...	Kingston	29.03333°S	167.95°N
Northern Mari...	Commonwealth o...	Saipan	15.2°N	145.75°N
Norway	Kingdom of Norway	Oslo	62.0°N	10.0°N
Oman	Sultanate of Oman	Muscat	21.0°N	57.0°N
Pacific Ocean	null	null	0.0°N	160.0°S
Pakistan	Islamic Republic o...	Islamabad	30.0°N	70.0°N
Palau	Republic of Palau	Koror; note - a n...	7.5°N	134.5°N
Palmyra Atoll	none	null	5.86666°N	162.1°S
Panama	Republic of Panama	Panama	9.0°N	80.0°S

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิกัดละติจูด – ลองจิจูด ประเทศและเมืองหลวง แสดงประเทศ เมืองหลวง ละติจูดและลองจิจูดที่ใช้
ในระบบ

Name	Full Name	Capital	Latitude	Longitude
Papua New Guinea	Independent State of Papua New Guinea	Port Moresby	6.0'S	147.0'N
Paracel Islands	none	null	16.5'N	112.0'N
Paraguay	Republic of Paraguay	Asuncion	23.0'S	58.0'S
Peru	Republic of Peru	Lima	10.0'S	76.0'S
Philippines	Republic of the Philippines	Manila	13.0'N	122.0'N
Pitcairn Islands	Pitcairn, Henderson, Phoenix and Tokelau Islands	Adamstown	25.06666'S	130.1'S
Poland	Republic of Poland	Warsaw	52.0'N	20.0'N
Portugal	Portuguese Republic	Lisbon	39.5'N	8.0'S
Puerto Rico	Commonwealth of Puerto Rico	San Juan	18.25'N	66.5'S
Qatar	State of Qatar	Doha	25.5'N	51.25'N
Reunion	Department of Reunion	Saint-Denis	21.1'S	55.6'N
Romania	none	Bucharest	46.0'N	25.0'N
Russia	Russian Federation	Moscow	60.0'N	100.0'N
Rwanda	Rwandese Republic	Kigali	2.0'S	30.0'N
Saint Helena	none	Jamestown	15.93333'S	5.7'S
Saint Kitts and Nevis	Federation of Saint Kitts and Nevis	Basseterre	17.33333'N	62.75'S
Saint Lucia	none	Castries	13.88333'N	61.13333'S
Saint Pierre and Miquelon	Territorial Collectivity of Saint Pierre and Miquelon	Saint-Pierre	46.83333'N	56.33333'S
Saint Vincent and the Grenadines	none	Kingstown	13.25'N	61.2'S
Samoa	Independent State of Samoa	Apia	13.58333'S	172.3333'S
San Marino	Republic of San Marino	San Marino	43.76666'N	12.41666'N
Sao Tome and Principe	Democratic Republic of Sao Tome and Principe	Sao Tome	1.0'N	7.0'N
Saudi Arabia	Kingdom of Saudi Arabia	Riyadh	25.0'N	48.0'N
Senegal	Republic of Senegal	Dakar	14.0'N	14.0'S
Serbia and Montenegro	Serbia and Montenegro	Belgrade; note - C...	44.0'N	21.0'N
Seychelles	Republic of Seychelles	Victoria	4.58333'S	55.66666'N
Sierra Leone	Republic of Sierra Leone	Freetown	8.5'N	11.5'S
Singapore	Republic of Singapore	Singapore	1.36666'N	103.8'N
Slovakia	Slovak Republic	Bratislava	48.66666'N	19.5'N
Slovenia	Republic of Slovenia	Ljubljana	46.11666'N	14.81666'N
Solomon Islands	none	Honiara	8.0'S	159.0'N
Somalia	none	Mogadishu	10.0'N	49.0'N
South Africa	Republic of South Africa	Pretoria; note - C...	29.0'S	24.0'N
South Georgia and the South Sandwich Islands	South Georgia and the South Sandwich Islands	null	54.5'S	37.0'S
Southern Ocean	null	null	65.0'S	0.0'N
Spain	Kingdom of Spain	Madrid	40.0'N	4.0'S
Spratly Islands	none	null	8.63333'N	111.9166'N
Sri Lanka	Democratic Socialist Republic of Sri Lanka	Colombo; note - C...	7.0'N	81.0'N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สกรวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิกัดละติจูด – ลองจิจูด ประเทศและเมืองหลวง แสดงประเทศ เมืองหลวง ละติจูดและลองจิจูดที่ใช้
ในระบบ

Name	Full Name	Capital	Latitude	Longitude
▼ Sudan	Republic of the S...	Khartoum	15.0°N	30.0°N
▼ Suriname	Republic of Surin...	Paramaribo	4.0°N	56.0°S
▼ Svalbard	none	Longyearbyen	78.0°N	20.0°N
▼ Swaziland	Kingdom of Swazi...	Mbabane; note - ...	26.5°S	31.5°N
▼ Sweden	Kingdom of Sweden	Stockholm	62.0°N	15.0°N
▼ Switzerland	Swiss Confederat...	Bern	47.0°N	8.0°N
▼ Syria	Syrian Arab Repu...	Damascus	35.0°N	38.0°N
▼ Taiwan	none	Taipei	23.5°N	121.0°N
▼ Tajikistan	Republic of Tajiki...	Dushanbe	39.0°N	71.0°N
▼ Tanzania	United Republic o...	Dar es Salaam; n...	6.0°S	35.0°N
▼ Thailand	Kingdom of Thailand	Bangkok	15.0°N	100.0°N
▼ Togo	Togolese Republic	Lome	8.0°N	1.166666°N
▼ Tokelau	none	none; each atoll ...	9.0°S	172.0°S
▼ Tonga	Kingdom of Tonga	Nuku'alofa	20.0°S	175.0°S
▼ Trinidad and T...	Republic of Trinid...	Port-of-Spain	11.0°N	61.0°S
▼ Tromelin Island	none	null	15.866666°S	54.416666°N
▼ Tunisia	Tunisian Republic	Tunis	34.0°N	9.0°N
▼ Turkey	Republic of Turkey	Ankara	39.0°N	35.0°N
▼ Turkmenistan	none	Ashgabat	40.0°N	60.0°N
▼ Turks and Cai...	none	Grand Turk (Cock...	21.75°N	71.583333°S
▼ Tuvalu	none	Funafuti	8.0°S	178.0°N
▼ Uganda	Republic of Uganda	Kampala	1.0°N	32.0°N
▼ Ukraine	none	Kiev (Kyiv)	49.0°N	32.0°N
▼ United Arab E...	United Arab Emir...	Abu Dhabi	24.0°N	54.0°N
▼ United Kingdom	United Kingdom o...	London	54.0°N	2.0°S
▼ United States	United States of ...	Washington, DC	38.0°N	97.0°S
▼ Uruguay	Oriental Republic ...	Montevideo	33.0°S	56.0°S
▼ Uzbekistan	Republic of Uzbe...	Tashkent (Toshk...	41.0°N	64.0°N
▼ Vanuatu	Republic of Vanuatu	Port-Vila	16.0°S	167.0°N
▼ Venezuela	Bolivarian Republi...	Caracas	8.0°N	66.0°S
▼ Vietnam	Socialist Republic ...	Hanoi	16.0°N	106.0°N
▼ Virgin Islands	United States Vir...	Charlotte Amalie	18.333333°N	64.833333°S
▼ Wake Island	none	null	19.283333°N	166.6°N
▼ Wallis and Fut...	Territory of the ...	Mata-Utu (on Ile ...	13.3°S	176.2°S
▼ West Bank	none	null	32.0°N	35.25°N
▼ Western Sahara	none	none	24.5°N	13.0°S
▼ Yemen	Republic of Yemen	Sanaa	15.0°N	48.0°N
▼ Zambia	Republic of Zambia	Lusaka	15.0°S	30.0°N
▼ Zimbabwe	Republic of Zimba...	Harare	20.0°S	30.0°N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาวหทัย ชีวาพร
วัน เดือน ปีเกิด	11 มกราคม 2527
ที่อยู่	16/310 หมู่บ้านเคอะวิลเลจ ม.5 อ.เมือง จ.ชลบุรี
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สถานที่สำเร็จการศึกษา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา	2549
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2552 – ปัจจุบัน ตำแหน่งโปรแกรมเมอร์ บริษัท ยิบอินซอย จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้