

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง
TRAFFIC MONITORING SYSTEM OF TELEPHONE NETWORK
WITH ROUTING DIAGRAM



CM.
๘๖/๑๙๖
2650

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 04486
วัน,เดือน,ปี..... 13 ส.ย. 2551

b. 11924.032
i.

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษากรณีพิเศษ
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**TRAFFIC MONITORING SYSTEM OF TELEPHONE NETWORK
WITH ROUTING DIAGRAM**



**A SPECIAL STUDY PROJECT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

1/ 2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2007

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง
นักศึกษา	นายณชนก ครังค์วีระชัย
รหัสนักศึกษา	48066929
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2550
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัดชู

บทคัดย่อ

การบริหารจัดการโครงข่ายโทรศัพท์ของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถนำทรัพยากรด้านโครงข่ายโทรศัพท์ที่สร้างขึ้นด้วยเงินลงทุนมหาศาลมาใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งต้องใช้ข้อมูลสำคัญๆหลายอย่างมาประกอบกันเพื่อช่วยในการบริหารจัดการโครงข่ายให้มีประสิทธิภาพ เช่น ข้อมูลกราฟฟิค จำนวนวงจร รายละเอียดการเรียกต่างๆ และข้อมูลเส้นทางของชุมสายต่อผ่าน ซึ่งชุมสายต่อผ่านนั้นจะทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายระดับท้องถิ่นทั่วประเทศของทีโอที และยังเป็นเกตเวย์สำหรับเชื่อมต่อไปยังผู้ให้บริการด้านสื่อสารโทรคมนาคมรายอื่นๆ รวมไปถึงการเรียกทางไกลระหว่างประเทศด้วย ดังนั้นโครงการนี้จึงนำเสนอการศึกษาพัฒนาระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับกราฟฟิค ได้นำผลลัพธ์ซึ่งเป็นการแสดงสถานะของกราฟฟิคเทียบกับจำนวนวงจรในเส้นทางต่าง ๆ ของชุมสายและวันที่ที่ต้องการดูข้อมูลที่ได้จากการทำงานของระบบไปช่วยดำเนินงานในการบริหารโครงข่ายโทรศัพท์ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ โดยลักษณะการทำงานของระบบเป็นแบบเว็บเบสแอปพลิเคชันทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ทีโอทีมีอยู่แล้ว ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการบริหารจัดการโครงข่ายโทรศัพท์

Title	Traffic Monitoring System of Telephone Network with Routing Diagram
Student	Mr. Nachanok Trangwachirachai
Student ID	48066929
Degree	Master of Science in Information Technology
Programme	Information Technology
Academic Year	2007
Advisor	Associate Professor Dr.Boonwat Attachoo

ABSTRACT

Telephone Network Management of TOT Public Company Limited has an object to most utilize network resources which set up more capital to most efficiently. We need more information to compose for network management efficiently such as traffic data , the number of circuit, call details and route data of telephone exchange which it pass to link and connect between local exchange and all over the country (Domestic call). Otherwise, it is a gateway exchange to link the other telecommunication service operators which combines the international operators (International call). Therefore, this project will propose to study case of Traffic Monitoring System of Telephone Network by Routing Diagram. So that users who concern the traffic can get to know the result's status of traffic and can compare between circuits in each route by selecting an exchange and date. This system can help users to quickly operate and most efficiently. It is a web-based application run on existing internet network so it is convenience for Telephone Network Management.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประสบความสำเร็จด้วยได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจากบุคคลต่างๆ ดังนี้

ขอขอบคุณ รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัครชู อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้คำปรึกษาคำแนะนำ ตรวจสอบและปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆของโครงการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาบริหารธุรกิจ

ขอขอบคุณ สถาบัน คณาจารย์ ที่ได้ประสาทวิชาความรู้ ตลอดจนเจ้าหน้าที่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศทุกท่านที่อำนวยความสะดวกตลอดเวลาที่ศึกษา

ขอขอบคุณ คุณชวรงค์ อัครสัมพันธ์ และคุณสมศักดิ์ มงคลลาภกิจ ที่ให้การสนับสนุนทางการศึกษาแก่พนักงานในสำนักงาน

ขอขอบคุณ คุณวีระชัย เจริญชน ไซติ ที่ให้คำปรึกษาทางด้านวิชาการต่างๆ ในการทำโครงการนี้

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่หน่วยงานที่ได้ให้ข้อมูลต่างๆ ในการทำโครงการนี้

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ ITM 18 ที่ช่วยเหลือแนะนำ และให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณ ครอบครัวที่อยู่เบื้องหลัง และเป็นกำลังใจที่สำคัญ

ณชนก ตรังควิรัชย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ.....	2
1.3 ขอบเขตของระบบงาน.....	2
1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 วงจรการพัฒนาระบบ.....	4
2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูเอ็มแอล.....	6
2.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล.....	7
2.4 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	7
2.5 ซอฟต์แวร์ที่ใช้.....	8
บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน.....	10
3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงข่ายโทรคมนาคม.....	10
3.2 หลักเกณฑ์การจัดเส้นทาง.....	12
3.3 ทฤษฎีกราฟฟิค.....	13
3.4 ระบบงานปัจจุบัน.....	19
3.5 ปัญหาที่พบในระบบงานปัจจุบัน.....	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การออกแบบระบบงานใหม่.....	26
4.1 ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ.....	26
4.2 ความต้องการในระบบใหม่.....	27
4.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่.....	27
4.4 แผนภาพคลาสของระบบ.....	41
4.5 แผนภาพซีเควนซ์.....	43
บทที่ 5 การออกแบบฐานข้อมูล.....	50
5.1 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	50
5.2 พจนานุกรมข้อมูล.....	52
บทที่ 6 การออกแบบแอปพลิเคชัน.....	59
6.1 สถาปัตยกรรมของระบบ.....	59
6.2 หน้าจอของระบบ.....	62
6.3 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรม.....	63
6.4 หน้าจอวินโดวส์แอปพลิเคชันของระบบ.....	64
6.5 หน้าจอและการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน.....	65
บทที่ 7 บทสรุป.....	85
7.1 สรุปโครงการ.....	85
7.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการออกแบบและพัฒนาระบบ.....	85
7.3 ปัญหาที่พบ.....	85
7.4 ข้อจำกัดของระบบ.....	86
7.5 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาระบบ.....	86
บรรณานุกรม.....	87
ประวัติผู้เขียน.....	88

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 รายละเอียดคยูสเคส Import Traffic Data.....	31
4.2 รายละเอียดคยูสเคส View TOT Routing diagram.....	32
4.3 รายละเอียดคยูสเคส View Operator Routing diagram.....	34
4.4 รายละเอียดคยูสเคส View Traffic on Route.....	35
4.5 รายละเอียดคยูสเคส Find Miss NSC data.....	37
4.6 รายละเอียดคยูสเคสการ Find Route Quality.....	38
4.7 รายละเอียดคยูสเคส Find Completed Call Rate.....	40
5.1 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง EXCHANGE.....	52
5.2 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง EXCHANGE_SYSTEM.....	53
5.3 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง PROVINCE.....	53
5.4 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง REGION.....	54
5.5 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง OPERATOR.....	54
5.6 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง TRAFFIC.....	54
5.7 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง ROUTE.....	56
5.8 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง DIVISION.....	57
5.9 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง LOGIN.....	57
5.10 พจนานุกรมข้อมูลของตาราง USER.....	57

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 การเชื่อมโยงโครงข่ายทางไกลระดับจังหวัดกับชุมสายต่อผ่านทางไกล.....	10
3.2 การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านในนครหลวง กับชุมสายต่อผ่านทางไกลใน ภูมิภาค.....	11
3.3 การเชื่อมต่อระหว่างชุมสายต่อผ่านทั่วประเทศ.....	11
3.4 การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านท้องถิ่นในนครหลวงกับชุมสายท้องถิ่น.....	12
3.5 หลักเกณฑ์การเรียกชื่อเส้นทางต่าง ๆ.....	13
3.6 จำนวนวงจร 3 วงจรที่ถูกจับใช้งานในเวลา 1 ชั่วโมง.....	15
3.7 การเปลี่ยนแปลงของกราฟฟิคในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง.....	17
3.8 การเปลี่ยนแปลงของกราฟฟิคในช่วงเวลา 1 สัปดาห์.....	17
3.9 การเปลี่ยนแปลงของกราฟฟิคในช่วง 1 เดือน.....	18
3.10 การเปลี่ยนแปลงของกราฟฟิคตามฤดูกาล.....	18
3.11 แนวโน้มความเปลี่ยนแปลงของกราฟฟิค.....	19
3.12 ตารางกราฟฟิคเมทริกซ์.....	21
3.13 ข้อมูลกราฟฟิคประจำเดือน.....	22
3.14 รายงานประจำเดือน.....	23
3.15 เส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ.....	24
3.16 แผนภาพเส้นทาง.....	24
4.1 แผนภาพยูสเคสของระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพ เส้นทางส่วนที่กระทำผ่านวินโดวส์แอปพลิเคชัน.....	29
4.1 แผนภาพยูสเคสของระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพ เส้นทางส่วนที่กระทำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน.....	30
4.3 แผนภาพแสดงยูสเคสย่อยภายในแพ็คเกจยูสเคสแสดงแผนภาพเส้นทาง.....	30
4.4 แผนภาพเอกวิติชของยูสเคสการนำเข้าข้อมูลกราฟฟิคลงฐานข้อมูล.....	32
4.5 แผนภาพเอกวิติชของยูสเคสแสดงแผนภาพเส้นทางของบริษัทไอที.....	33
4.6 แผนภาพเอกวิติชของยูสเคสแสดงแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการราย อื่นกับบริษัทไอที.....	35

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.7 แผนภาพเอกทิวทัศน์ของยูสเคส แสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางใน โครงข่ายโทรศัพท์.....	36
4.8 แผนภาพเอกทิวทัศน์ของยูสเคส ค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ.....	38
4.9 แผนภาพเอกทิวทัศน์ของยูสเคส ค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ.....	39
4.10 แผนภาพเอกทิวทัศน์ของยูสเคส ค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัททีโอทีฯ กับ ผู้ให้บริการรายอื่นๆ.....	41
4.11 แผนภาพคลาสของระบบแสดงผลกราฟฟิคของ โครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพ เส้นทาง.....	42
4.12 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส นำเข้าข้อมูลกราฟฟิคลงฐานข้อมูล.....	43
4.13 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส แผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที.....	44
4.14 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส แผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการรายอื่น กับบริษัท ทีโอที.....	45
4.15 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส แสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางใน โครงข่ายโทรศัพท์.....	46
4.16 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส ค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ.....	47
4.17 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส ค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ.....	48
4.18 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส ค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จ.....	49
5.1 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอกทิวทัศน์ของระบบแสดงผลกราฟฟิคของ โครงข่าย โทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง.....	51
6.1 สถาปัตยกรรมของระบบแสดงผลกราฟฟิคของ โครงข่าย โทรศัพท์ด้วยแผนภาพ เส้นทาง.....	59
6.2 แผนผังหน้าจอของระบบแสดงผลกราฟฟิคของ โครงข่าย โทรศัพท์ด้วยแผนภาพ เส้นทางส่วนที่กระทำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน.....	62
6.3 แผนผังหน้าจอของระบบแสดงผลกราฟฟิคของ โครงข่าย โทรศัพท์ด้วยแผนภาพ เส้นทางส่วนที่กระทำผ่านวินโดวส์แอปพลิเคชัน.....	63
6.4 เพิ่มข้อมูลกราฟฟิคก่อนลงฐานข้อมูล.....	63
6.5 หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบนำเข้าข้อมูลกราฟฟิค.....	64

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
6.6	หน้าจอนำเข้าข้อมูลกราฟฟิค.....	64
6.7	หน้าจอถือจออินเข้าสู่ระบบแสดงผลกราฟฟิค.....	65
6.8	หน้าจอเมนูหลัก.....	66
6.9	หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้ในระบบ.....	67
6.10	หน้าจอประวัติการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้.....	68
6.11	หน้าจอแผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที.....	69
6.12	กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางในโครงข่ายโทรศัพท์ของบริษัท ทีโอที	70
6.13	หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท AIS กับบริษัท ทีโอที.....	71
6.14	กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางระหว่างบริษัท AIS กับบริษัท ทีโอที.....	72
6.15	หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท CAT cdma กับบริษัท ทีโอที.....	73
6.16	กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางระหว่างบริษัท CAT cdma กับบริษัท ทีโอที.....	73
6.17	หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท DTAC กับบริษัท ทีโอที.....	74
6.18	กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางระหว่างบริษัท DTAC กับบริษัท ทีโอที...	74
6.19	หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท Thai Mobile กับบริษัท ทีโอที.....	75
6.20	กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางระหว่างบริษัท Thai Mobile กับบริษัท ทีโอที.....	75
6.21	หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท True Move กับบริษัท ทีโอที.....	76
6.22	กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางระหว่างบริษัท True Move กับบริษัท ทีโอที.....	76
6.23	หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท True กับบริษัท ทีโอที.....	77
6.24	กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางระหว่างบริษัท True กับบริษัท ทีโอที.....	77
6.25	หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท TTT กับบริษัท ทีโอที.....	78
6.26	กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางระหว่างบริษัท TTT กับบริษัท ทีโอที.....	78
6.27	หน้าจอแสดงข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ.....	79
6.28	หน้าจอแสดงข้อมูลเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จค่า.....	80
6.29	หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัททีโอที กับบริษัท AIS...	81

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
6.30 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัททีโอที กับบริษัท DTAC.....	82
6.31 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัททีโอที กับบริษัท TOT..	82
6.32 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัททีโอที กับบริษัท TTT..	83
6.33 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัททีโอที กับบริษัท Thai Mobile.....	83
6.34 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัททีโอที กับบริษัท True..	84
6.35 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัททีโอที กับบริษัท True Move.....	84



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ให้บริการด้านสื่อสารโทรคมนาคมต่างๆ ได้แก่ บริการโทรศัพท์พื้นฐาน บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริการสื่อสารข้อมูล บริการโทรศัพท์ระหว่างประเทศ และบริการพิเศษอื่นๆอีกมากมาย ที่สำคัญ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ยังเป็นผู้ให้บริการโครงข่ายโทรคมนาคมหลักของประเทศด้วย ในการบริหารจัดการโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานของบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) เพื่อให้สามารถนำทรัพยากรด้านโครงข่ายโทรคมนาคมที่สร้างขึ้นด้วยเงินลงทุนมหาศาลมาใช้งานให้คุ้มค่า และเกิดประโยชน์สูงสุดนั้น จำเป็นต้องใช้ข้อมูลสำคัญๆ หลายอย่างมาประกอบกัน เพื่อช่วยในการบริหารจัดการโครงข่ายให้มีประสิทธิภาพ เช่น ข้อมูลทราฟฟิก (Traffic) จำนวนวงจร รายละเอียดการเรียกต่างๆ (Call Detail) และเส้นทางของชุมสายต่อผ่าน (Transit Exchange) ซึ่งชุมสายต่อผ่านนั้นจะทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายระดับท้องถิ่นทั่วประเทศของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) และยังเป็นเกตเวย์ สำหรับเชื่อมต่อ ไปยังผู้ให้บริการด้านสื่อสารโทรคมนาคมรายอื่นๆ รวมไปถึงการเรียกทางไกลระหว่างประเทศด้วย ซึ่งข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ได้รับจากทุกชุมสายทั่วประเทศ ซึ่งจัดเก็บข้อมูลแบบระบบแฟ้มข้อมูลหลายๆแฟ้ม แยกตามระบบของชุมสาย เช่น ชุมสายระบบ AXE-10, NEAX, EWSD เป็นต้น

ดังนั้นเพื่อให้คุณภาพการให้บริการ ในโครงข่ายโทรศัพท์ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ จึงต้องมีการควบคุมดูแลบำรุงรักษาให้มีสภาพที่สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา และต้องจัดการให้มีจำนวนเพียงพอกับความต้องการทั้งในปัจจุบันและอนาคต ดังนั้นองค์กรใดๆ ที่มีหน้าที่ให้บริการโครงข่ายโทรศัพท์จึงต้องมีอุปกรณ์ช่วยในการดูแลการใช้งานในโครงข่ายโทรศัพท์อย่างเหมาะสม จึงมีแนวความคิดที่จะศึกษาพัฒนาระบบแสดงผลทราฟฟิกของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทางขึ้นและให้ทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่บริษัททีโอที จำกัด (มหาชน) มีอยู่แล้ว ซึ่งจะทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการบริหารจัดการ

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ

จากแนวความคิดที่จะศึกษาพัฒนาระบบแสดงผลทราฟฟิกของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง จึงได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนการดำเนินงานในการบริหารจัดการโครงข่าย ให้ทราบถึงความต้องการของระบบและส่วนงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อศึกษาพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการโครงการฯ ให้มีลักษณะเป็นฐานข้อมูลกลางสำหรับจัดเก็บข้อมูลสำคัญต่างๆร่วมกัน ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและใกล้เคียงปัจจุบันมากที่สุด

3. เพื่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วในการเรียกใช้งานข้อมูลจากส่วนงานต่างๆ เพราะในการบริหารจัดการโครงการฯ นั้นจำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากหลายส่วนงานมาประกอบการพิจารณา วิเคราะห์วางแผน และตัดสินใจ

4. เพื่อให้สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์หาปัญหา และแนวทางแก้ไขเหตุขัดข้องบนโครงการฯ สามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้

5. เพื่อให้สามารถเข้าถึงและเรียกใช้ข้อมูลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ได้ตามสิทธิ์ที่ถูกกำหนดโดยผู้ดูแลระบบ เพื่อรักษาความลับ และความปลอดภัยของข้อมูล

6. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการโครงการฯ โดยนำระบบสารสนเทศที่มีอยู่มาใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.3 ขอบเขตของระบบงาน

ในการศึกษา และพัฒนาระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงการฯ โทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง จะต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลจากหลายส่วนงานด้วยกัน ดังนั้น จึงขอกำหนดขอบเขตของระบบไว้ดังนี้

1. ระบบมีการจัดการกับข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลกราฟฟิคของชุมสายต่อผ่านทั่วประเทศ ข้อมูลของชุมสายระดับจังหวัดและระดับท้องถิ่น ข้อมูลใช้ในการติดต่อประสานงานกับผู้มีความรับผิดชอบดูแลบำรุงรักษาระบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ชุมสาย อุปกรณ์สื่อสัญญาณ

2. การเรียกดูข้อมูลจะต้องแสดงผลออกมาในรูปแบบที่เห็นเด่นชัดหากมีความผิดปกติเกิดขึ้นบนโครงการฯ

3. มีการจัดทำรายงานในรูปแบบของแผนภาพสำหรับนำเสนอผู้บริหารและส่วนงานที่เกี่ยวข้อง

4. ในการเข้าใช้งานระบบจะต้องล็อกอินด้วยรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน ผู้ใช้งานระบบแต่ละคนสามารถเข้าถึงข้อมูลและใช้งานระบบได้แตกต่างกันตามสิทธิ์ที่ถูกกำหนดให้โดยผู้ดูแลระบบ เพื่อความปลอดภัยของระบบและข้อมูลภายใน

1.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ

1. ศึกษาการทำงานระบบงานในปัจจุบัน จากขั้นตอนการทำงาน เพื่อรวบรวมปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานระบบ จากการสอบถาม/สัมภาษณ์ ผู้บริหารและพนักงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวิเคราะห์เอกสารรายงานต่างๆที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิเคราะห์ปัญหาของระบบปัจจุบัน โดยศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบใหม่
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ โดยใช้หลักแนวคิดเชิงวัตถุที่เป็นมาตรฐานและนำเอา UML เป็นเครื่องมือในการทำแบบจำลองระบบงาน โดยมีแผนภาพประกอบด้วย แผนภาพยูสเคส แผนภาพแอ็กทิวิตี แผนภาพคลาส และแผนภาพซีเควนซ์
4. ออกแบบฐานข้อมูล โดยสร้างแผนภาพอ็อร์เพื่อนำมาใช้จำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในฐานข้อมูล จัดทำพจนานุกรมข้อมูลเพื่อช่วยแสดงรายละเอียดที่เกี่ยวกับข้อมูลเพิ่มเติม ออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ และออกแบบ โปรแกรม
5. ออกแบบและพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน ให้ใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในองค์กร โดยในส่วนของพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันนั้น ได้รับการช่วยเหลือจากนักพัฒนาโปรแกรม
6. ทดสอบระบบเพื่อความสามารถในการทำงานและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
7. สรุปผลการศึกษาและเสนอแนะข้อคิดเห็นจากการศึกษาการพัฒนาระบบ และจัดทำเอกสารพัฒนาระบบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ลดความผิดพลาด ความซ้ำซ้อนของข้อมูล ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ สามารถสืบค้นข้อมูลได้รวดเร็ว และนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อได้ เนื่องจากได้จัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลกลางที่มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบ
2. ช่วยให้สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ วางแผน และตัดสินใจของผู้บริหารและส่วนงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การบริหารจัดการ โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานของ บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. ทำให้การตรวจสอบสถานะภาพของ โครงข่ายโทรศัพท์ทำได้สะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. จัดทำรายงานในรูปแบบที่ต้องการทั้งที่เป็นตาราง แผนภาพและกราฟต่างๆ ได้สะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น
5. ใช้ทรัพยากรต่างๆที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์และคุ้มค่ามากที่สุด
6. ลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลเป็นแบบฐานข้อมูลกลาง การใช้งานระบบผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ส่วนงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าใช้งานร่วมกันได้
7. ทำให้ผู้พัฒนาระบบมีทักษะในการพัฒนาระบบสารสนเทศ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบอื่นๆให้องค์กรได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบแสดงผลกราฟฟิกของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง จำเป็นต้องศึกษาจากแนวคิดและทฤษฎีต่างๆเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ ซึ่งในการพัฒนาระบบของโครงข่ายนี้ได้นำทฤษฎีต่างๆที่ศึกษาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบ ซึ่งมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 วงจรการพัฒนาระบบ

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่างๆในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งสำเร็จ วงจรการพัฒนาระบบนี้จะช่วยทำให้เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐาน และรายละเอียดต่างๆในการพัฒนาระบบแสดงผลกราฟฟิกของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1.1 กำหนดปัญหา (Problem Definition) เป็นขั้นตอนในการกำหนดขอบเขตของปัญหา สาเหตุของปัญหาจากการดำเนินงานในระบบปัจจุบัน ความเป็นไปได้กับการสร้างระบบงานใหม่ การกำหนดความต้องการระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน โดยข้อมูลเหล่านี้ได้จากการสัมภาษณ์ การรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงานต่างๆ เพื่อทำการสรุปเป็นข้อกำหนด (Requirement Specification) ที่ชัดเจน โดยการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ โดยจะทำการศึกษาใน 3 ด้านคือ

1. ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค (Technical Feasibility) คือความเป็นไปได้ของการสร้างระบบใหม่ด้วยการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบันมาใช้งาน และมีเทคโนโลยีอื่นอะไรอีกบ้างที่ต้องลงทุนเพิ่มเติม เพื่อให้ระบบใหม่ที่จะพัฒนานั้นสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

2. ความเป็นไปได้ทางการปฏิบัติงานขององค์กร (Operational Feasibility) คือความเป็นไปได้ที่ระบบใหม่จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ และผู้ใช้งานสามารถที่จะใช้งานระบบใหม่ในการปฏิบัติงานได้จริง

3. ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Economical Feasibility) คือการศึกษาความคุ้มค่าของการลงทุนในการพัฒนาระบบงานขึ้นมาใหม่ เพื่อใช้ทดแทนระบบงานเก่า ว่าเมื่อลงทุนไปแล้วจะได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่

2.1.2 วิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน โดยการนำข้อกำหนดที่ได้มาวิเคราะห์ในรายละเอียด กำหนดความต้องการของระบบใหม่ สร้าง

แบบจำลองเชิงตรรกะ (Logical Model) ซึ่งประกอบได้ด้วย แผนภาพบริบท แผนภาพกระแสข้อมูล และแบบจำลองฐานข้อมูล เป็นต้น

2.1.3 ออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์มาพัฒนาโดยการออกแบบจะเริ่มต้นจากส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่างๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาพัฒนา เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ โดยการออกแบบระบบนั้น มีขั้นตอนในการออกแบบดังนี้

1. การออกแบบหน้าจอหรือส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface)
2. การออกแบบข้อมูลนำเข้า (Input Design)
3. การออกแบบการไหลของข้อมูล (Data Flow Design)
4. การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)
5. การออกแบบกระบวนการทำงาน (Process Design)
6. การออกแบบรายงาน (Output Design)

2.1.4 พัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนในการสร้าง โปรแกรม หรือพัฒนาโปรแกรม โดยการกำหนดภาษาที่ใช้ในการเขียน โปรแกรมและเครื่องมือต่างๆ ที่เหมาะสม แล้วทำการพัฒนาระบบตามข้อกำหนดและแบบที่ได้ออกแบบไว้ หลังจากนั้นจะทำการทดสอบแต่ละ โปรแกรม (Unit Test) ให้ถูกต้องก่อน แล้วจึงทดสอบโปรแกรมรวม (Integration Test)

2.1.5 ทดสอบ (Testing) เป็นขั้นตอนการทดสอบระบบก่อนที่นำไปปฏิบัติการใช้งานจริง โดยการทดสอบข้อมูลเบื้องต้น ด้วยการสร้างข้อมูลจำลองเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นก็จะย้อนกลับไปขั้นตอนของการพัฒนาระบบใหม่ โดยการทดสอบระบบนี้ จะมีการตรวจสอบอยู่ 2 ส่วนด้วยกันคือ การตรวจสอบรูปแบบภาษาเขียน (Syntax) และการตรวจสอบวัตถุประสงค์ของงานว่าตรงกันกับความต้องการหรือไม่

2.1.6 ติดตั้ง (Implementation) เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้วมาใช้งานจริง โดยติดตั้งโปรแกรมที่พัฒนาลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้งาน และเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องเข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่าย จากนั้นจึงทำการถ่ายโอนข้อมูลจากระบบเก่าเข้าสู่ระบบใหม่ และทำการฝึกอบรมการใช้งานและความรู้อื่นๆ ที่จำเป็นให้กับผู้ใช้งานระบบ เพื่อให้ผู้ใช้งานจะสามารถใช้งานระบบใหม่ในการปฏิบัติงานได้

2.1.7 การบำรุงรักษา (Maintenance) เป็นขั้นตอนหลังจากที่มีการใช้งานระบบไปแล้วระยะหนึ่ง ซึ่งอาจพบข้อบกพร่องของโปรแกรม ก็จะทำการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นให้ถูกต้องสมบูรณ์ หรือมีการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้เข้ากับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปหรือแก้ไข โปรแกรมให้เข้ากับเทคโนโลยีต่างๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงไป

2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูเอ็มแอล

ยูเอ็มแอล (UML - Unified Modeling Language) เป็นภาษาที่ใช้อธิบายแบบจำลองของระบบตามแนวคิดเชิงวัตถุ โดยใช้สัญลักษณ์ช่วยในการอธิบายความหมายของแบบจำลอง เพื่อสร้างความเข้าใจได้ตรงกัน สัญลักษณ์ที่นำไปใช้ในแบบจำลองต่างๆของยูเอ็มแอล ก็จะมีข้อกำหนดต่างๆในการออกแบบที่จะมีความหมายต่อการเขียนโปรแกรม ดังนั้นการใช้ยูเอ็มแอลจะต้องทราบความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ก่อนนำไปพัฒนาระบบงานจริง

ยูเอ็มแอลประกอบด้วยไดอะแกรมต่างๆ 9 ไดอะแกรม ดังต่อไปนี้

- 2.2.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Use Case Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้แสดงขอบเขตการทำงานของระบบทั้งหมดในภาพรวม เพื่อให้เข้าใจถึงหน้าที่หลักและกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบ โดยจะแสดงถึงความสัมพันธ์ของผู้ใช้กับระบบ
- 2.2.2 แอกทิวิตีไดอะแกรม (Activity Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้แสดงลำดับ กิจกรรมของการทำงาน สามารถแสดงทางเลือกที่เกิดขึ้นได้ แอกทิวิตีไดอะแกรมจะแสดงขั้นตอนการทำงานในการปฏิบัติการ
- 2.2.3 ซีควেনซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้บอกลำดับการทำงาน ของระบบ โดยมีมีการส่งข้อความหากันระหว่างวัตถุจะส่งข้อมูลถึงกันว่าต้องทำอะไร เมื่อไหร่ ทำให้เราเห็นว่าในคลาสไดอะแกรมมีส่วนดำเนินการใดขาดหายไป หรือ ควรเพิ่มอะไรเข้าไป ช่วยให้คลาสไดอะแกรม สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
- 2.2.4 คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง คลาส เพื่อให้เห็นโครงสร้างการทำงานของระบบ
- 2.2.5 คอลเลบอเรชันไดอะแกรม (Collaboration Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้แสดงการทำงานร่วมกันของอ็อบเจกต์ในระบบ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ ซึ่งสัญลักษณ์ที่ใช้จะ เหมือนกับสัญลักษณ์ในซีควেনซ์ไดอะแกรม
- 2.2.6 ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้แสดงภาพรวมทั้งระบบ เป็นโครงร่างเชิงกายภาพของส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อกัน
- 2.2.7 แพคเกจไดอะแกรม (Package Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้แสดงกลุ่มของคลาส และการอ้างอิงระหว่างคลาสนั้น
- 2.2.8 สเตตชาร์ตไดอะแกรม (State Chart Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้อธิบายสถานะของวัตถุว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร มีเหตุการณ์อะไรบ้างที่จะทำให้วัตถุนั้นเปลี่ยนแปลงสถานะไป
- 2.2.9 คอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้อธิบายลักษณะทางกายภาพของระบบ แสดงให้เห็นถึงส่วนประกอบทางซอฟต์แวร์

สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานแผนกคอมพิวเตอร์ นั้นใช้โคดเอกร่วมต่างๆตามหลักการของยูเอ็มแอล ประกอบด้วย ยูสเคสโคดเอกร่วม แอททริบิวต์โคดเอกร่วม คลาสโคดเอกร่วม ซีควเอนซ์โคดเอกร่วม และสเตทชาร์ตโคดเอกร่วม

2.3 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซับซ้อนและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ภายในฐานข้อมูลในการติดต่อกับข้อมูลในฐานข้อมูลไม่ว่าจะด้วยการใช้คำสั่งในกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับการจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language หรือ DML) หรือกลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างข้อมูล (Data Definition Language หรือ DDL) หรือจะด้วยตัวโปรแกรมต่างๆ ทุกคำสั่งที่ใช้กระทำระบบจัดการฐานข้อมูลจะนำมาแปลเป็นการกระทำต่างๆ ภายใต้คำสั่งเหล่านั้น เพื่อนำไปกระทำตัวข้อมูลภายในฐานข้อมูลต่อไป

2.4 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) หมายถึง กลุ่มข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูล โดยอาศัยรูปแบบของตารางเป็นตัวสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล โดยที่ถ้ามองข้อมูลในลักษณะแน่นอน จะเรียกว่า เรคอร์ด แต่ถ้ามองในลักษณะแนวตั้ง จะเรียกว่า ฟิวด์หรือแอตทริบิวต์ ตารางดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กันหรือเกี่ยวข้องในลักษณะที่ข้อมูลที่อยู่ในเรคอร์ดของตารางหนึ่งมีความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกับเรคอร์ดของอีกตารางหนึ่ง ส่งผลให้ตารางทั้งสอง 2 ตารางมีความสัมพันธ์กันอยู่ร่วมกันเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยมีระบบจัดการข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System - RDBMS) ทำหน้าที่จัดการที่อยู่ในฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ ความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างตาราง สามารถจัดได้ 3 ชนิดคือ

2.4.1 หนึ่งต่อหนึ่ง (One to One) หมายถึง ข้อมูล 1 เรคอร์ดที่อยู่ในตารางหนึ่ง มีความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกับอีกตารางหนึ่ง โดยที่สามารถอ้างอิงได้เพียง 1 เรคอร์ดเท่านั้น

2.4.2 หนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many) หมายถึง ข้อมูล 1 เรคอร์ดที่อยู่ในตารางหนึ่งมีความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกับอีกตารางหนึ่ง โดยที่สามารถอ้างอิงได้หลายเรคอร์ด

2.4.3 กลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many) หมายถึง ข้อมูลหลายเรคอร์ดที่อยู่ในตารางหนึ่งมีความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกับอีกตารางหนึ่ง โดยที่สามารถอ้างอิงได้หลายเรคอร์ด

ด้วยการออกแบบฐานข้อมูลลักษณะนี้ ทำให้ตัวแอปพลิเคชันมีความยืดหยุ่นในการใช้งานบนรูปแบบแพลตฟอร์มต่างๆ ที่เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ไม่จำกัด ขึ้นอยู่กับปริมาณของข้อมูล

และความต้องการในด้านสมรรถนะตั้งแต่ฐานข้อมูลขนาดเล็ก เช่น Microsoft Access ฐานข้อมูลขนาดกลาง เช่น SQL Server จนถึงฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น Oracle และ DB2 เป็นต้น

2.5 ซอฟต์แวร์ที่ใช้

2.5.1 Java Server Pages (JSP)

Java Server Pages หรือ JSP นั้นมีการทำงานที่อิงบนพื้นฐานของเทคโนโลยีจาวาที่สร้างโค้ดออกมาในรูปแบบของไดนามิกเว็บเพจ โดยสามารถทำงานได้บนทุกแพลตฟอร์มและบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ มีการเขียนคล้ายกับภาษา Active Server Pages ของทางไมโครซอฟท์ แต่ใช้งานร่วมกับคำสั่ง HTML และจาวาโค้ดที่คล้ายกับ VBScript แต่ภาษา JSP นั้นจะทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ ASP ไม่สามารถทำงานได้ เช่นเซิร์ฟเวอร์อย่าง Apache หรือ Netscape ซึ่งทะเบียนของ JSP ถูกพัฒนาโดยทาง Sun ซึ่งสามารถใช้งานได้ฟรี ซึ่งสามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ Solaris, Linux และบนวินโดวส์ โดยจะทำงานทางฝั่งของเซิร์ฟเวอร์คล้ายกับจาวาสคริปต์ โดยทางเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการแปลงโค้ดจาวามาให้โดยอัตโนมัติเป็นภาษา JSP เป็น Java Servlets ดังนั้นภาษา JSP จึงสามารถควบคุมความสามารถได้มากกว่าภาษาอื่นๆที่ออกมาก่อนหน้านี้เช่น Perl scripts หรือ API ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์อย่าง ASP เป็นต้น

JSP เป็นเทคโนโลยี จาวา อีกเทคโนโลยีหนึ่ง ซึ่งมีการทำงานอยู่บนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ หรือ อาจเรียกได้ว่าเป็นการทำงานแบบ Server side ขั้นตอนการทำงานจะเริ่มตั้งแต่การร้องขอ หรือ เกิด Request จาก Browser หรือ Client มาที่ JSP บนฝั่ง Server จากนั้น Server ก็จะมีการประมวลผล JSP เป็น Servlet ก่อน แล้วส่ง Response กลับไปให้ Client ในรูปของ HTML

ข้อดีของ JSP

ด้วยสาเหตุที่ JSP สามารถเขียนแท็ก HTML และ จาวาแทรกอยู่ปนกันได้ และไม่ต้องทำการคอมไพล์เป็น *.class ก่อน จึงทำให้ JSP สามารถใช้งานได้สะดวก รวดเร็วมาก เนื่องจากผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถนำเอาไฟล์ HTML มาทำการตกแต่งให้สวยงามก่อนแล้ว จึงแทรก tag java เข้าไปที่หลังได้ นอกจากนั้น การทดสอบโปรแกรมก็ไม่ต้องทำการคอมไพล์เป็น *.class ด้วย ซึ่งสามารถลดเวลาการทำงานได้เป็นอันมาก และจากการที่ JSP มีพื้นฐานการทำงานมาจาก java จึงทำให้มีคุณสมบัติเด่นๆ ของ java ด้วย อาทิเช่น Write once, run anywhere ซึ่งเป็นคุณสมบัติการใช้งานร่วมกับ Object ต่างๆ ของ java ได้เป็นอย่างดี คุณสมบัติการทำงานแบบ Multithread, Component Reusable ฯลฯ จากคุณสมบัติเด่นๆ ของ java เหล่านี้เองทำให้ JSP มีความโดดเด่นมากกว่าภาษาโปรแกรมอื่นๆ

2.5.2 Macromedia Flash

โปรแกรม Flash เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและมัลติมีเดียบนเว็บที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องจากมีภาษาโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของชิ้นงานได้ และงานที่สร้างจาก Flash มีขนาดไฟล์ที่เล็ก ทำให้สามารถโหลดมาแสดงผลบนอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว



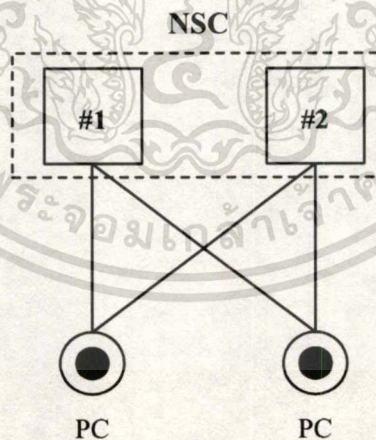
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

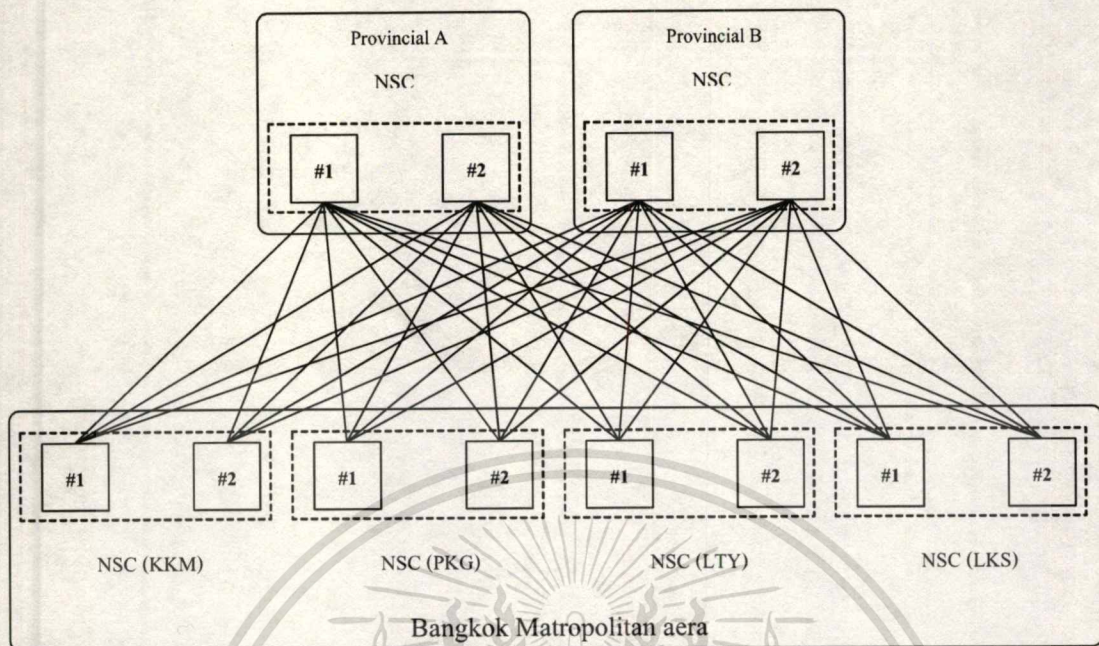
3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงข่ายโทรคมนาคม

หลักการของโครงข่ายโทรศัพท์ จะเป็นการเชื่อมต่อเครื่องโทรศัพท์ในที่ต่าง ๆ ให้สามารถสื่อสารกันได้โดยผ่านคู่สายโทรศัพท์ หุมสายโทรศัพท์ และระบบสื่อสารสัญญาณ ซึ่งประกอบกันขึ้นเป็นโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐาน (Public Switched Telephone Network : PSTN) มีการติดต่อกันระหว่างหุมสาย 2 ระดับชั้น หมายถึง มีหุมสายต่อผ่านทางไกล (New Secondary Center : NSC) และหุมสายระดับจังหวัดในภูมิภาค (Primary Center : PC) หรือหุมสายท้องถิ่นในนครหลวง (Local Exchange : LE) โครงข่าย 2 ระดับ ประกอบด้วยหุมสายต่อผ่านทางไกล (NSC : New SC) ทั้งสิ้น 13 แห่ง แบ่งเป็นในเขตนครหลวง จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ หุมสายกรุงเทพฯ หุมสายพระโขนง หุมสายลาดหญ้า และหุมสายหลักสี่ ส่วนหุมสายต่อผ่านทางไกลในเขตภูมิภาคมีจำนวน 9 แห่ง ได้แก่ หุมสายอยุธยา หุมสายชลบุรี หุมสายนครราชสีมา หุมสายขอนแก่น หุมสายเชียงใหม่ หุมสายพิษณุโลก หุมสายเพชรบุรี หุมสายพุนพิน และหุมสายหาดใหญ่ หุมสายต่อผ่านทางไกลแต่ละแห่งมีหุมสายอยู่ 2 หน่วย ซึ่งทำหน้าที่เป็น อินเทอร์เนล ดับเบิลโฮมมิ่ง (Internal Double Homing) ดังแสดงในรูปที่ 3.1

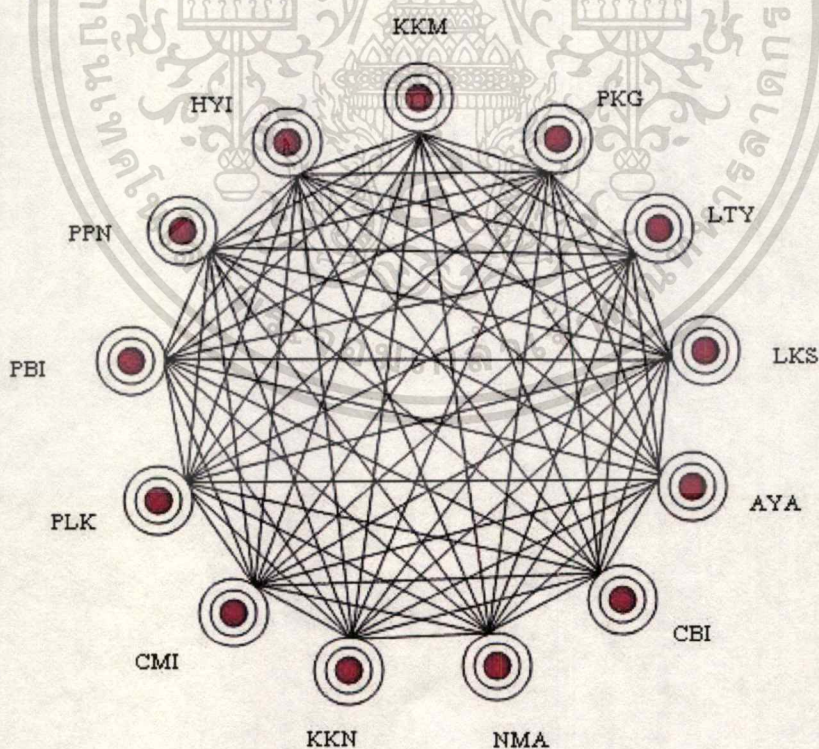


รูปที่ 3.1 การเชื่อมโยงโครงข่ายระดับจังหวัดกับหุมสายต่อผ่านทางไกล

หุมสายต่อผ่านทางไกล มีหน้าที่การทำงานแบบเพียวทรานซิท (Pure Transit) หมายถึงไม่มีเลขหมายโทรศัพท์ ซึ่งมีการต่อถึงกันโดยตรงแบบเมช (Meshed) ดังรูปที่ 3.2 และรูปที่ 3.3



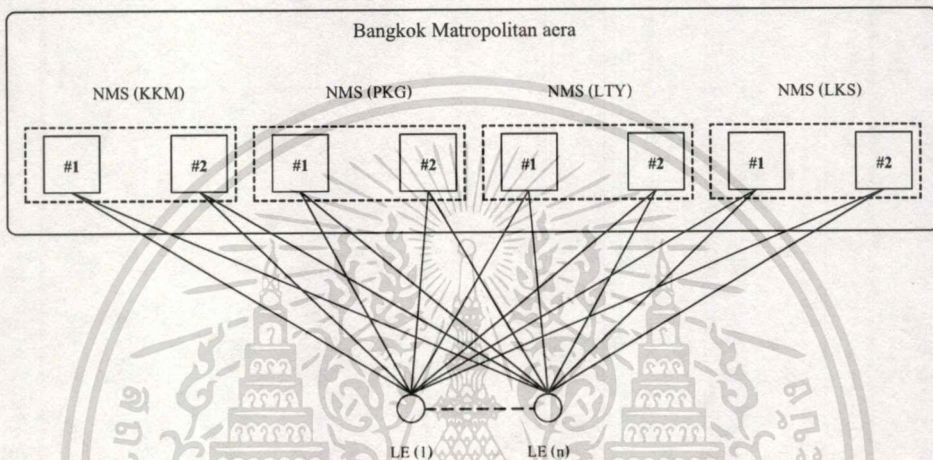
รูปที่ 3.2 การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านทางไกลในนครหลวง กับชุมสายต่อผ่านทางไกลในภูมิภาค



รูปที่ 3.3 การเชื่อมต่อระหว่างชุมสายต่อผ่านทั่วประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมโยงโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานในเขตนครหลวงของบริษัท ทีโอที เนื่องจากการเรียกภายในเขตนครหลวง มีค่าโทราฟฟิกสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียกในเขตภูมิภาค จำเป็นต้องมีชุมสายต่อผ่านท้องถิ่นในเขตนครหลวง(New Tandem Switch : NMS) อีก 4 แห่ง คือ ชุมสายกรุงเทพมหานคร ชุมสายพระโขนง ชุมสายลาดหญ้าและชุมสายหลักสี่ แต่ละแห่งเป็นชุมสายเพียวทรานซิท 2 หน่วย (Pure Transit 2 Unit) ชุมสายต่อผ่านท้องถิ่นในเขตนครหลวง (NMS) ทั้ง 8 หน่วย ต่อกับชุมสายท้องถิ่น (LE) ทุกชุมสาย ดังแสดงในรูปที่ 3.4



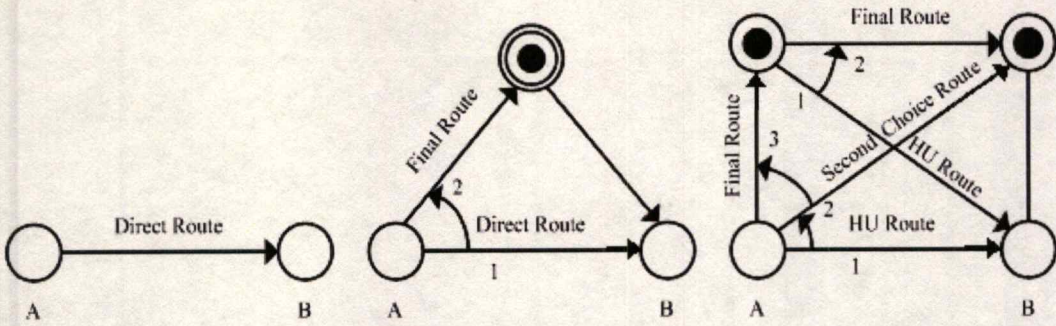
รูปที่ 3.4 การเชื่อมโยงระหว่างชุมสายต่อผ่านท้องถิ่นในนครหลวงกับชุมสายท้องถิ่น

การเชื่อมโยงระหว่างโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานกับโครงข่ายอื่นๆ โครงข่ายของผู้ให้บริการรายอื่นที่จะเชื่อมโยงติดต่อกับโครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานของบริษัท ทีโอที จะต้องเชื่อมต่อที่ชุมสายระดับต่อผ่านทางไกล (NSC) เท่านั้น

3.2 หลักเกณฑ์การจัดเส้นทาง

หลักเกณฑ์การจัดเส้นทางในการเรียกโทรศัพท์จากชุมสายต้นทางไปชุมสายปลายทางมีดังนี้

- ถ้ามีเส้นทางเดียวไม่มีเส้นทางเลือกอื่น เรียกว่า เส้นทางตรง (Direct Route)
- ถ้ามีมากกว่า 1 เส้นทาง คือ เส้นทางที่หนึ่งมีชื่อเรียกว่า เส้นทางแรก (First Choice Route หรือ High Usage Route) ถ้าเส้นทางแรกไม่ว่างการเรียกก็จะไปเลือกใช้เส้นทางถัดไปซึ่ง เรียกว่า เส้นทางที่สอง (Second Choice Route) ถ้าทั้งสองเส้นทางดังกล่าวไม่ว่าง การเรียกก็จะไปเลือกใช้เส้นทางที่สาม (Third Choice Route) และเป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ เส้นทางเลือกสุดท้าย มีชื่อเรียกว่า เส้นทางสุดท้าย (Final Route) ดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูป 3.5 หลักเกณฑ์การเรียกชื่อเส้นทางต่าง ๆ

3.3 ทฤษฎีกราฟฟิค

3.3.1 แนวคิดเกี่ยวกับทราฟฟิค (Traffic Concept)

ในโครงข่ายโทรศัพท์นั้น นอกจากไปจากเครื่องโทรศัพท์และคู่สายโทรศัพท์ที่ต่อไปยังบ้านผู้ให้บริการแล้ว อุปกรณ์ต่างๆ เช่น Receiver, Trunk, Inter Stage Switching Links และ Call Processor เป็นต้น จะถูกใช้งานร่วมกัน ดังนั้นอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้จะต้องถูกออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานร่วมกันภายใต้หลักความจริงที่ว่าผู้ให้บริการทุกๆ คนไม่ได้ยืมกันใช้งานพร้อมๆ กันในเวลาเดียวกัน แต่การออกแบบขนาดจำนวนของอุปกรณ์ต่างๆ นี้ก็ต้องสามารถรองรับปริมาณการเรียกของผู้ใช้บริการทั้งหมด (ยกเว้นกรณีที่เกิดขึ้นในช่วงที่มีวิกฤตการณ์ซึ่งมิได้คาดคิดอุบัติเหตุขึ้น) อย่างไรก็ตาม ถ้าออกแบบให้มีจำนวนอุปกรณ์มากๆ เพื่อไว้ในช่วงเวลาที่มีปริมาณการเรียกปกติหรือค่อนข้างน้อย อุปกรณ์เหล่านั้นก็จะถูกใช้งานไม่คุ้มค่าดังนั้นจึงต้องมีการวิเคราะห์ทราฟฟิคหรือปริมาณการเรียกของผู้ใช้บริการ เพื่อนำมาพิจารณาหาค่าที่เหมาะสมเพื่อความประหยัดและใช้อุปกรณ์อย่างคุ้มค่า

ปริมาณทราฟฟิคที่ไหลเข้าสู่โครงข่ายนั้นเป็นผลรวมของความต้องการใช้โทรศัพท์ของผู้ใช้บริการทั้งหมดซึ่งก็จะต้องได้รับการตอบสนองด้วยการบริการของโครงข่ายอย่างเพียงพอ แต่ความต้องการใช้โทรศัพท์หรือการเรียกเหล่านั้นเป็นแบบสุ่มหรือ Random ไม่สามารถคาดการณ์จำนวนการเรียกและช่วงเวลาใช้งาน (Service Time) ของการเรียกแต่ละครั้ง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ทราฟฟิค (Traffic Analysis) โดยพิจารณาจากลักษณะการเรียกและช่วงเวลาใช้งานในรูปของความน่าจะเป็นไปได้ Probabilistic framework เพื่อนำไปออกแบบโครงข่ายให้สามารถรับทราฟฟิคในสภาพปกติ (Normal Load) หรือทราฟฟิคเฉลี่ย (Average Load) และพิจารณาว่าโอกาสที่อาจจะเกิดสถานะที่ปริมาณทราฟฟิคมีค่าเกินกว่าความสามารถที่โครงข่ายจะรองรับได้ว่ามีบ่อยครั้งแค่ไหน

3.3.2 ความหนาแน่นของทราฟฟิค

ในการวิเคราะห์ทราฟฟิคนั้น เราจำเป็นต้องมีการวัดค่าความหนาแน่นของทราฟฟิค (Traffic Intensity) ค่าความหนาแน่นทราฟฟิคมีหน่วยวัดเรียกว่า "Erlang" ซึ่งตั้งตามชื่อของ Mr.A.K.Erlang ผู้คิดค้นทฤษฎีทางทราฟฟิคคนแรกชาวเดนมาร์ก

ความหมาย 1 Erlang หมายถึง หน่วยวัดที่แสดงการจับใช้งานของอุปกรณ์ 1 วงจรตลอดเวลา 1 ชั่วโมง

สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าทราฟฟิค มีดังนี้

$$A = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^X h_i \quad (3-1)$$

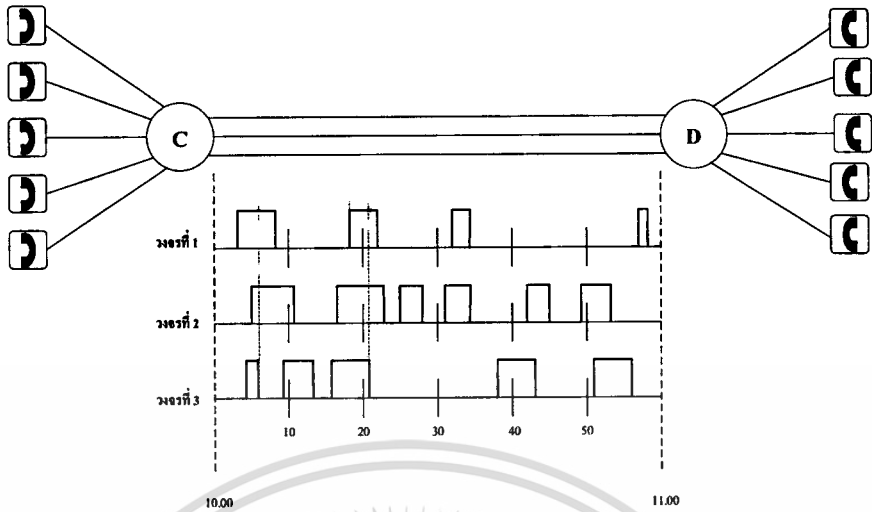
$$\sum_{i=1}^X h_i = h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_X \quad (3-2)$$

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^X h_i}{X} \quad (3-3)$$

$$A = \frac{X \cdot \bar{h}}{T} \quad (3-4)$$

เมื่อ	A	หมายถึง Traffic Intensity (Erlang)
	T	หมายถึง a period of Time (usually one busy hour)
	$\sum_{i=1}^X h_i$	หมายถึง Total Holding Time
	$h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_X$	หมายถึง Each Call Holding Time
	\bar{h}	หมายถึง Average Holding Time
	X	หมายถึง Number of Calls

ตัวอย่างที่ 1 ในการเผ่าดูการใช้งานของวงจร Trunk จำนวน 3 วงจรที่เชื่อมระหว่างชุมสาย C และชุมสาย D ระหว่างเวลา 10.00-11.00 น. ปรากฏว่ามีการเรียกใช้งานทั้งหมด 15 ครั้ง ตามเวลาในรูปที่ 3.6 ให้คำนวณหาค่า Trunk Occupancy, Average Holding Time และ Average Trunk Occupancy/Trunk Circuit



รูปที่ 3.6 จำนวนวงจร 3 วงจรที่ถูกจับใช้งานในเวลา 1 ชั่วโมง

วิธีทำ หาค่า Total Holding Time. จำนวน Call ที่จับ Trunk = $X=15$ Calls

$$\sum_{i=1}^x h_i = h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_x$$

$$= 5 + 4 + 12 + 3 + 6 + 6 + 3 + 3 + 3 + 4 + 13 + 4 + 5 + 5 + 5 = 81 \text{ นาที}$$

หาค่า Trunk Occupancy

$$A = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^x h_i$$

$$= \frac{1}{60} \times 81 = 1.35 \text{ Erlangs} \quad \text{-----} *$$

หาค่า Average Holding Time

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^x h_i}{X}$$

$$= \frac{81 \text{ นาที}}{15} = \frac{81 \times 60 \text{ วินาที}}{15} = 324 \text{ วินาที} \quad \text{-----} *$$

หาค่า Average trunk Occupancy ÷ Trunk Circuit

$$a = \frac{A}{h}$$

$$= \frac{\text{Trunk Occupancy}}{\text{Number of Trunk}} = \frac{1.35}{3} = 0.45 \text{ Erlang} \quad \text{-----} \quad *$$

หรือหาค่า Trunk Occupancy โดยใช้สูตร

$$A = \frac{X \cdot \bar{h}}{T}$$

$$= \frac{15 \times 324 \text{ วินาที}}{3600 \text{ วินาที}} = 1.35 \text{ Erlang} \quad \text{-----} \quad *$$

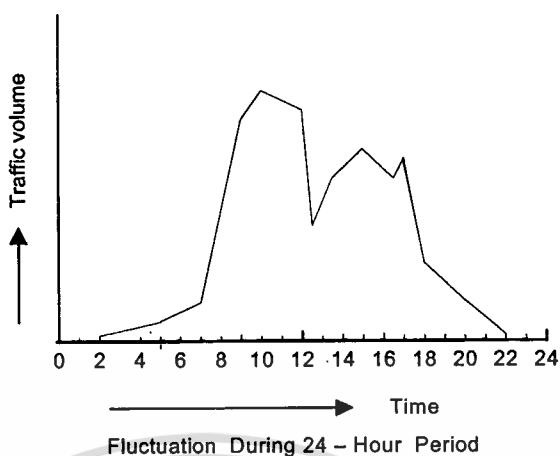
3.3.3 คุณลักษณะของโทรฟฟิกโทรศัพท์ (Telephone Traffic Characteristic)

โดยทั่วไป ถ้าหากว่าเราจะเฝ้าดูการใช้โทรศัพท์แต่ละครั้ง เราจะเห็นว่าเราไม่สามารถคาดการณ์ได้ว่าการเรียกแต่ละครั้งนั้นจะกินเวลานานเท่าไรและบ่อยครั้งหรือไม่ นอกจากนี้ การเรียกของผู้ใช้บริการแต่ละคนก็ยังไม่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน สรุปได้ว่าการเรียกแต่ละครั้งขึ้นอยู่กับความตั้งใจหรือความปรารถนาของผู้ใช้บริการแต่ละคนเอง

แต่อย่างไรก็ตาม เราสามารถมองเห็นภาพรวมได้ว่า ลักษณะของโทรฟฟิกจะออกมาเป็นรูปใดสามารถแทนด้วยสูตรใด ความเปลี่ยนแปลงของโทรฟฟิก (Traffic Variation) ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขหลายประการ เช่น เวลา ฤดูกาล และสภาวะทางสังคมและเศรษฐกิจ เป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปแล้วสภาวะทางสังคมและเศรษฐกิจจะมีเหตุการณ์เกิดขึ้นคล้ายๆ หรือซ้ำๆ กัน เราจึงสามารถนำมาคาดคะเนสภาพของโทรฟฟิกในช่วงเวลาต่างๆ ได้ทำให้เราสามารถเตรียมป้องกันหรือรองรับปริมาณโทรฟฟิกที่จะเกิดขึ้นมาก ๆ ได้

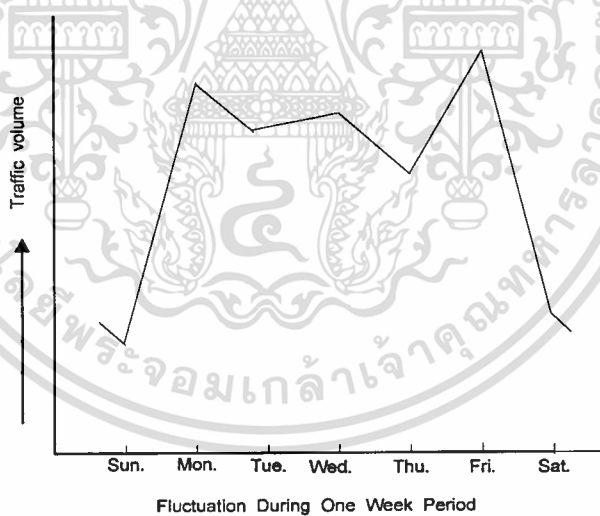
ลักษณะของปริมาณการใช้โทรศัพท์ (Telephone Traffic Characteristics) ของแต่ละประเทศจะมีลักษณะที่ต่างกันไป ขึ้นอยู่กับภูมิประเทศและสภาวะต่าง ๆ ตามที่กล่าวมา

ในการวัดปริมาณโทรฟฟิกตลอด 24 ชั่วโมงของวันทำงาน (ยกเว้นวันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดราชการ) แล้วนำมาวาดกราฟก็จะได้รูปที่ 3.7 จะเห็นว่าช่วงที่มีปริมาณโทรฟฟิกสูงจะอยู่ระหว่างเวลา 09.00-11.00 น. ทีโอที ได้กำหนดให้ช่วงเวลาระหว่าง 10.00-11.00 น. เป็น Busy Hour (ชั่วโมงที่มีปริมาณโทรฟฟิกสูงสุด)



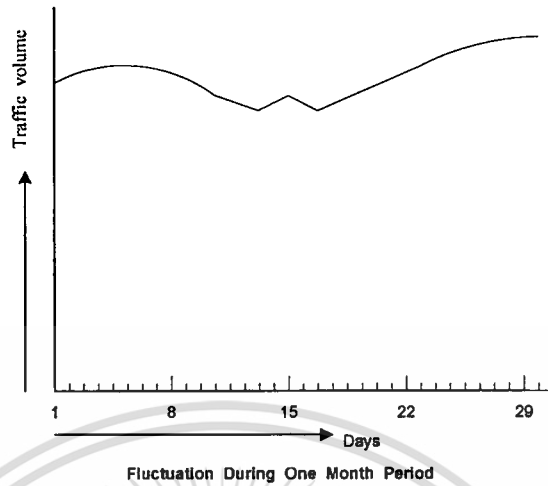
รูปที่ 3.7 การเปลี่ยนแปลงของจราจรในระยะเวลา 24 ชั่วโมง

จากการวัดของจราจรตลอดสัปดาห์ จะทำให้มองเห็นความแตกต่างของปริมาณจราจรของวันในสัปดาห์ดังแสดงในรูปที่ 3.8



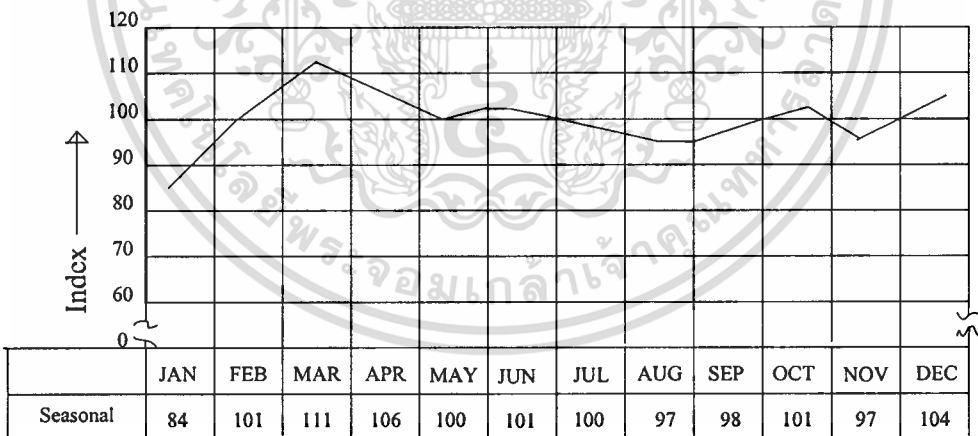
รูปที่ 3.8 การเปลี่ยนแปลงของจราจรในระยะเวลา 1 สัปดาห์

จากการวัดจราจรทุกวันในหนึ่งเดือน จะทำให้เห็นความแตกต่างของจราจรในแต่ละวันในเดือนหนึ่ง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 การเปลี่ยนแปลงของจราจรในช่วง 1 เดือน

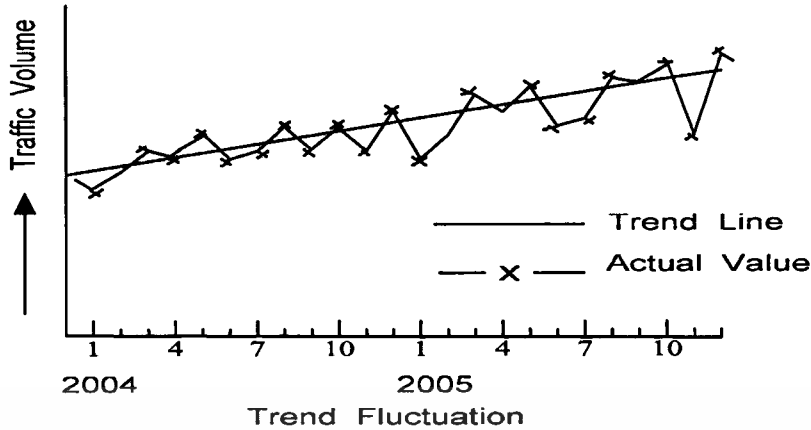
จากข้อมูลของการวัดจราจรของแต่ละเดือนให้นำมาหาค่าเฉลี่ยและนำไปวาดรูปกราฟแสดงในรอบ 1 ปี จะทำให้มองเห็นสภาพจราจรในแต่ละฤดูกาล ดังแสดงในรูปที่ 3.10



Seasonal fluctuation

รูปที่ 3.10 การเปลี่ยนแปลงของจราจรตามฤดูกาล

จากข้อมูลของจราจรของแต่ละเดือนในปีที่ผ่านมา สามารถนำมาวาดรูปกราฟเพื่อแสดงแนวโน้มของจราจรที่จะเกิดขึ้นในปีต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 แนวโน้มความเปลี่ยนแปลงของกราฟฟิค

โดยทั่วไปสภาพการเปลี่ยนแปลงของกราฟฟิคจะมีลักษณะที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากจำนวนเลขหมายโทรศัพท์เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐศาสตร์สูงขึ้นและการเพิ่มจำนวนประชากร

ความเปลี่ยนแปลงที่มีได้คาดคิด (Random Fluctuation) ความเปลี่ยนแปลงต่างๆของกราฟฟิคที่ได้กล่าวมาแล้วนี้ไม่ครอบคลุมถึงกราฟฟิคที่เกิดขึ้นจริง ๆ ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากตัวแปรอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง เช่น สภาพอากาศหรืออื่นๆ เราเรียกว่า Random Fluctuation

3.4 ระบบงานปัจจุบัน

ระบบงานที่ใช้อยู่ในปัจจุบันคือระบบบริหารโครงข่าย (Network Management System) ซึ่งได้พัฒนาขึ้นเองโดยใช้โปรแกรมเคลฟทำงานผ่านวินโดวส์ แอปพลิเคชัน ผู้ที่เข้าใช้งานระบบจะต้องเป็นพนักงานภายในส่วนบริหารกราฟฟิคเท่านั้น สถาปัตยกรรมของระบบเป็นแบบไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์เบส (Client – Server Based) โดยใช้ฐานข้อมูลของ ออราเคิล (Oracle Data Base) ติดตั้งใช้งานเฉพาะในส่วนบริหารกราฟฟิค โดยมีกระบวนการทำงานดังนี้

- รับข้อมูลดิบของชุมสายทั่วประเทศ โดยแบ่งชุมสายเป็น 3 ระบบ คือ
 1. ระบบ EWSD ของ SIEMENS
เป็นชุมสายต่อผ่านทางไกลทั่วประเทศ 34 ชุมสาย ชุมสายท้องถิ่น โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปบันทึกที่ศูนย์กลางของระบบ (Net Manager - NetM)
 2. ระบบ NEAX ของ NEC
เป็นชุมสายท้องถิ่น โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปบันทึกที่ศูนย์กลางของระบบ (NEC Computer Operation Maintenance – NCOM)

3. ระบบ AXE ของ ERICSON

เป็นชุมสายท้องถิ่น โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกส่งไปบันทึกที่ศูนย์กลางของระบบ (Telecommunication Management Operation Support - TMOS)

ข้อมูลดิบถูกสร้างขึ้นโดยซอฟต์แวร์ของแต่ละชุมสาย โดยเก็บสถิติการใช้งาน เช่น จำนวนครั้งในการใช้โทรศัพท์ เวลาที่จับอุปกรณ์ในการรับ-ส่งข้อมูลต่างๆ เป็นต้น แล้วส่งไปบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูล (Text File) ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ศูนย์กลางของแต่ละระบบทุกๆ 15 นาที ในการเพิ่มชุมสาย ลดชุมสาย เพิ่ม-ลดเส้นทางระหว่างชุมสาย หรือเปลี่ยนชื่อเส้นทาง พนักงานในส่วนควบคุมระบบชุมสายจะดำเนินการแก้ไขข้อมูลของชุมสายนั้นๆ ที่ซอฟต์แวร์ของชุมสายนั้น แฟ้มข้อมูลที่บันทึกสถิติการใช้งานในชุมสายนั้นก็จะเปลี่ยนแปลงเป็นปัจจุบันแล้วทำรายงานแจ้งมายังส่วนบริหารกราฟฟิคให้รับทราบถึงการเปลี่ยนแปลง พนักงานของส่วนบริหารกราฟฟิคจะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการกับการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้น

ข้อมูลดิบของชุมสายทั้ง 3 ระบบจะมีรูปแบบแตกต่างกันจะถูกส่งไปบันทึกในเครื่องเทอร์มินอลที่ส่วนบริหารกราฟฟิค ระบบละ 1 เครื่องซึ่งมีการเชื่อมต่อโดยตรงกับศูนย์กลางของระบบของตัวเอง โดยพนักงานของส่วนบริหารกราฟฟิคจะทำการตั้งเวลา (Schedule) ให้ศูนย์กลางของแต่ละระบบส่งข้อมูลดิบทั้งหมดมาบันทึกลงในเครื่องเทอร์มินอลเหล่านั้นในเวลา 00:00 น. ของทุกวัน พนักงานของส่วนบริหารกราฟฟิคที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการนำข้อมูลดิบเข้าสู่ฐานข้อมูลจะดำเนินการ โดยใช้โปรแกรม Import Traffic Data ในเวลา 08:00 น. ของทุกวันทำการ (วันจันทร์-วันศุกร์)

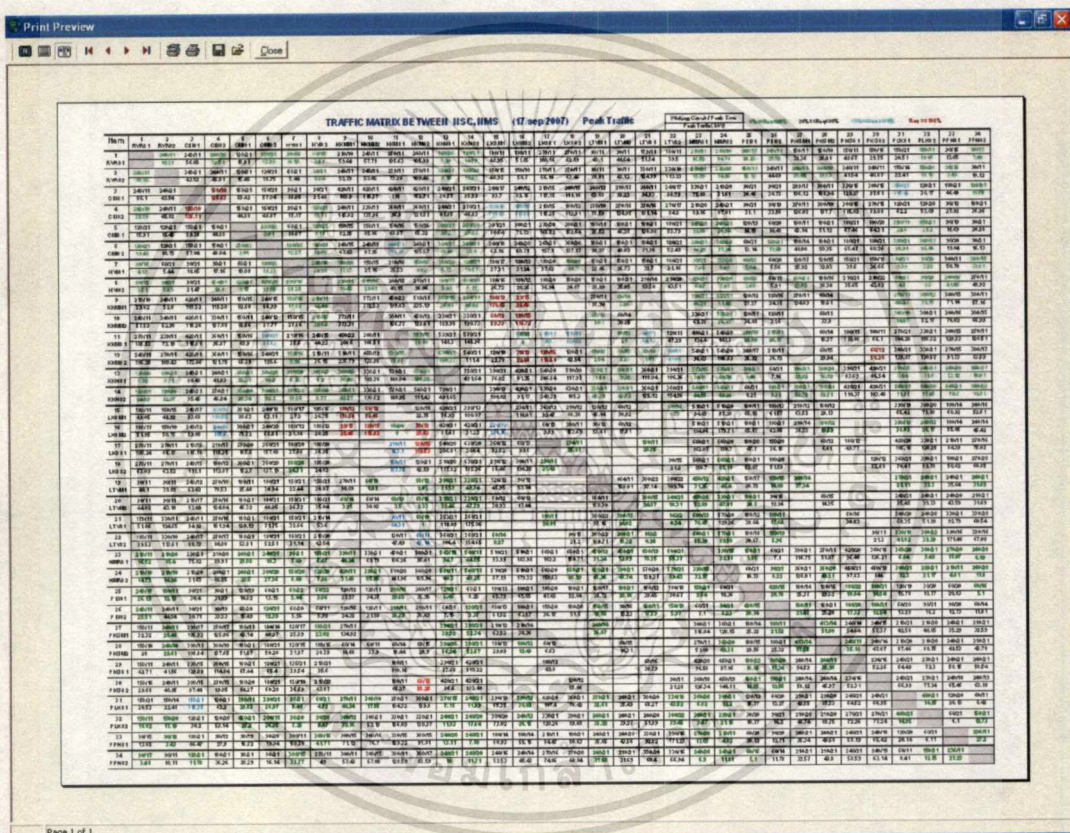
พนักงานตรวจสอบข้อมูล โดยดูจากแฟ้มข้อมูลที่รับมาเพื่อดูว่ามีข้อมูลจากชุมสายใดบ้างที่ไม่ได้รับ แล้วแจ้งไปยังศูนย์กลางของระบบของชุมสายนั้นทางโทรศัพท์ให้ตรวจสอบว่ามีแฟ้มข้อมูลที่ส่วนบริหารกราฟฟิคไม่ได้รับหรือไม่ หากมีพนักงานส่วนบริหารกราฟฟิคจะพิมพ์คำสั่งที่เครื่องเทอร์มินอล เพื่อดึงข้อมูลนั้นมาโดยตรง หากไม่มีเจ้าหน้าที่ของศูนย์กลางของระบบจะติดต่อไปยังชุมสายนั้นๆ เพื่อให้ส่งข้อมูลมาที่ศูนย์กลางของระบบและส่งต่อมายังเทอร์มินอลที่ส่วนบริหารกราฟฟิค พนักงานของส่วนบริหารกราฟฟิคจึงนำข้อมูลดิบนั้นลงในฐานข้อมูลอีกครั้งหนึ่ง โดยทั่วไปมักจะทำในวันถัดไป

- เรียกดูข้อมูลกราฟฟิคในรูปแบบของกราฟฟิคเมทริกซ์ (Traffic Matrix) ทุกวัน เพื่อดูจำนวนวงจรที่เชื่อมโยงระหว่างเส้นทางต่างๆ จำนวนวงจรที่ติดตั้ง จำนวนวงจรที่เปิดใช้งาน ค่ากราฟฟิค ระดับการให้บริการ โดยแบ่งเป็นช่วงแสดงความแตกต่างด้วยสี เช่น

สีเขียว	ระดับการให้บริการ	ต่ำกว่า 20 %
สีดำ	ระดับการให้บริการ	20 % ถึงต่ำกว่า 80%

สีฟ้า ระดับการให้บริการ 80% ถึงต่ำกว่า 100%
 สีแดง ระดับการให้บริการ 100% ขึ้นไป

โดยมีการกำหนดระดับการให้บริการไว้ที่ 70% (Grade of Service) หมายความว่า เมื่อวงจรถูกจับใช้งาน 70% ให้ถือว่าระดับการให้บริการเท่ากับ 100% เมื่อวงจรถูกจับใช้งานมากกว่า 70% ให้ถือว่าระดับการให้บริการมากกว่า 100% หมายถึงเกิดความคับคั่ง พนักงานในส่วนบริหารโทรฟิคจะจัดทำรายงานพร้อมทั้งพิมพ์ตารางโทรฟิคเมทริกซ์ ดังรูป 3.12 แนบในรายงานเสนอผู้บังคับบัญชาและรายงานต่อไปยังผู้บริหาร เพื่อประกอบการตัดสินใจในการบริหารโครงข่าย



รูปที่ 3.12 ตารางโทรฟิคเมทริกซ์

- เรียกดูข้อมูลตารางฟิคประจำเดือน (เดือนละครั้ง) ในรูปแบบของตารางข้อมูลตารางฟิค ซึ่งจำนำข้อมูลในช่วงเวลา 10:00 น.-11:00 น. ของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ในสัปดาห์ที่ 2 ของเดือน เป็นตัวแทนข้อมูลตารางฟิคของแต่ละเดือน เรียกว่า “ตารางฟิค 5 วัน” มาหาค่าเฉลี่ยและจำนวนวงจรที่ติดตั้ง จำนวนวงจรที่ถูกจับใช้งาน จำนวนวงจรที่เหลือ/ขาด ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ย ดังรูปที่ 3.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Print Preview

TRAFFIC ANALYSIS FROM PSTN EXCHANGE TO TOT [METROPOLIS]
DURING SEPTEMBER 10 - 14, (10:00-11:00 am)

PAGE 1

FROM	RANK	EXCHANGE NAME	TO	ROUTE NAME	INSTALL CIRCUIT		WORKING CIRCUIT		CARRIED TRAFFIC		ESTIMATE OFFER		REQUIRED CIRCUIT		DIFFERENT CIRCUIT		SUCCESSFUL %		REMARK
					OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	
BG02	1E	BANG CHAN 1		B7B0C1	128		128		0	0	0	0	0	0	128	0	0	0	
BFL1	1E	BANG PHEI 1		B7BFL1	88		88		0	0	0	0	0	0	88	0	0	0	
BFL1	1E	BANG PHEI 3		B7BFL3	88		88		0	0	0	0	0	88	0	0	0		
BFL1	1E	BANG PHEI 11		B7BFL11	150	150	150	150	0	0	0	0	0	150	150	0	0	46.67	
BFL1	1E	BANG PHEI 2		B7BFL2	88		88		0	0	0	0	0	88	0	0	0		
CY7	1E	ASOXDDO-AE0G 1		AEO	40	40	40	40	0	0	0	0	0	40	40	0	0	0	
KK02	1E	BKKACHAI 1		B7BKC1	50	50	2	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	100.0	
KKM0	5C	ASOXDDO-AE0G 2		B7ASD2	540		420		113.54	89.8	182.71		221		1.89		37.33	45.43	
KKM0	5C	ASOXDDO-AE0G 3		B7ASD3	230		150		37.89	34.81	75.83		82		5.8		54.67	45.57	
KKM0	5C	ASOXDDO-AE0G 4		B7ASD4	210		204		158.99	88.54	243.47		145		2.8		42.42	58.54	
KKM0	5C	BANG PHEI 8		B7BPH8	20		20		0.82	2.39	3.43		9		2.1		75	72.94	
KKM0	5C	BANG BUA THONG 6		B7BPT6	20	20	24	24	0	2.24	0	4.58	0	12	24	18	0	42.84	
KKM0	5C	BANG BUA THONG 8		B7BPT8	20	20	24	24	0	2.07	0	2.24	0	2	24	22	0	52.81	
KKM0	5C	BANG CHAN 1		B7B0C1	88		88		0.11	0.45	13.54		22		6.8		72.2	65.52	
KKM0	5C	BANG CHAN 2		B7B0C2	48		48		1.21	5.71	7.54		15		38.89		44.81		
KKM0	5C	BANG KHEN 2		B7B0C0	240		210		4.47	7.11	8.29		17		54.08		41.24		
KKM0	5C	BANG SI 1		B7B0S1	10		10		1.84	0.55	13.2		20		4.8		57	49.0	
KKM0	5C	BANG SI 3		B7B0S3	118		128		1.40	27.4	31.82		43		7.7		42.78	43.54	
KKM0	5C	BANG PHEI 12		B7BPH12	88		85		10.9	23.71	49.86		14		34		44.28	45.54	
KKM0	5C	BANG PHEI 17		B7BPH17	87		89		3.27	8.31	14.24		24		44		52.65	48.39	
KKM0	5C	BANG PHEI 14		B7BPH14	88		88		11.4	29.85	48.57		10		24		68.27	49.53	
KKM0	5C	BANG KHAE 7		B7BXC7	68		68		1.89	11.37	15.82		24		26		79.68	76.41	
KKM0	5C	BANG MA 2		B7BMA2	150		120		1.25	18.84	14.84		25		45		39.54	71.44	
KKM0	5C	BANG PHEI 1		B7BPH1	88		88		0.84	7.21	10.24		18		72		51.87	76.21	
KKM0	5C	BANG PHEI 2		B7BPH2	88		88		1.67	2.82	5.14		11		48		61.24	78.47	
KKM0	5C	BANG PHEI 3		B7BPH3	88		88		0	11.25	0	11.31	0	14	84	34	0	76.93	

12/18/2017

Page 1 of 63

รูปที่ 3.13 ข้อมูลกราฟฟิคประจำเดือน

- จัดทำรายงานประจำเดือนโดยใช้ข้อมูลเฉลี่ยจาก “กราฟฟิค 5 วัน” ดังรูปแบบที่แสดงในรูปที่ 3.14 ข้อมูลที่แสดงในรายงานประจำเดือนมีดังนี้

- ชื่อชุมสายต้นทางซึ่งเป็นของบริษัททีโอที
- ชื่อชุมสายปลายทางซึ่งเป็นของบริษัททีโอที หรือบริษัทผู้ให้บริการรายอื่น
- ชื่อเส้นทาง
- จำนวนวงจรติดตั้ง ด้านออก (Out) , ด้านเข้า (In) , สองทาง
- จำนวนวงจรเปิดใช้งาน ด้านออก (Out) , ด้านเข้า (In) , สองทาง
- จำนวนวงจรที่ถูกจับใช้งาน ด้านออก (Out) , ด้านเข้า (In) , สองทาง
- จำนวนวงจรที่เหลือ/ขาด ด้านออก (Out) , ด้านเข้า (In) , สองทาง

รายงานนี้จะแสดงข้อมูลของชุมสายต่อผ่านทางไกล ชุมสายท้องถิ่นรวมถึงชุมสายของผู้ให้บริการรายอื่นทั่วประเทศ โดยจัดทำออกมาเป็นรูปเล่มเสนอต่อผู้บริหารระดับส่วนต่างๆ และหน่วยงานอื่นๆที่ร้องขอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Microsoft Excel - โปรแกรม แม่เหล็ก 2550 month 5 (version 1)

รายงาน Traffic and Route Quality โดยเห็นจำนวนที่ % LSR ติดต่อกัน 5 วัน (ประจำเดือน MAY 2007)

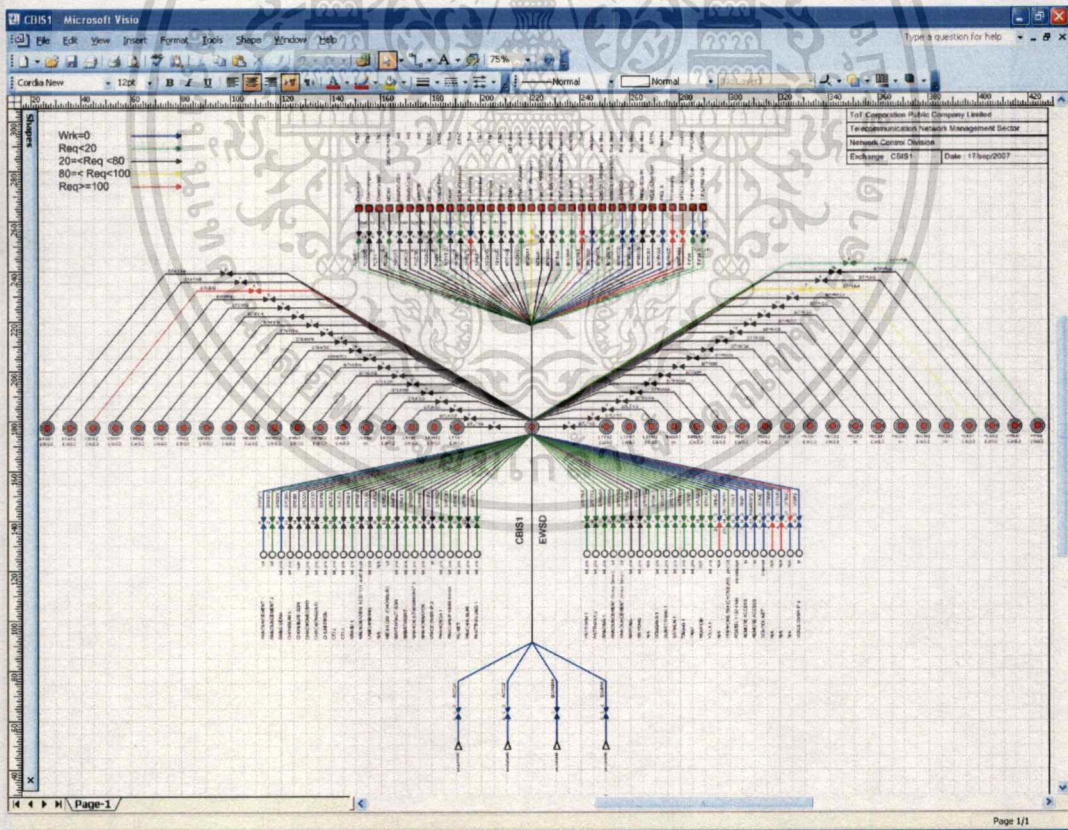
ช่วงเวลา 10.00 -11.00 น. ROUTE ที่ % LSR ตั้งแต่จำนวน 0% -----> 100%

CDXI	ROUTE	DATE	TR	PRCD	WHC	TOD	TCI	ETC	ATO	CCD	CCI	CPD	CPH	NDP	CB	BYV	AED	TPL	LOGIC	CYPL	ATEY	MSAM	MSR	MSHR	MSR	%CER	%COP	%TRF	%LSR	REDD	RED	DFC	DFI
LKSM1	B7LKS2	พ.ย.-59	11	180		146.70	24.62	173.72	4654	4367	746	2566	404	611	127	478	1	172	487	0	487	59.22	64.62	59.24	93.24	93.87	2.82	3.64	10.63	104	-14		
						1262		665					471	6	81																		

ช่วงเวลา Peak Traffic ROUTE ที่ % LSR ตั้งแต่จำนวน 5% -----> 100%

CDXI	ROUTE	DATE	TR	PRCD	WHC	TOD	TCI	ETC	ATO	CCD	CCI	CPD	CPH	NDP	CB	BYV	AED	TPL	LOGIC	CYPL	ATEY	MSAM	MSR	MSHR	MSR	%CER	%COP	%TRF	%LSR	REDD	RED	DFC	DFI
LTYM1	B7NMA	พ.ย.-59	21	150		132.02	15.73	147.75	5205	3338	528	1170	366	1467	331	185	2	280	538	1229	1897	33.25	32.91	21.33	81.89	52.51	6.38	8.39	12.26	167	-17		
LTYM1	B7NMA	พ.ย.-59	21	120		91.53	27.71	119.24	5248	2242	1627	715	290	1101	31	18	0	253	953	2003	2958	31.2	28.24	13.62	62.72	36.13	0.87	15.4	19.56	138	-18		
PKGS1	B7NMA	พ.ย.-59	21	180		76.32	101.21	177.63	3001	1814	3120	630	961	604	35	76	3	380	274	913	1187	34.73	31.76	20.90	79.06	46.52	1.17	21.44	6.13	188	-18		
PKGS1	B7NMA	พ.ย.-59	21	300		109.62	109.94	205.56	3329	2400	5905	973	1780	944	40	11	7	524	255	614	809	35.40	31.42	28.22	77.30	57.10	1.29	21.3	7.66	319	-18		
PLKS1	B7CB18	พ.ย.-59	21	120		49.71	87.06	116.77	2194	1470	1469	489	578	671	22	93	0	135	206	578	794	34.68	41.06	22.28	69.87	57.11	1	9.57	6.39	135	-15		

รูปที่ 3.15 เส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ



รูปที่ 3.16 แผนภาพเส้นทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ปัญหาที่พบในระบบงานปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ระบบงานในปัจจุบัน ในการบริหารจัดการ โครงข่ายเพื่อให้มีประสิทธิภาพ สามารถใช้งานอุปกรณ์โครงข่ายให้เกิดประโยชน์สูงสุดจำเป็นต้องมีข้อมูลหลายอย่างที่ถูกต้อง เพื่อประกอบการวิเคราะห์และพิจารณา จึงมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นดังนี้

1. ข้อมูลบางอย่างสามารถใช้งานร่วมกันได้แต่ต่างคนต่างเก็บ ทำให้การแก้ไขข้อมูลเกิดความล่าช้าและข้อมูลมีความขัดแย้งกัน
2. เกิดความล่าช้าในการพิจารณางานเนื่องจากต้องเสียเวลาค้นหาข้อมูล ข้อมูลถูกจัดเก็บไว้หลายรูปแบบ กระจายกันอยู่ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งาน
3. ไม่สามารถปรับปรุงข้อมูลให้ถูกต้องได้ทันทีที่เกิดการเปลี่ยนแปลง
4. ข้อมูลเกี่ยวกับระบบชุมสาย เช่น ข้อมูลการจัดเส้นทางของแต่ละชุมสาย ถ้าไม่มีเก็บบันทึกไว้ต้องเรียกดูจากตัวชุมสายเอง ในบางครั้งเมื่อต้องการเข้าไปเรียกดูข้อมูลในขณะที่ชุมสายกำลังมีการถ่ายโอนข้อมูลเกี่ยวกับระบบบิลอยู่จะต้องรอจนกว่าการถ่ายโอนข้อมูลระบบบิลของชุมสายเสร็จสิ้นจึงจะสามารถเรียกดูข้อมูลที่ต้องการได้ บางครั้งเครื่องคอมพิวเตอร์สถานีงานที่ใช้มีไม่เพียงพอเนื่องจากต้องใช้งานหลายส่วนงาน
5. ไม่สามารถสรุปสถานภาพของโครงข่ายได้ทันทีที่ต้องการ

บทที่ 4

การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

4.1 ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ

จากการวิเคราะห์การทำงานของระบบปัจจุบัน จึงได้ทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบงานใหม่ใน 3 ด้าน คือ

1. ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค

ในปัจจุบัน ผู้ปฏิบัติงานในฝ่ายบริหารโครงการจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานคนละ 1 เครื่อง และมีประสิทธิภาพในการรองรับการทำงานจากระบบได้ รวมทั้งสามารถใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่แล้ว และมีโปรแกรมที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องอยู่แล้ว เช่น โปรแกรมระบบปฏิบัติการ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล โปรแกรมสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน และไมโครซอฟท์ออฟฟิศ เป็นต้น ส่วนงานจึงมีความพร้อมในการนำโปรแกรมต่างๆ มาใช้ในการพัฒนาระบบงานใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้น จึงมีความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาระบบงานใหม่เพื่อทดแทนระบบงานเก่า

2. ความเป็นไปได้ทางด้านเศรษฐศาสตร์

เนื่องจากการพัฒนาระบบใหม่จะทำให้กิจการได้รับประโยชน์ทั้งในเชิงรูปธรรมและนามธรรม เช่น การทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดต้นทุนในการบริหาร ลดปัญหาการขาดแคลนอุปกรณ์ระบบชุมสายและอุปกรณ์ระบบสื่อสาร ทำให้การดำเนินงานไม่ต้องหยุดชะงักหรือพนักงานได้รับความสะดวกในการปฏิบัติงานมากขึ้น เป็นต้น อีกทั้งฝ่ายบริหารโครงการได้เล็งเห็นถึงผลประโยชน์ในการนำสารสนเทศมาใช้แล้วได้ผลลัพธ์คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยพิจารณา 2 ทาง คือ

2.1 ค่าใช้จ่ายในการลงทุน (Cost)

2.1.1 เนื่องจากมีความพร้อมทั้งด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์อยู่แล้วจึงไม่
ต้องลงทุนเพิ่ม

2.1.2 การจัดการฝึกอบรมให้แก่ผู้ใช้งานกับระบบงานใหม่ ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เนื่องจากผู้พัฒนาระบบจะเป็นผู้ให้การอบรม

2.2 ผลประโยชน์ที่ได้รับ (Benefit)

2.2.1 ผลประโยชน์ที่เห็นเป็นตัวเงินได้

- ใช้งบประมาณในการขยายโครงข่ายโทรคมนาคมทั้งในส่วนของผู้กรณ์ระบบชุมสายและอุปกรณ์ระบบสื่อสารที่เหมาะสมกับความจำเป็น และ
เกิดประโยชน์สูงสุด

- การใช้งานโครงข่ายเกิดประโยชน์สูงสุดทำให้รายได้เพิ่มตามมา

2.2.2 ผลประโยชน์ที่ไม่สามารถมองเห็นเป็นตัวเงินได้อย่างชัดเจน

- เสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กร

- ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจได้ถูกต้องแล้วรวดเร็วยิ่งขึ้น

- เพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานจัดการโครงข่ายให้ดียิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มความพึงพอใจให้กับผู้ใช้บริการ

- มีความถูกต้อง แม่นยำกว่ากระบวนการทำงานแบบเดิม

3. ความเป็นไปได้ทางการดำเนินการขององค์กร

3.1 ผู้บริหาร และผู้ปฏิบัติงานให้การสนับสนุนในการพัฒนาระบบใหม่ เข้าใจถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการพัฒนาระบบใหม่

3.2 ผู้ปฏิบัติงานมีทัศนคติที่ดี มีการยอมรับการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการทำงานกับระบบใหม่ที่จะเกิดขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และมีความพร้อมที่จะศึกษาในระบบใหม่ที่จะนำมาใช้งาน

3.3 ผู้ปฏิบัติงานมีความรู้และคุ้นเคยกับการใช้งานแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์

4.2 ความต้องการในระบบใหม่

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล จากปัญหาและข้อจำกัดของระบบงานในปัจจุบัน พบว่ากิจการต้องการระบบสารสนเทศที่มีรายละเอียดดังนี้

สรุปความต้องการของผู้ใช้งาน หัวหน้างาน และผู้บริหาร มีดังนี้

4.2.1 มีระบบจัดเก็บข้อมูลและเรียกใช้ข้อมูลต่างๆ ได้แก่ข้อมูลที่ได้มาจากการตั้งวัดทราฟฟิกของชุมสายต่อผ่าน (Transit Exchange) ทั่วประเทศ

4.2.2 การเรียกดูข้อมูลจะต้องแสดงผลออกมาในรูปแบบที่เห็นเด่นชัดหากมีความผิดปกติเกิดขึ้นบนโครงข่าย

4.2.3 มีการจัดทำรายงานในรูปแบบของแผนภาพสำหรับนำเสนอผู้บริหารและส่วนงานที่เกี่ยวข้อง

4.2.4 ในการเข้าใช้งานระบบจะต้องล็อกอินด้วยรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน ผู้ใช้งานระบบแต่ละคนสามารถเข้าถึงข้อมูลและใช้งานระบบได้แตกต่างกันตามสิทธิ์ที่ถูกกำหนดให้โดยผู้ดูแลระบบ เพื่อความปลอดภัยของระบบและข้อมูลภายใน

4.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบแสดงผลทราฟฟิกของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทางนั้น ได้นำเสนอตามหลักการการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล ซึ่งเป็นภาษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในงานวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่ใช้ถ่ายทอดความคิดของเราที่มีต่อระบบออกมาเป็นแผนภาพ (กิตติ และ พนิตา. 2548) - โดยแผนภาพที่ใช้อธิบายการทำงานของระบบ ประกอบด้วย ยูสเคสโคอะแกรม แอทวิตีไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม และซีเควนซ์ไดอะแกรม โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์และ ออกแบบระบบงานดังต่อไปนี้

4.3.1 การออกแบบยูสเคสไดอะแกรม

ยูสเคสไดอะแกรม เป็นแผนภาพที่ช่วยอธิบายส่วนประกอบต่างๆ รวมถึงขอบเขตการทำงานหลักของระบบ เพื่อให้เห็นภาพรวมในการทำงานของระบบ สามารถอธิบายการทำงานหลักของระบบได้ดังรูปที่ 4.1 ประกอบด้วยแอกเตอร์และยูสเคส ดังนี้

แอกเตอร์ คือ ผู้ที่ใช้งานยูสเคส หรือกระทำกับยูสเคส มีทั้งหมด 4 แอกเตอร์ ดังนี้

1. ผู้ดูแลระบบ (Administrator) มีหน้าที่กำหนดสิทธิการใช้งานให้กับกลุ่มผู้ใช้งานระบบ ในกลุ่มทีมงาน (Staff) และกลุ่มผู้ใช้งานระดับบริหาร (Manager)
2. กลุ่มผู้ใช้งานระดับบริหาร (Manager) สามารถค้นหาข้อมูลและดูรายงานจากระบบได้
3. กลุ่มทีมงาน ส่วนบริหารทราฟฟิก (Traffic Management Sector Staff: TMS Staff) มีหน้าที่จัดการกับข้อมูล สามารถเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล ค้นหาข้อมูลชุมสาย เรียกดูรายงานจากระบบได้ และเป็นผู้นำเข้าข้อมูลทราฟฟิก และข้อมูลเส้นทางของชุมสายลงฐานข้อมูลของระบบ
4. กลุ่มทีมงาน ผู้ดูแลชุมสายต่อผ่านทางไกล (Transit Exchange Staff : TE Staff) มีหน้าที่จัดการกับข้อมูล สามารถเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล ค้นหาข้อมูลชุมสาย และเรียกดูรายงานจากระบบได้

ยูสเคส คือ ฟังก์ชันที่ระบบสามารถทำงานได้ ซึ่งในระบบแสดงผลทราฟฟิกของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทางนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนที่ 1 เป็นยูสเคสที่กระทำผ่านวินโดวส์แอปพลิเคชัน และส่วนที่ 2 เป็นยูสเคสที่กระทำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ดังต่อไปนี้

ยูสเคสที่กระทำผ่านวินโดวส์แอปพลิเคชันประกอบด้วย 1 ยูสเคส คือ

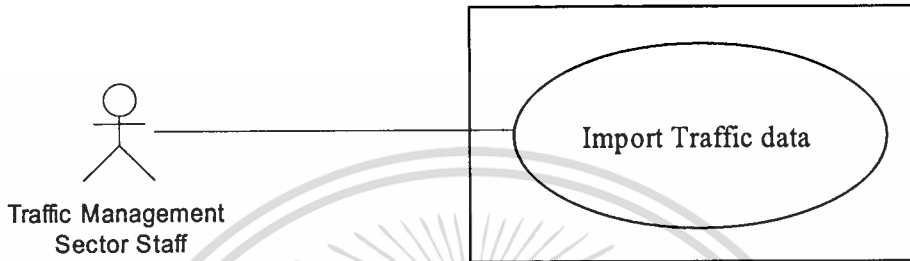
Import Traffic Data เป็นยูสเคสที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายโอนข้อมูลทราฟฟิกเข้าในฐานข้อมูลของระบบ ในการนำข้อมูลดิบเข้าสู่ฐานข้อมูล จะทำในเวลา 08:00 น. ของทุกวันทำการ เนื่องจากข้อมูลดิบของชุมสายต่างๆทั่วประเทศ ที่บันทึกอยู่ที่ศูนย์กลางของชุมสายแต่ละระบบ จะถูกดึงเวลา (Schedule) ให้ส่งข้อมูลมาบันทึกในเครื่องเทอร์มินอลที่ส่วนบริหารทราฟฟิกในเวลา 00:00 น. ของทุกวัน ดังนั้นข้อมูลของวันจันทร์จะมาถึงส่วนบริหารทราฟฟิกในเวลา 00:00 น. ของเช้าวันอังคาร เวลา 08:00 น. ของวันอังคารจะนำข้อมูลของวันจันทร์เข้าสู่ฐานข้อมูล และ เวลา 08:00 น. ของวันพุธจะนำข้อมูลของวันอังคารเข้าสู่ฐานข้อมูล แต่เวลา 08:00 น. ของวันจันทร์จะนำข้อมูลของวันศุกร์ เสาร์ และ อาทิตย์เข้าสู่ฐานข้อมูล

เครื่องเทอร์มินอลเป็นไมโครคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อโดยตรงกับศูนย์กลางของชุมสายแต่ละระบบ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่งของระบบชุมสาย ไม่มีการเชื่อมต่อกับระบบแลนหรือโครงข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเทอร์เน็ตของบริษัทที่โอที จึงไม่สามารถที่จะทำให้การนำข้อมูลดิบเข้าสู่ฐานข้อมูลเป็นแบบอัตโนมัติได้ ดังนั้นการนำข้อมูลดิบเข้าสู่ฐานข้อมูลจึงต้องให้พนักงานที่มีหน้าที่นำเข้าข้อมูลทำการคัดลอกข้อมูลดิบออกจากเครื่องเทอร์มินอล เพื่อนำเข้าข้อมูลโดยเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมกับโครงข่ายอินเทอร์เน็ตของบริษัทฯซึ่งผู้ใช้งานยูสเคสนี้คือ Traffic Management Sector Staff ดังรูปที่ 4.1



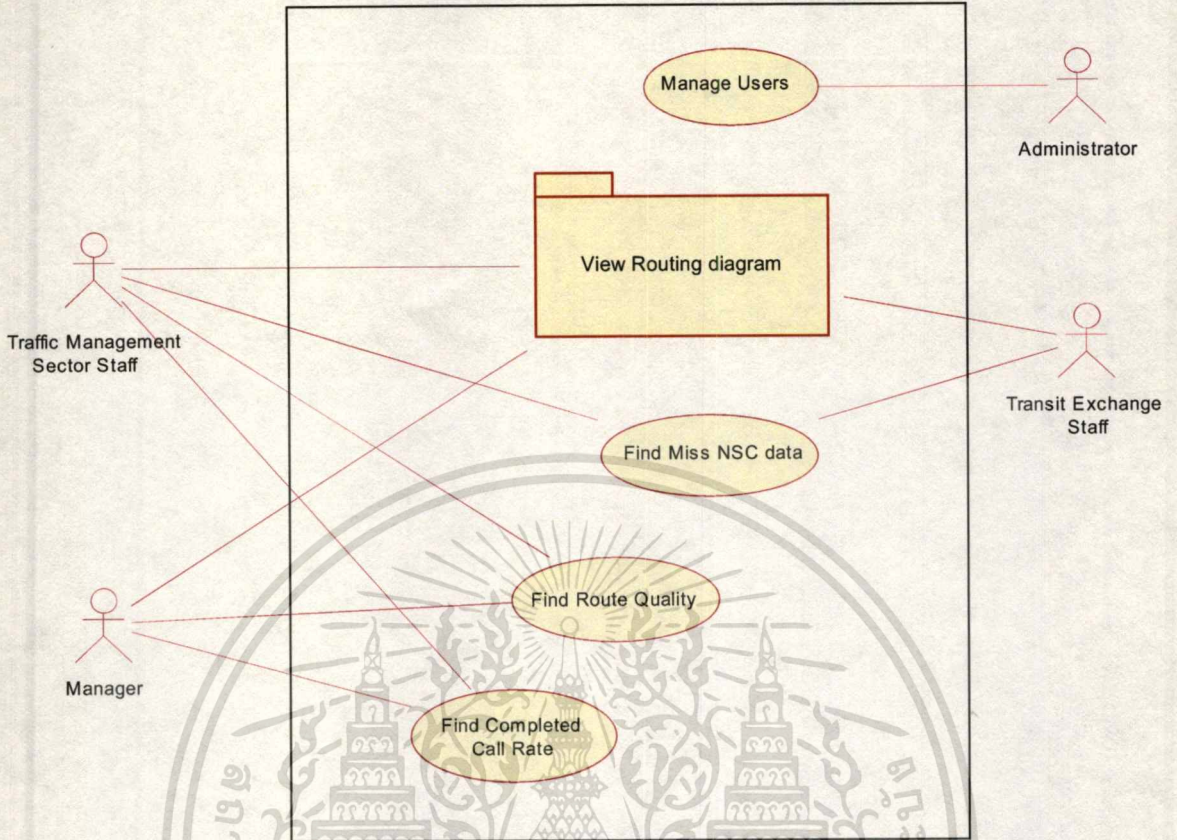
รูปที่ 4.1 แผนภาพยูสเคสของระบบแสดงผลกราฟฟิกของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง ส่วนที่กระทำผ่านวินโดวส์แอปพลิเคชัน

ยูสเคสที่กระทำผ่านเว็บแอปพลิเคชันประกอบด้วย 1 แพคเกจยูสเคส และ 4 ยูสเคส ดังนี้คือ

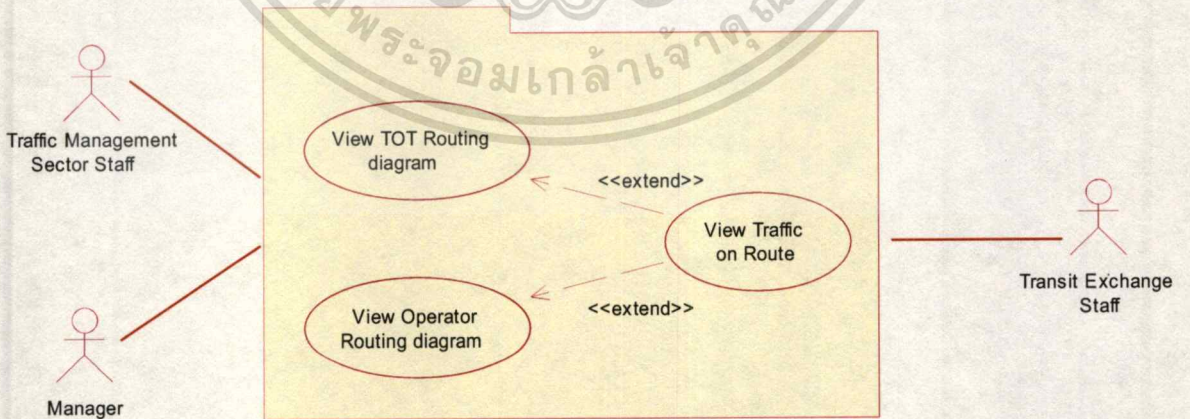
- Manage User เป็นยูสเคสที่ใช้ในการกำหนดสิทธิการใช้งานให้กับแต่ละคนในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆของระบบ ซึ่งผู้เกี่ยวข้องกับยูสเคสนี้คือ ผู้ดูแลระบบ
- View Routing diagram เป็นแพคเกจยูสเคสที่แสดงแผนภาพเส้นทางในโครงข่ายโทรศัพท์ ภายในแพคเกจประกอบด้วยยูสเคสย่อย 3 ยูสเคสคือ
 - View TOT Routing diagram เป็นยูสเคสที่แสดงแผนภาพเส้นทางในโครงข่ายโทรศัพท์ของบริษัท ที่โอที จำกัด ฯ
 - View Operator Routing diagram เป็นยูสเคสที่แสดงแผนภาพเส้นทางในโครงข่ายโทรศัพท์ระหว่างบริษัทผู้ให้บริการรายอื่นกับบริษัท ที่โอที จำกัด ฯ
 - View Traffic on Route เป็นยูสเคสที่แสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิกของแต่ละเส้นทางในโครงข่ายโทรศัพท์
- Find Miss NSC data เป็นยูสเคสที่ใช้ค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ
- Find Route Quality เป็นยูสเคสที่ใช้ค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ
- Find Completed Call Rate เป็นยูสเคสที่ใช้ค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จระหว่าง บริษัท ที่โอทีฯ กับผู้ให้บริการรายอื่นๆ โดยแสดงผลในรูปแบบกราฟ

โดยแอกเตอร์ Manager, Traffic Management Sector Staff และ Exchange Staff จะเป็นผู้เรียกใช้งานทั้ง 7 ยูสเคสนี้ ดังรูปที่ 4.2 และ 4.3 ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แผนภาพยูสเคสของระบบแสดงผลกราฟฟิกของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง ส่วนที่กระทำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.3 แผนภาพแสดงยูสเคสย่อยภายในแพ็คเกจยูสเคสแสดงแผนภาพเส้นทาง (View Routing diagram)

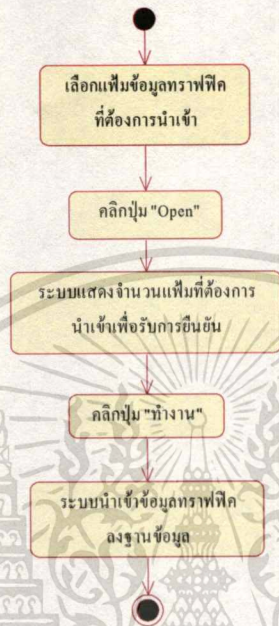
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแผนภาพยูสเคสของระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง สามารถอธิบายปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้น้ำที่ต่างๆ ของระบบ เพื่อให้ทราบว่าในแต่ละยูสเคสสามารถทำอะไร มีใครเกี่ยวข้องกับยูสเคส และมีการทำงานอย่างไร ตามตารางที่ 4.1 ถึง 4.7 และจากแผนภาพยูสเคสสามารถเขียนเป็นแผนภาพเอกทิวติ อธิบายรายละเอียดแต่ละยูสเคส ได้ดังรูปที่ 4.4 ถึง 4.10 ตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดยูสเคส Import Traffic Data

Use Case Name: Import Traffic Data นำเข้าข้อมูลกราฟฟิคลงฐานข้อมูล	ID: 1	Importance Level: สูง
Primary Actor: TMS Staff	Use Case Type: Import Data	
Stakeholder and interests:	TMS Staff, Manager	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	การนำเข้าข้อมูลกราฟฟิคดิบของหุ้มสายต่างๆ ซึ่งมีรูปแบบของแฟ้มข้อมูล (Text File) โดยโปรแกรม Import Data จะอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลมาคำนวณค่ากราฟฟิคของแต่ละเส้นทางแล้วถ่ายโอนลงฐานข้อมูลของระบบ	
Trigger:	เมื่อต้องการนำเข้าข้อมูลกราฟฟิคของหุ้มสายคือผ่านทางไกล ลงฐานข้อมูลของระบบ TMS Staff จะเลือกเมนู Import Data และเมนูย่อย Traffic ระบบจะแสดงหน้าจอการนำเข้าข้อมูลกราฟฟิคแล้วคลิกปุ่ม “เปิดแฟ้มข้อมูล”	
Relationship:	Association: TMS Staff	
Normal flow of events:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เลือกแฟ้มข้อมูลกราฟฟิคที่ต้องการนำเข้า 2. ผู้ใช้คลิกปุ่ม “Open” 3. ระบบแสดงจำนวนแฟ้มที่ต้องการนำเข้าเพื่อรับการยืนยัน 4. ผู้ใช้คลิกปุ่ม “ทำงาน” 5. ระบบนำเข้าข้อมูลกราฟฟิคลงฐานข้อมูล 	
Sub flows:		
Alternate flows:		
Post condition:	ระบบนำเข้าข้อมูลกราฟฟิคลงฐานข้อมูล	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่ผู้สแกนนำเข้าข้อมูลกราฟฟิคลงฐานข้อมูล ตามที่ได้อธิบายในรายละเอียดของยูสเคสชัดเจนยิ่งขึ้น จะอธิบายด้วยแผนภาพแอกทิวิตี้ดังรูปที่ 4.4 ดังนี้



รูปที่ 4.4 แผนภาพแอกทิวิตี้ของยูสเคส นำเข้าข้อมูลกราฟฟิคลงฐานข้อมูล

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดยูสเคส View TOT Routing diagram

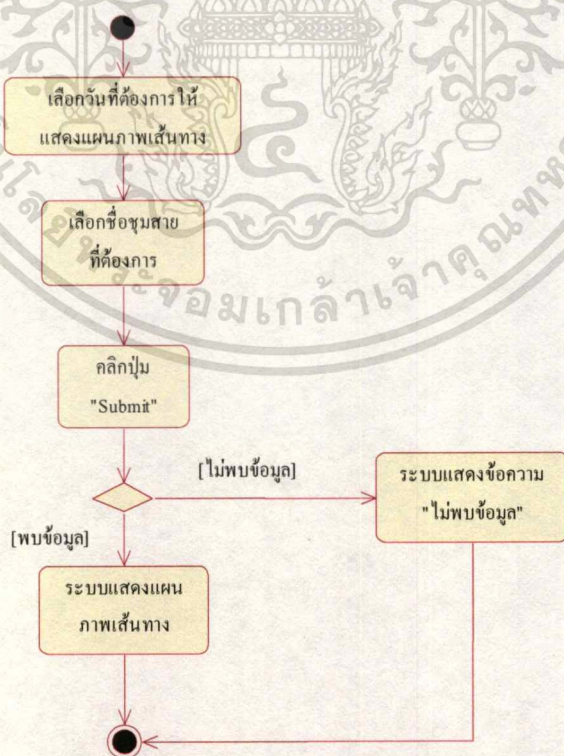
Use Case Name: View TOT Routing diagram แสดงแผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที	ID: 2	Importance Level: สูง
Primary Actor: TMS Staff, Manager, TE Staff	Use Case Type: Detail	
Stakeholder and interests:	TMS Staff, Manager, TE Staff	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	การแสดงผลแผนภาพเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายต้นทางไปยังชุมสายปลายทางตามเงื่อนไขที่ต้องการ	
Trigger:	เมื่อต้องการดูแผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที เพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการโครงข่ายโทรศัพท์ TMS Staff, Manager และ TE Staff จะเลือกเมนู Routing diagram และเมนูย่อย TOT Exchange ระบบจะแสดงหน้าจอการแสดงผลแผนภาพเส้นทาง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Relationship:	Association: TMS Staff, Manager, TE Staff
Normal flow of events:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 1 โดยเลือกวันที่ต้องการให้แสดงแผนภาพเส้นทาง 2. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 2 โดยเลือกชื่อชุมสายที่ต้องการ 3. ผู้ใช้คลิกปุ่ม "Submit" 4. ระบบแสดงแผนภาพเส้นทาง
Sub flows:	
Alternate flows:	4a กรณีระบบไม่พบข้อมูล:ระบบแสดงข้อความ "ไม่พบข้อมูลในฐานข้อมูล"
Post condition:	ระบบแสดงแผนภาพเส้นทาง

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่ยูสเคสแสดงแผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที ตามที่ได้อธิบายในรายละเอียดของยูสเคสชัดเจนยิ่งขึ้น จะอธิบายด้วยแผนภาพเอกทิวทัศน์ดังรูปที่ 4.5 ดังนี้



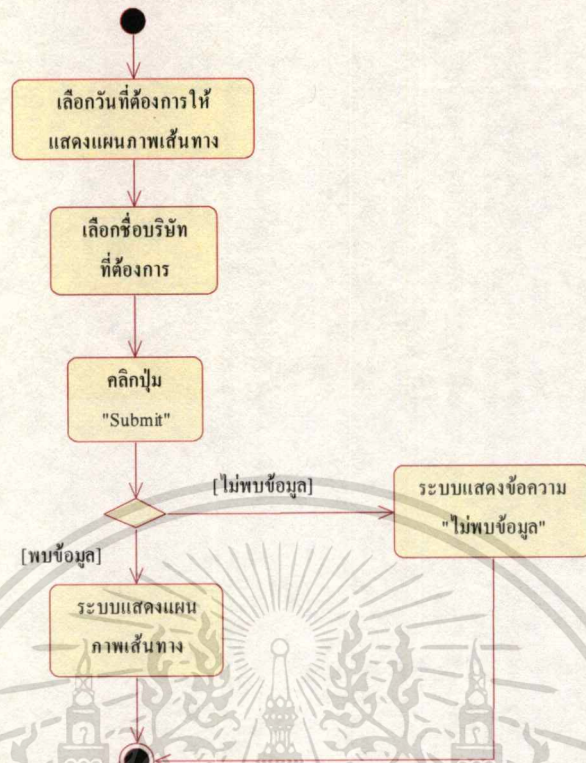
รูปที่ 4.5 แผนภาพเอกทิวทัศน์ของยูสเคส แสดงแผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดยูสเคส View Operator Routing diagram

Use Case Name: View Operator Routing diagram แสดงแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการรายอื่นกับบริษัท ทีโอที	ID: 3	Importance Level: สูง
Primary Actor: TMS Staff, Manager, TE Staff		Use Case Type: Detail
Stakeholder and interests:	TMS Staff, Manager, TE Staff	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	การแสดงผลแผนภาพเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายต้นทางไปยังชุมสายปลายทางตามเงื่อนไขที่ต้องการ	
Trigger:	เมื่อต้องการดูแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการรายอื่นกับบริษัท ทีโอที เพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการโครงข่ายโทรศัพท์ TMS Staff , Manager และ TE Staff จะเลือกเมนู Routing diagram และเมนูย่อย Operator Gateway ระบบจะแสดงหน้าจอการแสดงผลแผนภาพเส้นทาง	
Relationship:	Association: TMS Staff, Manager, TE Staff	
Normal flow of events:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 1 โดยเลือกวันที่ต้องการให้แสดงผลแผนภาพเส้นทาง 2. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 2 โดยเลือกชื่อบริษัทที่ต้องการ 3. ผู้ใช้คลิกปุ่ม “Submit” 4. ระบบแสดงผลแผนภาพเส้นทาง 	
Sub flows:		
Alternate flows:	4a กรณีระบบไม่พบข้อมูล:ระบบแสดงข้อความ “ไม่พบข้อมูลในฐานข้อมูล”	
Post condition:	ระบบแสดงผลแผนภาพเส้นทาง	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่ยูสเคสแสดงผลแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการรายอื่นกับบริษัท ทีโอที ตามที่ได้อธิบายในรายละเอียดของยูสเคสชัดเจนยิ่งขึ้น จะอธิบายด้วยแผนภาพเอกทิวทัศน์ดังรูปที่ 4.6 ดังนี้



รูปที่ 4.6 แผนภาพเอกทวิตีของยูสเคส แสดงแผนภาพเส้นทาง
ระหว่างบริษัทผู้ให้บริการรายอื่นกับบริษัท ทีโอที

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดยูสเคส View Traffic on Route

Use Case Name: View Traffic on Route แสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทาง ในโครงข่ายโทรศัพท์	ID: 4	Importance Level: สูง
Primary Actor: TMS Staff, Manager, TE Staff	Use Case Type: Detail	
Stakeholder and interests:	TMS Staff, Manager, TE Staff	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	การค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับตามเงื่อนไขที่ ต้องการ	
Trigger:	เมื่อต้องการแสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางใน โครงข่ายโทรศัพท์ TMS Staff, Manager และ TE Staff จะเลือก เมนู Routing diagram และกำหนดเงื่อนไขต่างๆแล้วคลิกปุ่ม "Submit" ระบบแสดงแผนภาพเส้นทาง	
Relationship:	Association: TMS Staff, Manager, TE Staff	

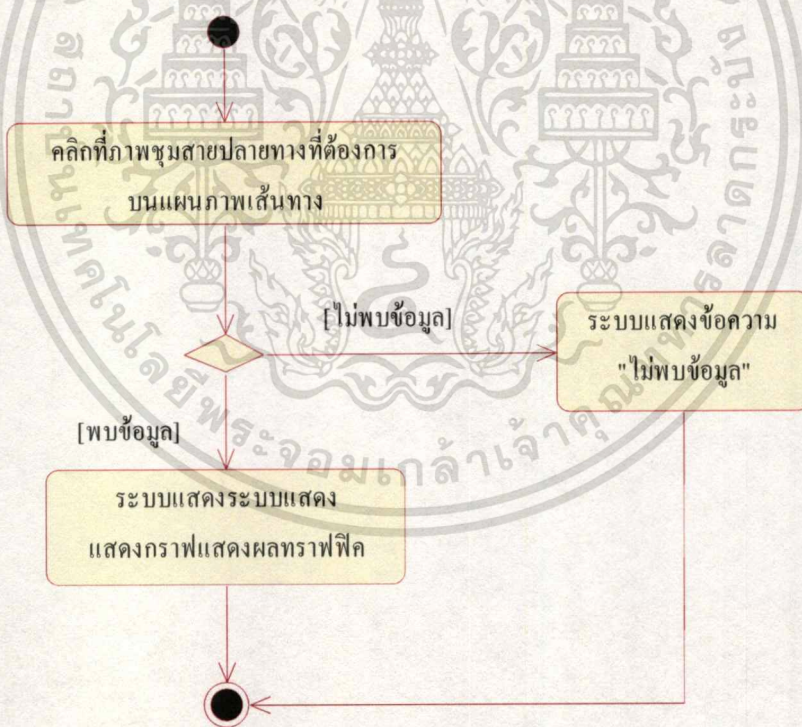
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับกรณีที่มีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

Normal flow of events:	1. ผู้ใช้คลิกที่ภาพซุ่มสายปลายทางที่ต้องการบนแผนภาพเส้นทาง 2. ระบบแสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิค
Sub flows:	
Alternate flows:	2a กรณีระบบไม่พบข้อมูล:ระบบแสดงข้อความ “ไม่พบข้อมูล ในฐานข้อมูล”
Post condition:	ระบบแสดงแสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิค

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่ยูสเคสแสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางในโครงข่ายโทรศัพท์ ตามที่ได้อธิบายในรายละเอียดของยูสเคสชุดเงินยิ่งขึ้น จะอธิบายด้วยแผนภาพเอกทวิติดังรูปที่ 4.7 ดังนี้

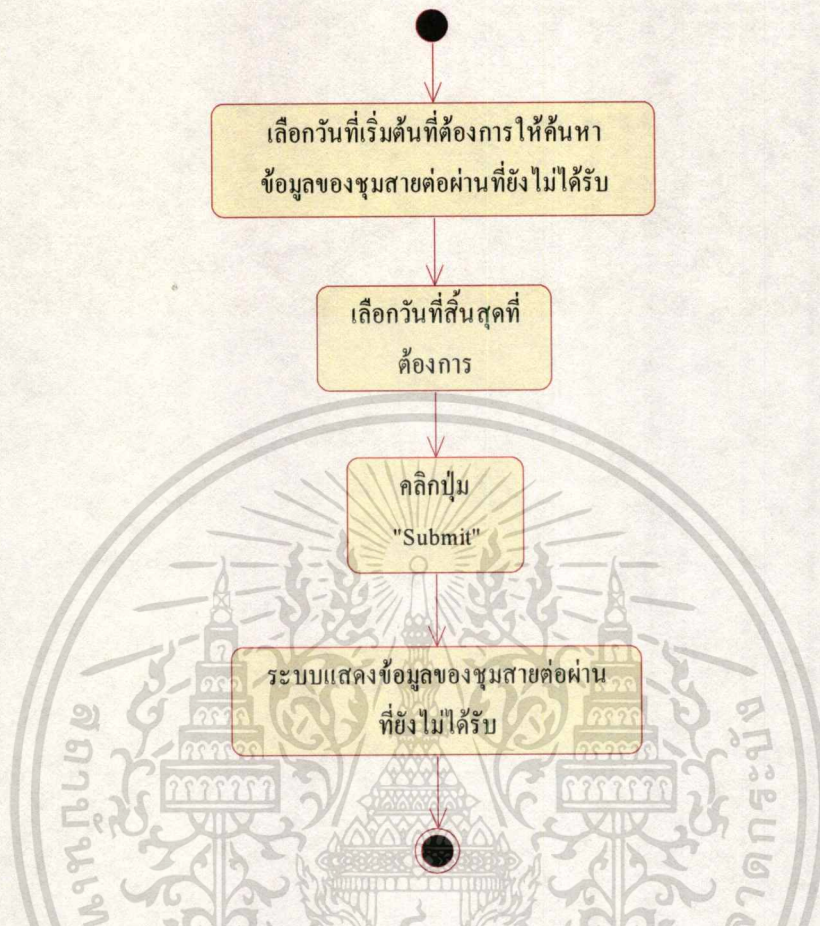


รูปที่ 4.7 แผนภาพเอกทวิติของยูสเคส แสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิค
ของแต่ละเส้นทางในโครงข่ายโทรศัพท์

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดยูสเคส Find Miss NSC data

Use Case Name: Find Miss NSC data ค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ	ID: 5	Importance Level: สูง
Primary Actor: TMS Staff, TE Staff		Use Case Type: Detail
Stakeholder and interests:	TMS Staff, TE Staff	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	การค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับตามเงื่อนไขที่ต้องการ	
Trigger:	เมื่อต้องการค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับเพื่อติดตามเก็บข้อมูลให้ได้ครบถ้วน TMS Staff และ TE Staff จะเลือกเมนู Miss NSC data ระบบจะแสดงหน้าจอการค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ	
Relationship:	Association: TMS Staff, TE Staff	
Normal flow of events:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 1 โดยเลือกวันที่เริ่มต้นที่ต้องการค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ 2. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 2 โดยเลือกวันที่สิ้นสุดที่ต้องการ 3. ผู้ใช้คลิกปุ่ม “Submit” 4. ระบบแสดงข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ 	
Sub flows:		
Alternate flows:		
Post condition:	ระบบแสดงข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่ยูสเคสค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ ตามที่ได้อธิบายในรายละเอียดของยูสเคสชัดเจนยิ่งขึ้น จะอธิบายด้วยแผนภาพเอกทิวทัศน์รูปที่ 4.8 ดังนี้



รูปที่ 4.8 แผนภาพเอกทวิติของยูสเคส ค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดยูสเคส Find Route Quality

Use Case Name: Find Route Quality ค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ	ID: 6	Importance Level: สูง
Primary Actor: TMS Staff, Manager	Use Case Type: Detail	
Stakeholder and interests:	TMS Staff, Manager	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	การค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ	
Trigger:	เมื่อต้องการค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำเพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการโครงข่ายโทรศัพท์ TMS Staff, และ Manager จะเลือกเมนู Route Quality ระบบจะแสดงหน้าจอการค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ	
Relationship:	Association: TMS Staff, Manager	

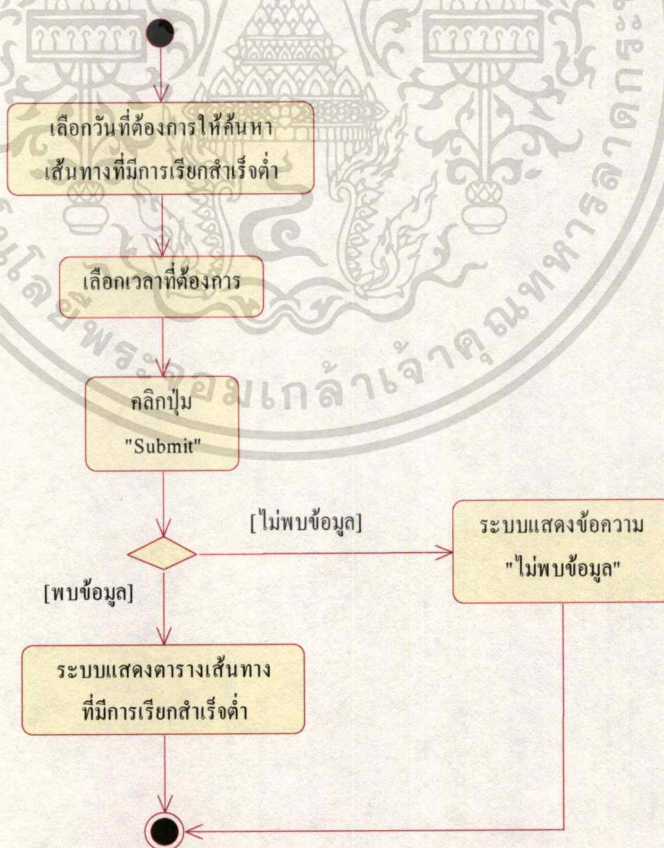
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

Normal flow of events:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 1 โดยเลือกวันที่ต้องการค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ 2. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 2 โดยเลือกเวลาที่ต้องการ 3. ผู้ใช้คลิกปุ่ม "Submit" 4. ระบบแสดงตารางเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ
Sub flows:	
Alternate flows:	4a กรณีระบบไม่พบข้อมูล:ระบบแสดงข้อความ "ไม่พบข้อมูลในฐานข้อมูล"
Post condition:	ระบบแสดงตารางเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่ユスเคสแสดงแผนภาพเส้นทางของโครงข่ายโทร คัพท์ ตามที่ได้อธิบายในรายละเอียดของユスเคสชัดเจนยิ่งขึ้น จะอธิบายด้วยแผนภาพเอกทิวติดังรูปที่ 4.9 ดังนี้



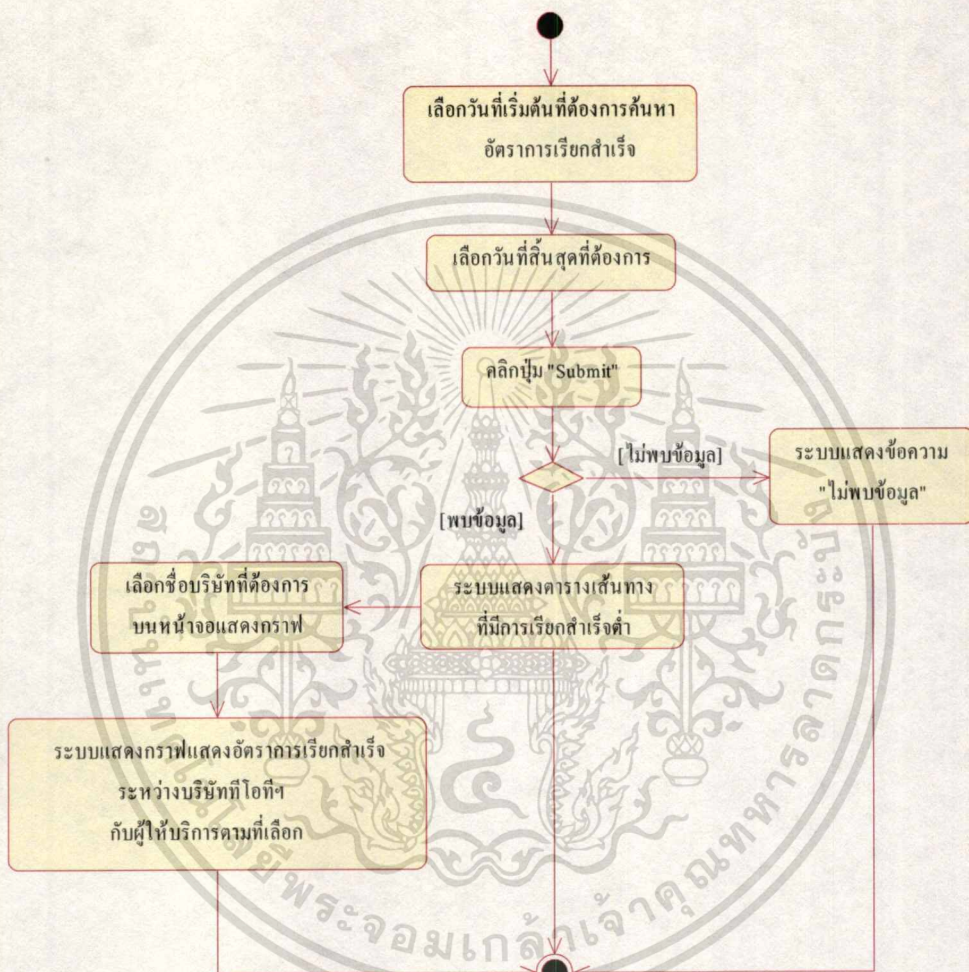
รูปที่ 4.9 แผนภาพเอกทิวติของユスเคส ค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดยูสเคส Find Completed Call Rate

Use Case Name: Find Completed Call Rate ค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอทีๆ กับผู้ให้บริการรายอื่นๆ โดยแสดงผลในรูปแบบกราฟ	ID: 7	Importance Level: สูง
Primary Actor: TMS Staff, Manager		Use Case Type: Detail
Stakeholder and interests:	TMS Staff, Manager	
Precondition:	ผ่านการล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว	
Brief description:	การค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอทีๆ กับผู้ให้บริการรายอื่นๆ	
Trigger:	เมื่อต้องการค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอทีๆ กับผู้ให้บริการรายอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการ โครงข่าย โทรศัพท์ TMS Staff และ Manager จะเลือกเมนู Completed Call Rate ระบบจะแสดงหน้าจอการค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จ	
Relationship:	Association: TMS Staff, Manager	
Normal flow of events:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 1 โดยเลือกวันที่เริ่มต้นที่ต้องการค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จ 2. ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไขที่ 2 โดยเลือกวันที่สิ้นสุดที่ต้องการ 3. ผู้ใช้คลิกปุ่ม “Submit” 4. ระบบแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอทีๆ กับผู้ให้บริการรายอื่นๆ 	
Sub flows:	<p>S-1: 1 ผู้ใช้กำหนดเงื่อนไข โดยเลือกชื่อบริษัทที่ต้องการ บนหน้าจอแสดงกราฟ</p> <p>2 ระบบแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอทีๆ กับผู้ให้บริการตามที่เลือก</p>	
Alternate flows:	4a กรณีระบบไม่พบข้อมูล:ระบบแสดงข้อความ “ไม่พบข้อมูลในฐานข้อมูล”	
Post condition:	ระบบแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอทีๆ กับผู้ให้บริการรายอื่นๆ	

เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเห็นภาพขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์ที่ผู้สแกนหาอัตรา
การเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทไอทีฯ กับผู้ให้บริการรายอื่นๆ โดยแสดงผลในรูปแบบกราฟ ตามที่ได้
อธิบายในรายละเอียดของยูสเคสชัดเจนยิ่งขึ้น จะอธิบายด้วยแผนภาพเอกทิวทัศน์ดังรูปที่ 4.10 นี้



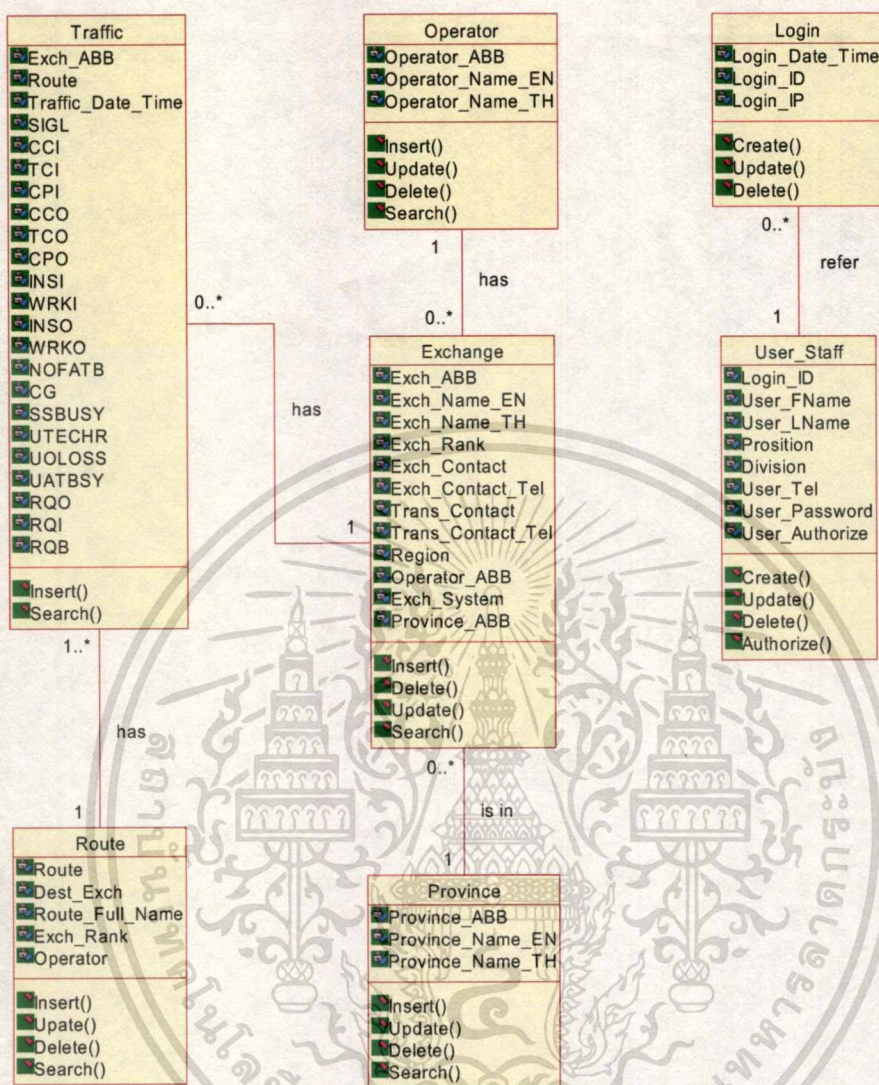
รูปที่ 4.10 แผนภาพเอกทิวทัศน์ของยูสเคส ค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จ
ระหว่างบริษัทไอทีฯ กับผู้ให้บริการรายอื่นๆ

4.4 แผนภาพคลาสของระบบ

จากการวิเคราะห์และออกแบบ ระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วย
แผนภาพเส้นทาง ทำให้สามารถสร้างคลาสไดอะแกรมได้ โดยคลาสต่างๆ จะแสดงโครงสร้าง
ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสที่จำเป็นในระบบ ซึ่งประกอบไปด้วยคลาสต่างๆ ทั้งหมด 12 คลาส

ดังรูปที่ 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 แผนภาพคลาสของระบบแสดงผลกราฟฟิกของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง

จากแผนภาพคลาสแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของคลาสต่างๆ ในระบบ โดยแต่ละคลาสมีความหมายดังนี้

1. คลาส TRAFFIC คือคลาสของข้อมูลกราฟฟิกของชุมสายต่างๆ
2. คลาส ROUTE คือคลาสของเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายต้นทางกับชุมสายปลายทาง
3. คลาส OPERATOR คือคลาสของชื่อบริษัทผู้ให้บริการต่างๆ
4. คลาส EXCHANGE คือคลาสข้อมูลรายละเอียดของชุมสาย
5. คลาส PROVINCE คือคลาสของชื่อจังหวัดที่แต่ละชุมสายตั้งอยู่
6. คลาส LOGIN คือคลาสของการบันทึกข้อมูลการเข้าใช้งานระบบ
7. คลาส USER_STAFF คือคลาสของพนักงานที่เกี่ยวข้อง และสามารถเข้าใช้งานระบบได้

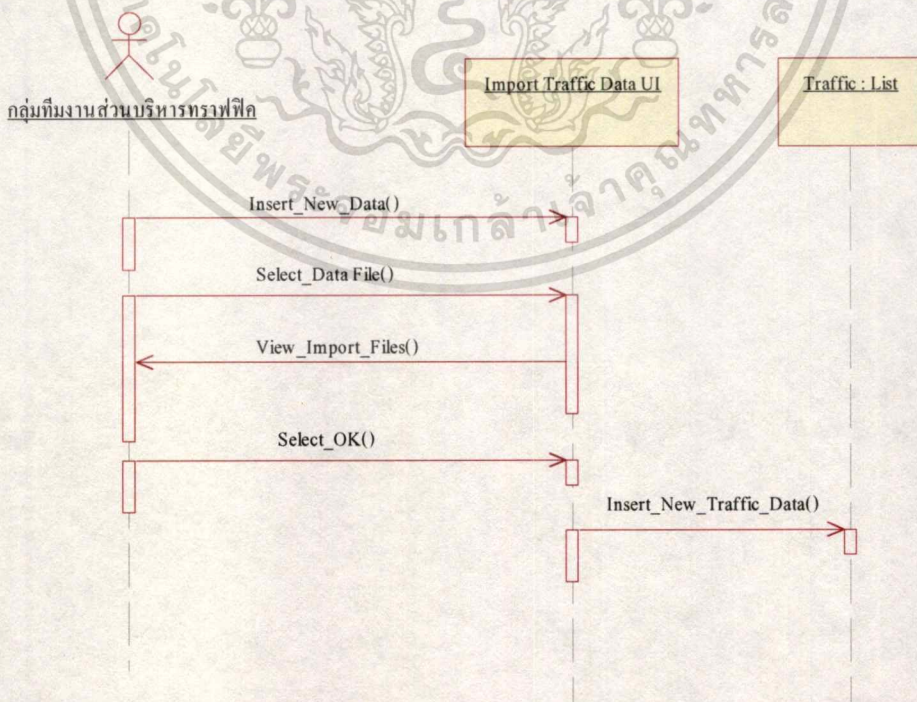
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 แผนภาพซีเควนซ์

จากการวิเคราะห์และออกแบบ ระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทางทำให้สามารถสร้างแผนภาพซีเควนซ์ได้จากยูสเคสต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ โดยแผนภาพซีเควนซ์จะแสดงลำดับการทำงานภายในยูสเคสนั้นๆ โดยแต่ละยูสเคสสามารถนำมาแสดงเป็นแผนภาพซีเควนซ์ได้ดังนี้

1. จากยูสเคส นำเข้าข้อมูลกราฟฟิคลงฐานข้อมูล สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์ไคอะแกรมเพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอ็กเตอร์ กลุ่มทีมงานส่วนบริหารกราฟฟิค ต้องการนำข้อมูลกราฟฟิคดิบที่รวบรวมมาจากชุมสายต่างๆลงฐานข้อมูล จึงส่งเมสเซจ Insert_New_Data() ไปยังคลาส Import Traffic Data UI เพื่อนำข้อมูลกราฟฟิคลงฐานข้อมูล จากนั้นแอ็กเตอร์ กลุ่มทีมงานส่วนบริหารกราฟฟิค ส่งเมสเซจ Select_Data File() ไปยังคลาส Import Traffic Data UI เพื่อเลือกเพิ่มข้อมูลกราฟฟิคที่ต้องการนำเข้า จากนั้นคลาส Import Traffic Data UI ส่งเมสเซจ View_Import_Files() ไปยังแอ็กเตอร์ กลุ่มทีมงานส่วนบริหารกราฟฟิค เพื่อแสดงจำนวนแฟ้มที่ต้องการนำเข้าเพื่อรับการยืนยัน จากนั้นแอ็กเตอร์ กลุ่มทีมงานส่วนบริหารกราฟฟิค ส่งเมสเซจ Select_OK() ไปยังคลาส Import Traffic Data UI เพื่อยืนยันการนำเข้าข้อมูลกราฟฟิคลงฐานข้อมูล จากนั้นคลาส Import Traffic Data UI ส่งเมสเซจ Insert_New_Traffic_Data() ไปยังคลาส Traffic เพื่อนำข้อมูลกราฟฟิคลงฐานข้อมูล โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.12

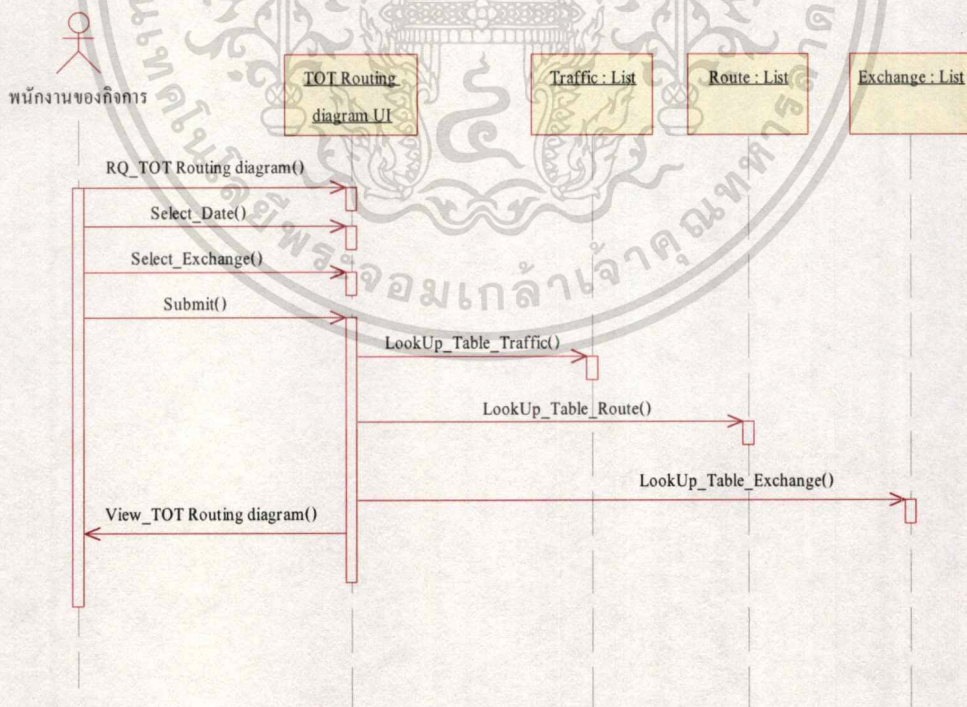


รูปที่ 4.12 ซีเควนซ์ไคอะแกรมของยูสเคส นำเข้าข้อมูลกราฟฟิคลงฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

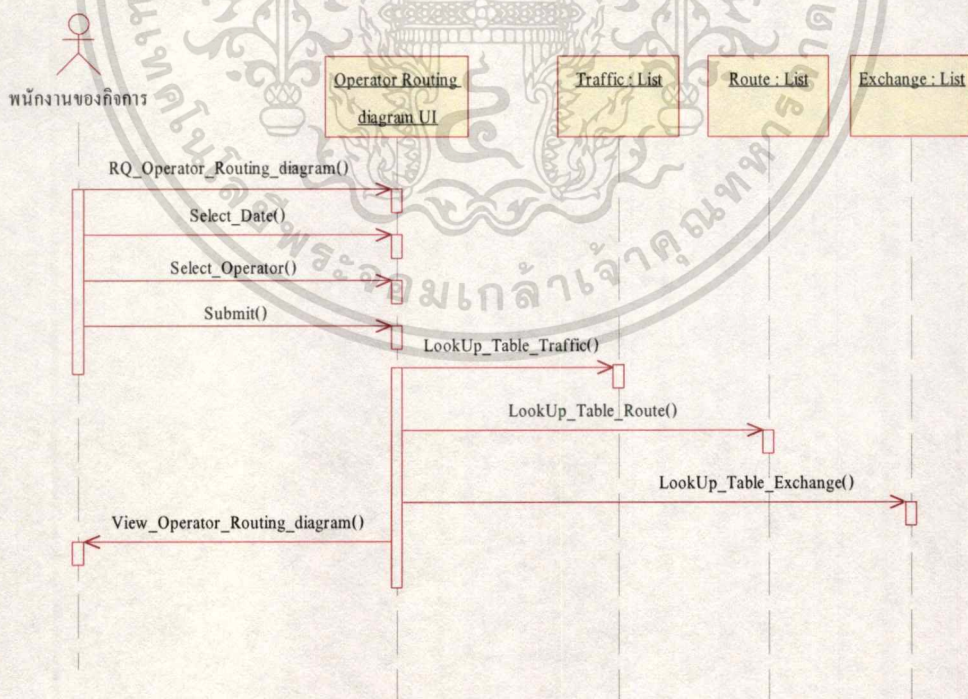
2. จากยูสเคส แสดงแผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์โคดโปรแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอคเตอร์ พนักงานของกิจการ ซึ่งได้แก่ ผู้บริหาร กลุ่มทีมงานส่วนบริหารกราฟฟิค และผู้ดูแลชุมสายต่อผ่านทางไกล เมื่อต้องการแสดงแผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที ก็จะทำการส่งเมสเซจ RQ_TOT Routing diagram() ไปยังคลาส TOT Routing diagram UI เพื่อเลือกเงื่อนไขในการค้นหา จากนั้นแอคเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Select_Date() ไปยังคลาส TOT Routing diagram UI เพื่อเลือกวันที่ต้องการให้แสดงแผนภาพเส้นทาง จากนั้นแอคเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Select_Exchange() ไปยังคลาส TOT Routing diagram UI เพื่อเลือกชุมสายที่ต้องการ จากนั้นแอคเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Submit() ไปยังคลาส TOT Routing diagram UI เพื่อยืนยันเงื่อนไขที่เลือก จากนั้นคลาส TOT Routing diagram UI ส่งเมสเซจ LookUp_Table_Traffic() ไปยังคลาส Traffic เพื่ออ่านข้อมูลเส้นทาง และส่งเมสเซจ LookUp_Table_Route() ไปยังคลาส Route เพื่ออ่านข้อมูลรายละเอียดเส้นทาง และส่งเมสเซจ LookUp_Table_Exchange() ไปยังคลาส Exchange เพื่ออ่านข้อมูลชุมสายปลายทาง จากนั้นคลาส TOT Routing diagram UI ส่งเมสเซจ View_TOT Routing diagram() ไปยังแอคเตอร์ พนักงานของกิจการ เพื่อแสดงแผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 ซีเควนซ์โคดโปรแกรมของยูสเคส แผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

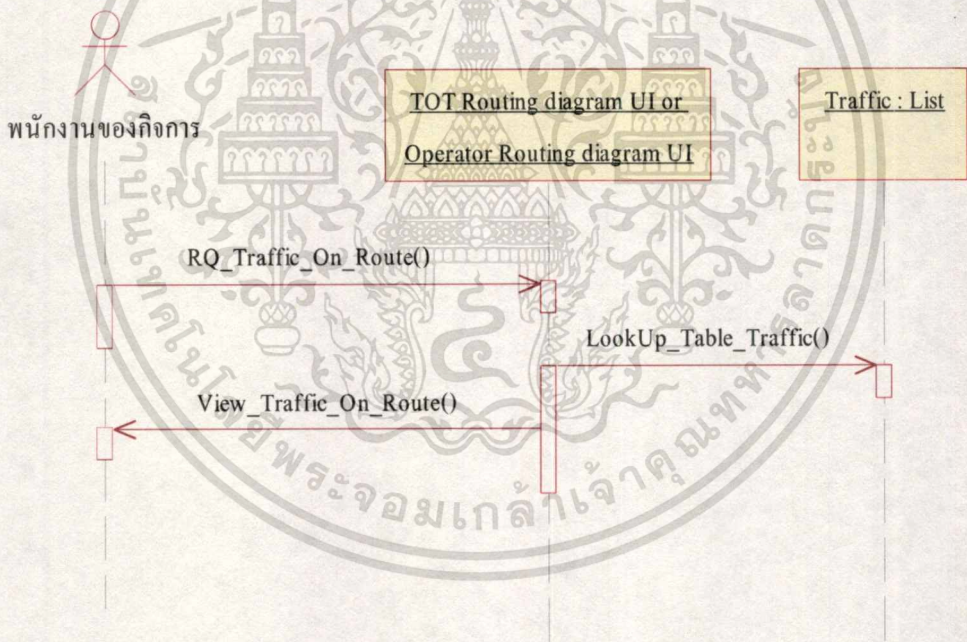
3. จากยูสเคส แสดงแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการรายอื่นกับบริษัท ทีโอที สามารถนำมาเขียนซีเคเวนซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอคเตอร์ พนักงานของกิจการ ซึ่งได้แก่ ผู้บริหาร กลุ่มทีมงานส่วนบริหารกราฟฟิค และผู้ดูแลชุมสาย ต่อผ่านทางไกล เมื่อต้องการ แสดงแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการรายอื่นกับบริษัท ทีโอที ก็จะทำการส่งเมสเซจ RQ_Operator_Routing_diagram() ไปยังคลาส Operator Routing diagram UI เพื่อเลือกเงื่อนไขในการค้นหา จากนั้นแอคเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Select_Date() ไปยังคลาส Operator Routing diagram UI เพื่อเลือกวันที่ต้องการให้แสดงแผนภาพเส้นทาง จากนั้นแอคเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Select_Operator() ไปยังคลาส Operator Routing diagram UI เพื่อเลือกชื่อบริษัทที่ต้องการ จากนั้นแอคเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Submit() ไปยังคลาส Operator Routing diagram UI เพื่อยืนยันเงื่อนไขที่เลือก จากนั้นคลาส Operator Routing diagram UI ส่งเมสเซจ LookUp_Table_Traffic() ไปยังคลาส Traffic เพื่ออ่านข้อมูลเส้นทาง และส่งเมสเซจ LookUp_Table_Route() ไปยังคลาส Route เพื่ออ่านข้อมูลรายละเอียดเส้นทาง และส่งเมสเซจ LookUp_Table_Exchange() ไปยังคลาส Exchange เพื่ออ่านข้อมูลชุมสายปลายทาง จากนั้นคลาส Operator Routing diagram UI ส่งเมสเซจ View_Operator_Routing_diagram() ไปยัง แอคเตอร์ พนักงานของกิจการ เพื่อแสดงแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการที่เลือกกับบริษัท ทีโอที โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ซีเคเวนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส แผนภาพเส้นทาง
ระหว่างบริษัทผู้ให้บริการรายอื่นกับบริษัท ทีโอที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. จากยูสเคส แสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทาง ซึ่งเป็นยูสเคสส่วนขยายของยูสเคส แสดงแผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีโอที และยูสเคส แสดงแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท ผู้ให้บริการรายอื่นกับบริษัท ทีโอที สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์โคอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอ็กเตอร์ พนักงานของกิจการ ซึ่งได้แก่ ผู้บริหาร กลุ่มทีมงานส่วนบริหารกราฟฟิค และผู้ดูแลชุมสายต่อผ่านทางไกล เมื่อต้องการแสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางในโครงข่ายโทรศัพท์ ก็จะทำการส่งเมสเซจ RQ_Traffic_On_Route ไปยังคลาส TOT Routing diagram UI หรือคลาส Operator Routing diagram UI เพื่อเลือกชุมสายปลายทางของเส้นทางที่ต้องการ จากนั้นคลาส TOT Routing diagram UI หรือคลาส Operator Routing diagram UI ส่งเมสเซจ LookUp_Table_Traffic() ไปยังคลาส Traffic เพื่ออ่านข้อมูลกราฟฟิค จากนั้นคลาส TOT Routing diagram UI หรือคลาส Operator Routing diagram UI ส่งเมสเซจ View_Traffic_On_Route() ไปยัง แอ็กเตอร์ พนักงานของกิจการ เพื่อแสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของเส้นทางที่เลือก โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.15

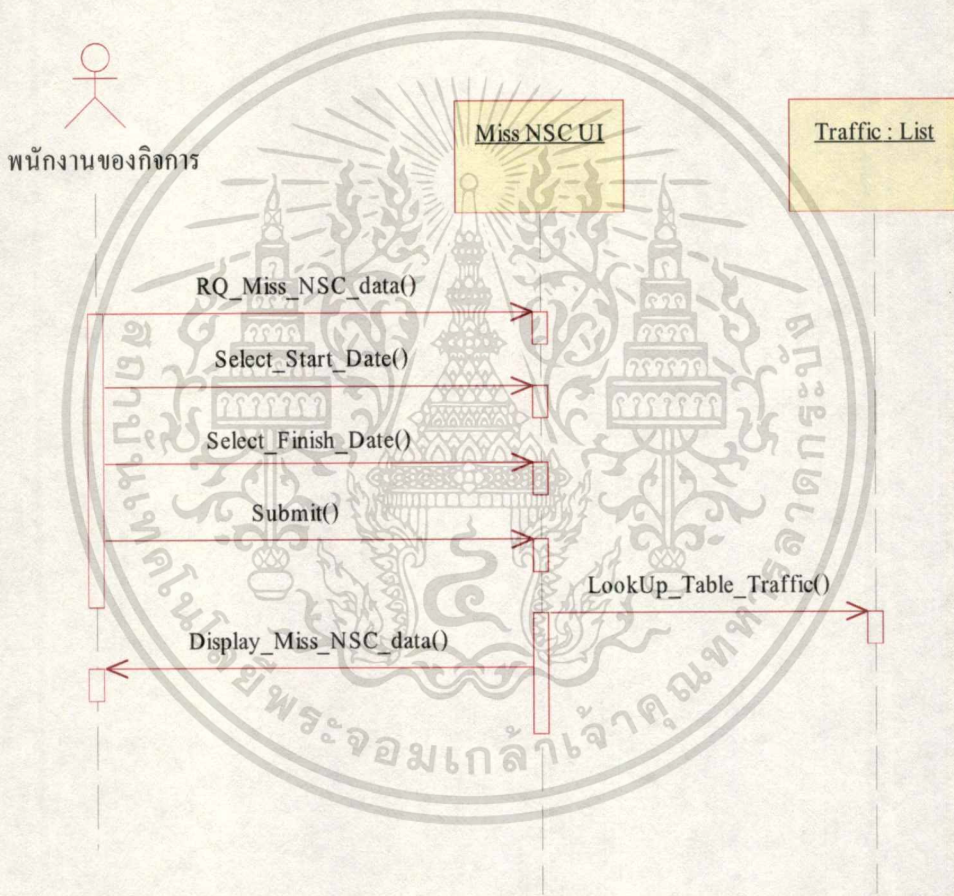


รูปที่ 4.15 ซีเควนซ์โคอะแกรมของยูสเคส แสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางในโครงข่ายโทรศัพท์

5. จากยูสเคส ค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ สามารถนำมาเขียนซีเควนซ์โคอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอ็กเตอร์ พนักงานของกิจการ ซึ่งได้แก่ กลุ่มทีมงานส่วนบริหารกราฟฟิค และผู้ดูแลชุมสายต่อผ่านทางไกล เมื่อต้องการ ค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ ก็จะทำการส่งเมสเซจ RQ_Miss_NSC_data() ไปยังคลาส Miss

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NSC UI เพื่อเลือกเงื่อนไขในการค้นหา จากนั้นแอกเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Select_Start_Date() ไปยังคลาส Miss NSC UI เพื่อเลือกวันที่เริ่มต้น จากนั้นแอกเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Select_Finish_Date() ไปยังคลาส Miss NSC UI เพื่อเลือกวันที่สิ้นสุดในการค้นหา จากนั้นแอกเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Submit() ไปยังคลาส Miss NSC UI เพื่อยืนยันเงื่อนไขที่เลือก จากนั้นคลาส Miss NSC UI ส่งเมสเซจ LookUp_Table_Traffic() ไปยังคลาส Traffic เพื่ออ่านข้อมูลกราฟฟิค จากนั้นคลาส Miss NSC UI ส่งเมสเซจ Display_Miss_NSC_data() ไปยัง แอกเตอร์ พนักงานของกิจการ เพื่อแสดงข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.16

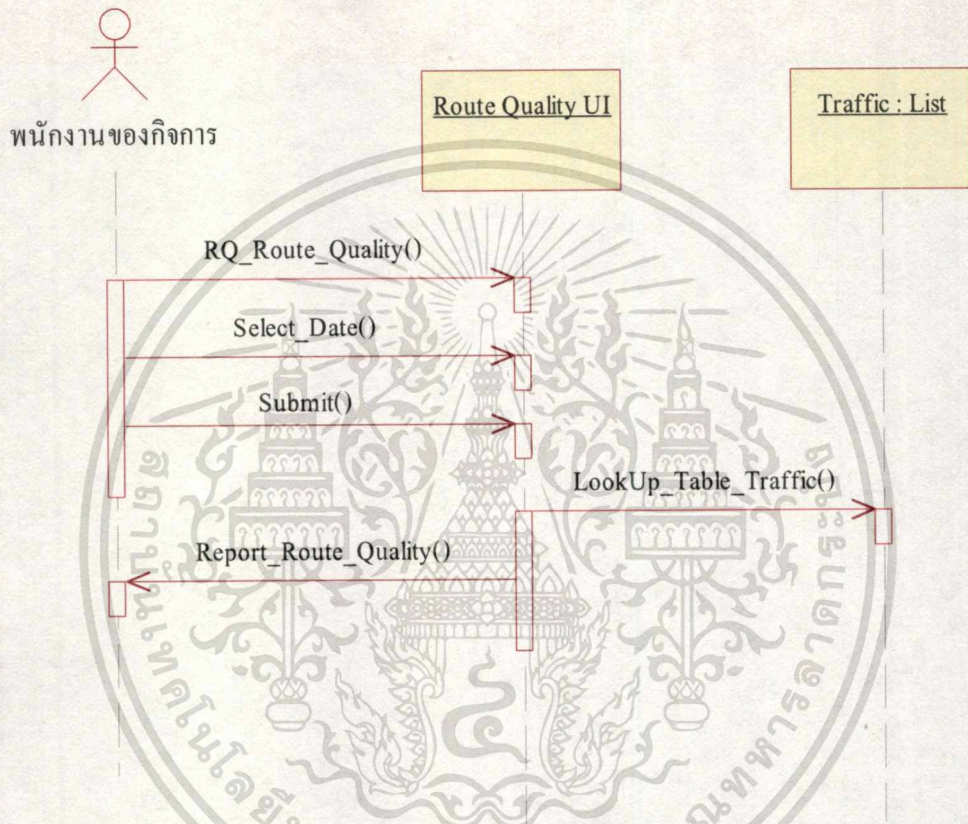


รูปที่ 4.16 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส ค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ

6. จากยูสเคส ค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ สามารถนำมาเขียนซีควเอนซ์ไดอะแกรมเพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอกเตอร์ พนักงานของกิจการ ซึ่งได้แก่ผู้บริหาร และกลุ่มทีมงานส่วนบริหารกราฟฟิค เมื่อต้องการ ค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ ก็ จะทำการส่งเมสเซจ RQ_Route_Quality() ไปยังคลาส Route Quality UI เพื่อเลือกเงื่อนไขในการค้นหา จากนั้นแอกเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Select_Date() ไปยังคลาส Route Quality

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

UI เพื่อเลือกวันที่ต้องการค้นหา จากนั้นแอกเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Submit() ไปยังคลาส Route Quality UI เพื่อยืนยันเงื่อนไขที่เลือก จากนั้นคลาส Route Quality UI ส่งเมสเซจ LookUp_Table_Traffic() ไปยังคลาส Traffic เพื่ออ่านข้อมูลทราฟฟิก จากนั้นคลาส Route Quality UI ส่งเมสเซจ Report_Route_Quality() ไปยัง แอกเตอร์ พนักงานของกิจการ เพื่อแสดงข้อมูลเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จค่า ในรูปของรายงาน โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส ค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จค่า

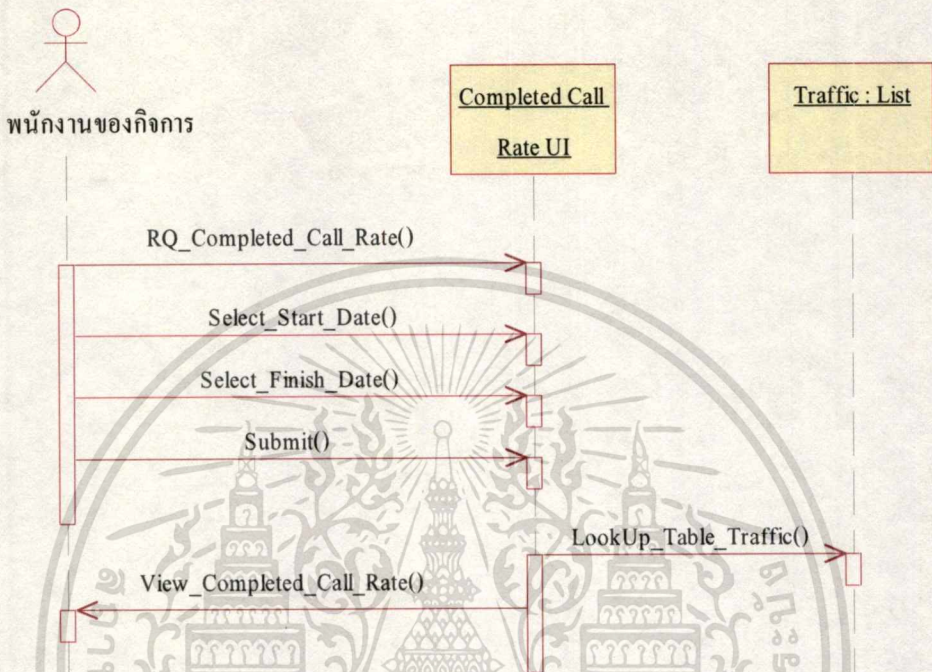
7. จากยูสเคส ค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จ สามารถนำมาเขียนซีควเอนซ์ไดอะแกรม เพื่ออธิบายรายละเอียดการทำงานของยูสเคสได้ คือ แอกเตอร์ พนักงานของกิจการ ซึ่งได้แก่ ผู้บริหาร และกลุ่มทีมงานส่วนบริหารทราฟฟิก เมื่อต้องการ ค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอทีกับผู้ให้บริการรายอื่นๆ ก็จะทำการส่งเมสเซจ RQ_Completed_Call_Rate() ไปยังคลาส Completed Call Rate UI เพื่อเลือกเงื่อนไขในการค้นหา จากนั้นแอกเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Select_Start_Date() ไปยังคลาส Completed Call Rate UI เพื่อเลือกวันที่เริ่มต้น จากนั้นแอกเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Select_Finish_Date() ไปยังคลาส Completed Call Rate UI เพื่อเลือกวันที่สิ้นสุดในการค้นหา จากนั้นแอกเตอร์ พนักงานของกิจการ ส่งเมสเซจ Submit() ไปยัง

คลาส Completed Call Rate UI เพื่อยืนยันเงื่อนไขที่เลือก จากนั้นคลาส Completed Call Rate UI ส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมฆเสจ LookUp_Table_Traffic() ไปยังคลาส Traffic เพื่ออ่านข้อมูลกราฟฟิก จากนั้นคลาส Completed Call Rate UI ส่งเมฆเสจ View_Completed_Call_Rate() ไปยัง แอคเตอร์ พนักงานของ กิจการ เพื่อแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จ โดยสามารถเขียนแสดงเป็นรูปได้ดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส ค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จ

บทที่ 5

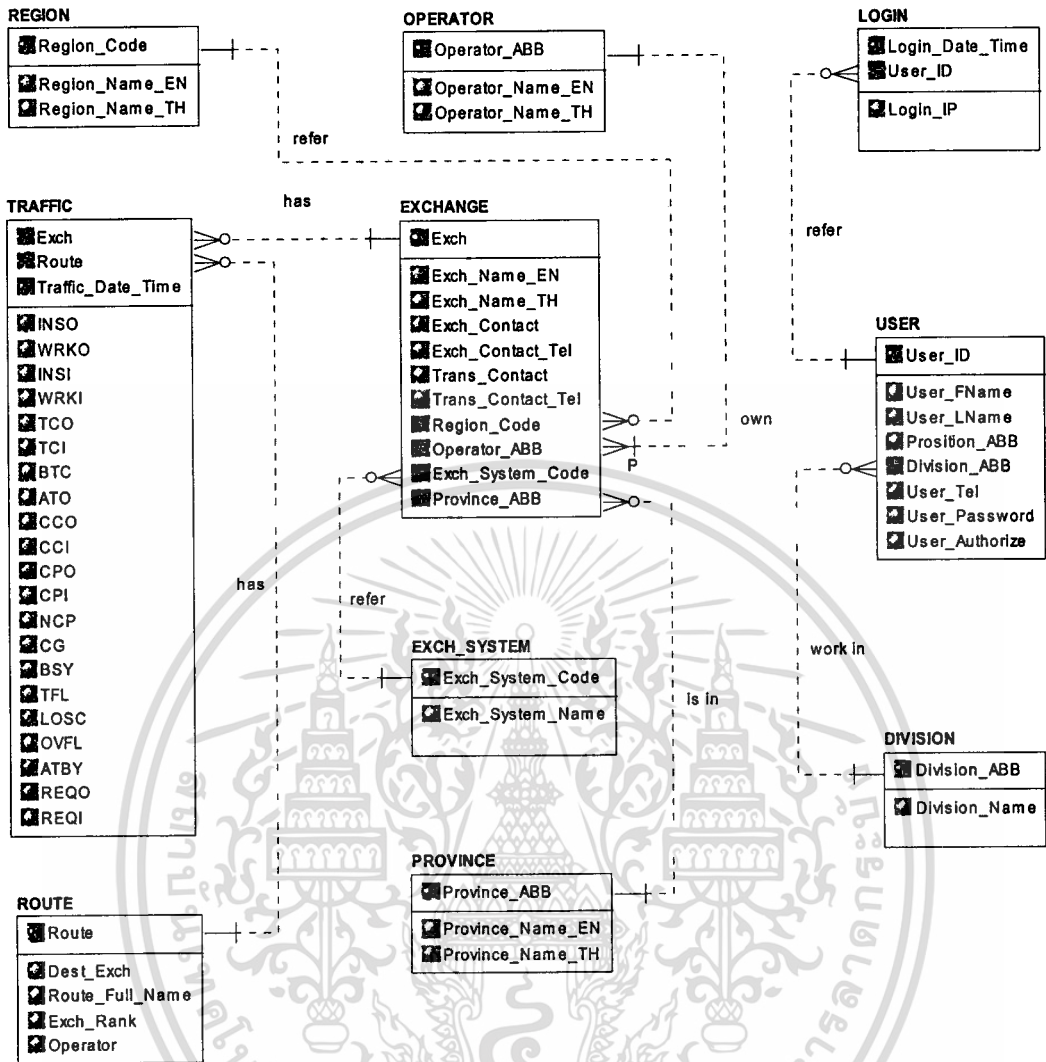
การออกแบบฐานข้อมูล

5.1 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

จากการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างของระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทางนั้น ทำให้สามารถออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยการแปลงคลาสไดอะแกรมเป็นอีอาร์ไดอะแกรม โดยในอีอาร์ไดอะแกรม จะประกอบไปด้วยตารางต่างๆ จำนวน 10 เอนทิตี สำหรับใช้จัดเก็บข้อมูลดังนี้

1. EXCHANGE เป็นตารางสำหรับเก็บชื่อชุมสาย ชื่อเต็มชุมสาย ระดับชุมสาย สถานที่ตั้ง รายละเอียดการติดต่อประสานงานกับพนักงานผู้มีหน้าที่รับผิดชอบดูแลชุมสาย
2. EXCH_SYSTEM เป็นตารางสำหรับเก็บชื่อระบบของชุมสาย
3. PROVINCE เป็นตารางสำหรับเก็บรายละเอียดจังหวัดที่ตั้งของชุมสาย
4. REGION เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลเขตพื้นที่ให้บริการของชุมสายโทรศัพท์
5. OPERATOR เป็นตารางสำหรับเก็บรายชื่อของบริษัทผู้ให้บริการโทรศัพท์
6. TRAFFIC เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลค่าโทรศัพท์การใช้งานและรายละเอียดต่างๆ ของแต่ละเส้นทางที่เรียกจากชุมสายต้นทางไปยังชุมสายปลายทาง
7. ROUTE เป็นตารางสำหรับเก็บชื่อเส้นทาง ชุมสายปลายทางของแต่ละเส้นทาง
8. DIVISION เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลส่วนงานของผู้เข้าใช้ระบบ
9. LOGIN เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลการเข้าสู่ระบบ
10. USER เป็นตารางสำหรับเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานระบบ รหัสผ่าน สังกัดและสิทธิในการเข้าใช้งานระบบ

อีอาร์ไดอะแกรม ดังรูปที่ 5.1 จากรูปจะเห็นว่าที่ปลายด้าน Many ของความสัมพันธ์แบบ 1 : M บางเส้น จะมีสัญลักษณ์ P เกิดขึ้นเมื่อมีพาร์ทิซิเพชันหรือการมีส่วนร่วม เป็นแบบ Mandatory ส่วนรายละเอียดของแต่ละเอนทิตี สามารถอธิบายด้วยพจนานุกรมข้อมูล ดังตารางที่ 5.1 ถึง 5.10



รูปที่ 5.1 แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีของระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง

จากรูปที่ 5.1 สามารถอธิบายความสัมพันธ์ต่างๆ ได้ดังนี้

- ROUTE กับ TRAFFIC มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
 - เส้นทางหนึ่งเส้นทางมีข้อมูลกราฟฟิคได้หลายค่า หรือไม่มีข้อมูลกราฟฟิคก็ได้
 - ข้อมูลกราฟฟิคหนึ่งค่าเป็นของเส้นทาง ได้เพียงหนึ่งเส้นทาง
- EXCHANGE กับ TRAFFIC มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
 - ชุมสายหนึ่งชุมสายมีข้อมูลกราฟฟิคได้หลายค่า หรือไม่มีข้อมูลกราฟฟิคก็ได้
 - ข้อมูลกราฟฟิคหนึ่งค่าเป็นของชุมสาย ได้เพียงหนึ่งชุมสาย
- EXCH_SYSTEM กับ EXCHANGE มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบของชุมสายหนึ่งระบบมีชุมสายได้หลายชุมสาย หรือ ไม่มีชุมสายก็ได้
- ชุมสายหนึ่งชุมสายมีระบบของชุมสายได้เพียงหนึ่งระบบ
- OPERATOR กับ EXCHANGE มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
 - ผู้ให้บริการหนึ่งรายเป็นเจ้าของชุมสายได้หลายชุมสาย และต้องมีอย่างน้อยหนึ่งชุมสาย
 - ชุมสายหนึ่งชุมสายเป็นของผู้ให้บริการได้เพียงหนึ่งราย
- PROVINCE กับ EXCHANGE มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
 - จังหวัดหนึ่งจังหวัดเป็นที่ตั้งของชุมสายได้หลายชุมสาย หรือ ไม่มีชุมสายตั้งอยู่เลยก็ได้
 - ชุมสายหนึ่งชุมสายตั้งอยู่ได้เพียงหนึ่งจังหวัด
- REGION กับ EXCHANGE มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
 - เขตพื้นที่ให้บริการหนึ่งเขตมีชุมสายตั้งอยู่ได้หลายชุมสายหรือจะไม่มีก็ได้
 - ชุมสายหนึ่งชุมสายตั้งอยู่ได้เพียงหนึ่งเขตพื้นที่ให้บริการ
- DIVEION กับ USER มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
 - ส่วนงานของผู้ใช้ระบบหนึ่งส่วนงานมีผู้ใช้ระบบได้หลาย คนหรือจะไม่มีก็ได้
 - ผู้ใช้ระบบหนึ่งคนสังกัดอยู่ได้เพียงหนึ่งส่วนงาน
- LOGIN กับ USER มีความสัมพันธ์แบบ หนึ่งต่อกลุ่ม
 - ผู้ใช้ระบบหนึ่งคนสามารถเข้าใช้งานระบบได้หลายครั้งหรือจะ ไม่เข้าใช้งานระบบเลยก็ได้
 - เข้าใช้งานระบบหนึ่งรายการอ้างถึงผู้ใช้งานระบบได้เพียงหนึ่งคน

5.2 พจนานุกรมข้อมูล

จากอีอาร์ไออะแกรมของระบบแสดงผลกราฟฟิคของ โครงข่าย โทรศัพท์ด้วยแผนภาพ
เส้นทาง นำมาออกแบบพจนานุกรมข้อมูล 10 ตาราง ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5.1 ตารางข้อมูล EXCHANGE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Exch_ABB	ชื่อย่อชุมสาย	Varchar	6	PK	
Exch_Name_EN	ชื่อเต็มชุมสาย ภาษาอังกฤษ	Varchar	30		
Exch_Name_TH	ชื่อเต็มชุมสาย ภาษาไทย	Varchar	30		
Exch_Contact	ชื่อผู้ดูแลระบบ ชุมสาย	Varchar	25		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Exch_Contact_Tel	หมายเลขโทรศัพท์ที่ ติดต่อผู้ดูแลระบบ ชุมสาย	Varchar	25		
Trans_Contact_Tel	หมายเลขโทรศัพท์ที่ ติดต่อผู้ดูแลระบบ สื่อสัญญาณ	Varchar	25		
Trans_Contact	ชื่อผู้ดูแลระบบสื่อ สัญญาณ	Varchar	25		
Region_Code	รหัสเขตพื้นที่ ให้บริการ โทรศัพท์	Varchar	5	FK	REGION
Operator_ABB	ชื่อย่อผู้ให้บริการ โทรศัพท์	Varchar	8	FK	OPERATOR
Exch_System	รหัสระบบชุมสาย	Varchar	10	FK	EXCH_SYSTEM
Province_ABB	รหัสจังหวัดที่ ชุมสายตั้งอยู่	Varchar	5	FK	PROVINCE

ตารางที่ 5.2 ตารางข้อมูล EXCHANGE_SYSTEM

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Exch_System_Code	รหัสระบบชุมสาย	Varchar	10	PK	
Exch_System_Name	ชื่อระบบชุมสาย	Varchar	25		

ตารางที่ 5.3 ตารางข้อมูล PROVINCE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Province_ABB	รหัสระบบชุมสาย	Varchar	5	PK	
Province_Name_EN	ชื่อจังหวัด ภาษาอังกฤษ	Varchar	30		
Province_Name_TH	ชื่อจังหวัดภาษาไทย	Varchar	30		

ตารางที่ 5.4 ตารางข้อมูล REGION

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Region_ID	รหัสเขตพื้นที่ให้บริการโทรศัพท์	Varchar	5	PK	
Region_Name_EN	ชื่อเขตพื้นที่ให้บริการภาษาอังกฤษ	Varchar	30		
Region_Name_TH	ชื่อเขตพื้นที่ให้บริการภาษาไทย	Varchar	40		

ตารางที่ 5.5 ตารางข้อมูล OPERATOR

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Operator_ABB	ชื่อย่อผู้ให้บริการโทรศัพท์	Varchar	15	PK	
Operator_Name_EN	ชื่อของผู้ให้บริการภาษาอังกฤษ	Varchar	50		
Operator_Name_TH	ชื่อของผู้ให้บริการภาษาไทย	Varchar	50		

ตารางที่ 5.6 ตารางข้อมูล TRAFFIC

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Exch	ชื่อย่อของชุมสายต้นทาง	Varchar	5	PK, FK	EXCHANGE
Route	ชื่อเส้นทางที่เรียกไปยังชุมสายปลายทาง	Varchar	8	PK, FK	ROUTE
Traffic_Date_Time	วันเดือนปีเวลาที่ระบบชุมสายบันทึกข้อมูล	DateTime		PK	
INSO	จำนวนวงจรที่ติดตั้งด้านเรียกออก	Numeric	7,0		
WRKO	จำนวนวงจรที่ใช้ทางด้านเรียกออก	Numeric	7,0		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.6 (ต่อ)

ชื่อแอคทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
INSI	จำนวนวงจรที่ติดตั้ง ด้านเรียกเข้า	Numeric	7,0		
WRKI	จำนวนวงจรที่ใช้ งานด้านเรียกเข้า	Numeric	7,0		
TCO	ค่ากราฟฟิคด้าน เรียกออก	Numeric	7,2		
TCI	ค่ากราฟฟิคด้าน เรียกเข้า	Numeric	7,2		
BTC	ค่ากราฟฟิครวมสอง ด้าน	Numeric	7,2		
ATO	ค่า AttUser ด้าน เรียกออก	Numeric	7,0		
CCO	จำนวน Seizure Call ด้านเรียกออก	Numeric	7,0		
CCI	จำนวน Seizure Call ด้านเรียกเข้า	Numeric	7,0		
CPO	จำนวนการ Completed Call ด้าน เรียกออก	Numeric	7,0		
CPI	จำนวนการ Completed Call ด้าน เรียกเข้า	Numeric	7,0		
NCP	จำนวน No Answer Call ด้านเรียกออก	Numeric	7,0		
CG	จำนวน Successful Congestion Call ด้านเรียกออก	Numeric	7,0		
BSY	จำนวน Successful Busy Call ด้านออก	Numeric	7,0		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.6 (ต่อ)

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
TFL	จำนวน Technical Fault	Numeric	7,0		
LOSC	จำนวน Unsuccessful Loss Call	Numeric	7,0		
OVFL	จำนวน Overflow/Unsuccessful Loss Call	Numeric	7,0		
ATBY	จำนวน Unsuccessful All Trunk Busy Call	Numeric	7,0		
REQO	ความต้องการวางจร ด้านเรียกออก	Numeric	7,0		
REQI	ความต้องการวางจร ด้านเรียกเข้า	Numeric	7,0		

ตารางที่ 5.7 ตารางข้อมูล ROUTE

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Route	ชื่อย่อเส้นทางที่ใช้เรียกออกไปยังชุมสายปลายทาง	Varchar	10	PK	
Dest_Exch	ชื่อชุมสายปลายทาง	Varchar	6	FK	EXCHANGE
Route_Full_Name	ชื่อเต็มเส้นทางที่ใช้เรียกออกไปยังชุมสายปลายทาง	Varchar	50		
Exch_Rank	รหัสระดับชุมสาย	Varchar	10		
Operator	ชื่อผู้ให้บริการ	Varchar	30		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.8 ตารางข้อมูล DIVISION

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Division_ABB	ชื่อย่อส่วนงานผู้ใช้ระบบ	Varchar	5	PK	
Division_Name	ชื่อส่วนงานผู้ใช้ระบบ	Varchar	30		

ตารางที่ 5.9 ตารางข้อมูล LOGIN

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Login_Date_Time	เวลาที่เข้าใช้ระบบ	DateTime		PK	
User_ID	เลขประจำตัวพนักงาน	Varchar	10	PK, FK	USER
Login_IP	IP ที่ใช้เข้าระบบ	Varchar	15		

ตารางที่ 5.10 ตารางข้อมูล USER

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
User_ID	เลขประจำตัวพนักงาน	Varchar	10	PK	
User_FName	ชื่อพนักงาน	Varchar	25		
User_LName	นามสกุล	Varchar	25		
Position_ABB	ตำแหน่ง	Varchar	10		
Division_ABB	ชื่อย่อส่วนงานผู้ใช้ระบบ	Varchar	5	FK	DIVISION
User_Tel	หมายเลขโทรศัพท์	Varchar	25		
User_Password	รหัสผ่านผู้เข้าใช้ระบบ	Varchar	15		
User_Authorize	สิทธิของผู้เข้าใช้ระบบ รายละเอียดของสิทธิที่สามารถเข้าใช้ระบบประกอบด้วย A1, A2, A3, A4	Varchar	2		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ

A1 แทนสิทธิในการใช้งานทุกส่วนรวมถึงการ Management User

A2 แทนสิทธิในการใช้งาน View Routing Diagram, Find Route Quality, Find Miss NSC data

และ Find Completed Call Rate

A3 แทนสิทธิในการใช้งาน View Routing Diagram, Find Route Quality

และ Find Completed Call Rate

A4 แทนสิทธิในการใช้งาน View Routing Diagram และ Find Miss NSC data



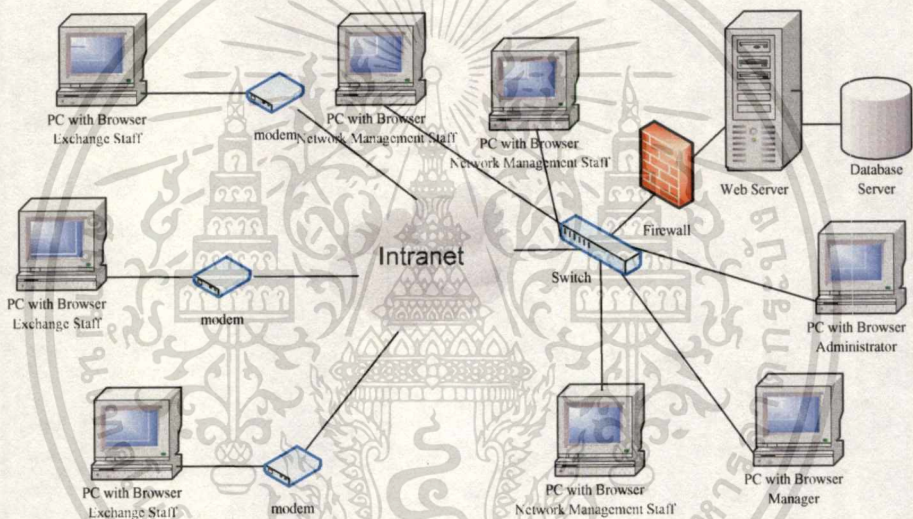
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การออกแบบแอปพลิเคชัน

6.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการบริหาร โครงข่ายพีเอสทีเอ็นจะเลือกใช้สถาปัตยกรรมแบบไคลเอ็นต์-เซิร์ฟเวอร์เบส (Client-Server based) ประเภท 3-เทียร์ (Three-Tier) ซึ่งทางบริษัท ทีโอที มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้งานอยู่แล้ว หน่วยงานภายในบริษัทสามารถเข้าใช้งานได้รวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่สามารถจัดเตรียมได้ ดังรูปที่ 6.1



รูปที่ 6.1 สถาปัตยกรรมของระบบแสดงผลกราฟฟิคของ โครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง

รายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆ ของระบบมีดังนี้

ข้อกำหนดคุณลักษณะฮาร์ดแวร์ เฉพาะในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่บริษัท ใช้งานอยู่

- หน่วยประมวลผลกลาง
 - สถาปัตยกรรมหน่วยประมวลผล : Intel Xeon
 - ฟรอนต์ไซส์บัส : 533 MHz
 - ความเร็วคล็อก : 3.0 GHz
 - จำนวนตัวประมวลผลที่ติดตั้ง : 2 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวนฮาร์ดดิสก์ที่ติดตั้ง : 2 ยูนิต
 - ฟลอปปีดิสก์ : ขนาด 3.5
 - : ความจุ 1.44 MB
 - ซีดีรอม : ความเร็วไม่ต่ำกว่า 56X
 - เป็นพิมพ์ และเมาส์
 - เป็นพิมพ์ : 1 ยูนิต
 - : มีอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษพิมพ์อยู่บน
 - เป็นพิมพ์อย่างชัดเจน
 - เมาส์พร้อมสกรอลล์ : 1 ยูนิต
 - อุปกรณ์การสื่อสาร
 - เน็ตเวิร์กอินเทอร์เฟซการ์ด : 1 พอร์ต
 - : แบบ 10/100/1000 BaseTX หรือ Gigabit Ethernet
- ข้อกำหนดคุณสมบัติซอฟต์แวร์สเปกซิฟิเคชัน
- ระบบปฏิบัติการเซิร์ฟเวอร์ :
 - Microsoft Window Server 2003 Standard Edition
 - ระบบปฏิบัติการไคลเอ็นต์ :
 - Microsoft Window 98 หรือสูงกว่า
 - เครื่องมือพัฒนาแอปพลิเคชัน :
 - NetBean4.1
 - Macromedia Flash Professional 8
 - Delphi 5
 - ซอฟต์แวร์ภาษา :
 - Java Server Pages (JSP)
 - เว็บเซิร์ฟเวอร์ :
 - Apache jakarta-tomcat-5.0.25
 - เว็บเบราว์เซอร์ :
 - Internet Explorer 6.0
 - RDBMS :
 - Oracle 9i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนที่กระทำผ่านวินโดวส์แอปพลิเคชัน ทำหน้าที่นำเข้าข้อมูลกราฟฟิค ซึ่งมีรายละเอียดดังรูปที่ 6.3



รูปที่ 6.3 แผนผังหน้าจอของระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง ส่วนที่กระทำผ่านวินโดวส์แอปพลิเคชัน

6.3 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรม

สำหรับหน้าจอการทำงานของระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือหน้าจอ นำเข้าข้อมูลกราฟฟิค ซึ่งกระทำผ่านวินโดวส์แอปพลิเคชัน กลุ่มทีมงาน ส่วนบริหารกราฟฟิค เท่านั้นที่มีสิทธิ์เข้าใช้ระบบ และหน้าจอแสดงผลกราฟฟิค เจ้าหน้าที่ ผู้บริหารและผู้ดูแลระบบ จำเป็นจะต้องทำการตรวจสอบสิทธิ์การใช้งานก่อนเสมอ

Code	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4	Value 5	Value 6	Value 7	Value 8	Value 9	Value 10	Value 11	Value 12	Value 13	Value 14	Value 15	Value 16	Value 17	Value 18	Value 19	Value 20	
7355 291A5 7 151AYAS107-07-0900-00-0000-00-0000-00-0000-07-0900-00-00-0000-00-00-0000-00-00-0000-00-00000000TS.TGRP.MO1																					
07-07-0900:151 721C7KRI I I	0	900	0	0																	
07-07-0900:151 721C7AYAZ I I	1	320	3	502	20	1412	7	2945													
07-07-0900:151 721B7PLKAB I	0	0	0	0	13	1052	4	4476													
07-07-0900:151 721B7HYIAB I	5	52	0	0	0	0	0	0													
07-07-0900:151 721B7AST1B I	0	0	0	0	0	0	0	0													
07-07-0900:151 721B7FKGBB I	40	1256	4	3471	26	1468	4	104													
07-07-0900:151 721B7AYABB I	5	340	4	338	0	0	0	0													
07-07-0900:151 721C7KRI I I	0	900	0	0																	
07-07-0900:151 721B7LTYAB I	12	760	4	1655	14	760	4	269													
07-07-0900:151 721B7LTYBB I	16	940	7	1330	23	2340	14	521													
07-07-0900:151 721O7SR3TO I																					
07-07-0900:151 721O7NP2TO I																					
07-07-0900:151 721B7AYAZB I	91	31260	46	26599	27	4360	10	7	3839												
07-07-0900:151 721B7SR3TB I	25	1218	16	2371	42	344	1	73													
07-07-0900:151 721I7NP2TI I	19	3160	15	1326																	
07-07-0900:151 721C7LKSBI I	0	1800	0	0																	
07-07-0900:151 721O7AIP2OI					15	142728	41	213606													
07-07-0900:151 721C7NP2TI I																					
07-07-0900:151 721B7SR3TB I	25	904	13	523	15	700	4	52													
07-07-0900:151 721B7NP2TB I	25	1600	13	521	14	3536	5	936													
07-07-0900:151 721B7KKHBB I	22	2108	11	2518	28	768	17	3323													
07-07-0900:151 721O7AY3TO I					17	2656	14	4315													
07-07-0900:151 721C7FKGCI I	0	900	0	0																	
07-07-0900:151 721C7SR3TI I	0	900	0	0																	
07-07-0900:151 721I7KR3TI I	2	44	2	19																	
07-07-0900:151 721B7LKSDB I	9	1116	5	3909	98	4932	41	1904													
07-07-0900:151 721C7MCP2I I	0	0	0	0																	
07-07-0900:151 721B7MNSCAB I	50	4276	12	1002	56	2840	14	1733													
07-07-0900:151 721B7KKHBB I	4	112	1	87	21	3412	4	5454													
07-07-0900:151 721B7PPMBB I	4	680	2	623	14	2180	6	5674													
07-07-0900:151 721B7HYIAB I	2	80	1	85	20	3556	7	1447													
07-07-0900:151 721B7MNSKDB I	29	3200	11	10227	8	1056	3	133													
07-07-0900:151 721B7MNGAYB I	0	52	1	2344	1	0	0	0													
07-07-0900:151 721B7C47OBI I	0	0	0	0	0	0	0	0													
07-07-0900:151 721B7MNSDB I	0	0	0	0	0	0	0	0													
07-07-0900:301 721C7KRI I I	0	1800	0	0																	
07-07-0900:301 721C7AYAZ I I	0	900	0	0																	
07-07-0900:301 721B7PLKAB I	0	0	0	0	14	1860	6	739													
07-07-0900:301 721B7HYIAB I	4	716	1	703	8	472	4	366													
07-07-0900:301 721B7AST1B I	0	0	0	0	0	0	0	0													
07-07-0900:301 721B7FKGBB I	10	572	4	301	22	1112	9	1880													
07-07-0900:301 721B7AYABB I	0	0	0	0	0	0	0	0													
07-07-0900:301 721B7LTYBB I	0	0	0	0	0	0	0	0													
07-07-0900:301 721B7LTYAB I	10	120	3	31	10	212	2	108													
07-07-0900:301 721B7LTYBB I	18	284	3	254	10	1200	1	1105													
07-07-0900:301 721O7SR3TO I					21	3494	8	365													

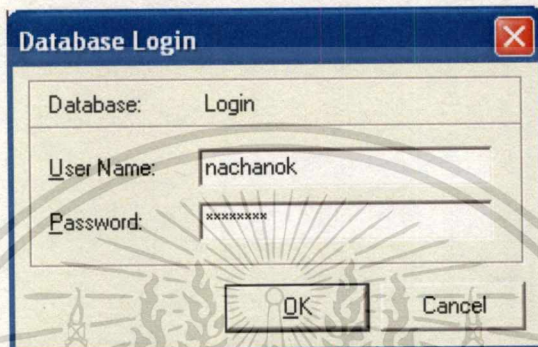
รูปที่ 6.4 เพิ่มข้อมูลกราฟฟิคก่อนลงฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 หน้าจอวินโดวส์แอปพลิเคชันของระบบ

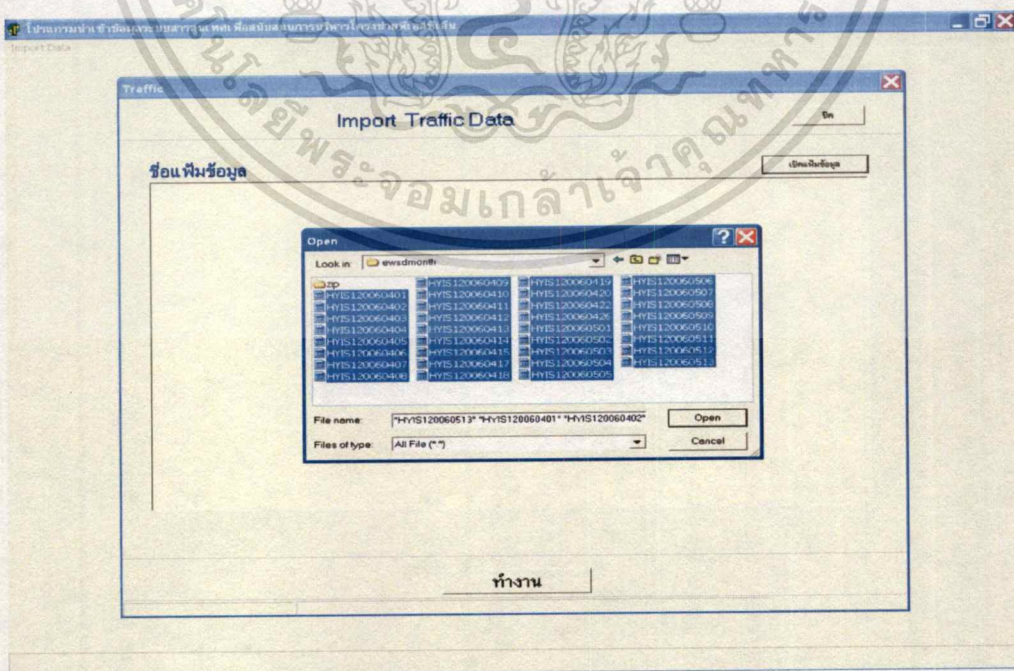
วินโดวส์แอปพลิเคชันของระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง พัฒนาขึ้นมาสำหรับการคัดแยกข้อมูลเพื่อนำข้อมูลกราฟฟิค ลงฐานข้อมูลของระบบ โดยข้อมูลดิบจะถูกจัดเก็บในรูปของแฟ้มข้อมูลดังรูปที่ 6.4

หน้าจอวินโดวส์แอปพลิเคชันประกอบด้วยหน้าจอหลัก ๆ คือ



รูปที่ 6.5 หน้าจอเลือกอินเข้าสู่ระบบนำเข้าข้อมูลกราฟฟิค

หลังจากที่ NMS Staff ใส่รหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ก็จะเข้าสู่หน้าจอ นำเข้าข้อมูลกราฟฟิค ซึ่งสามารถแสดง ได้ดังรูปที่ 6.6



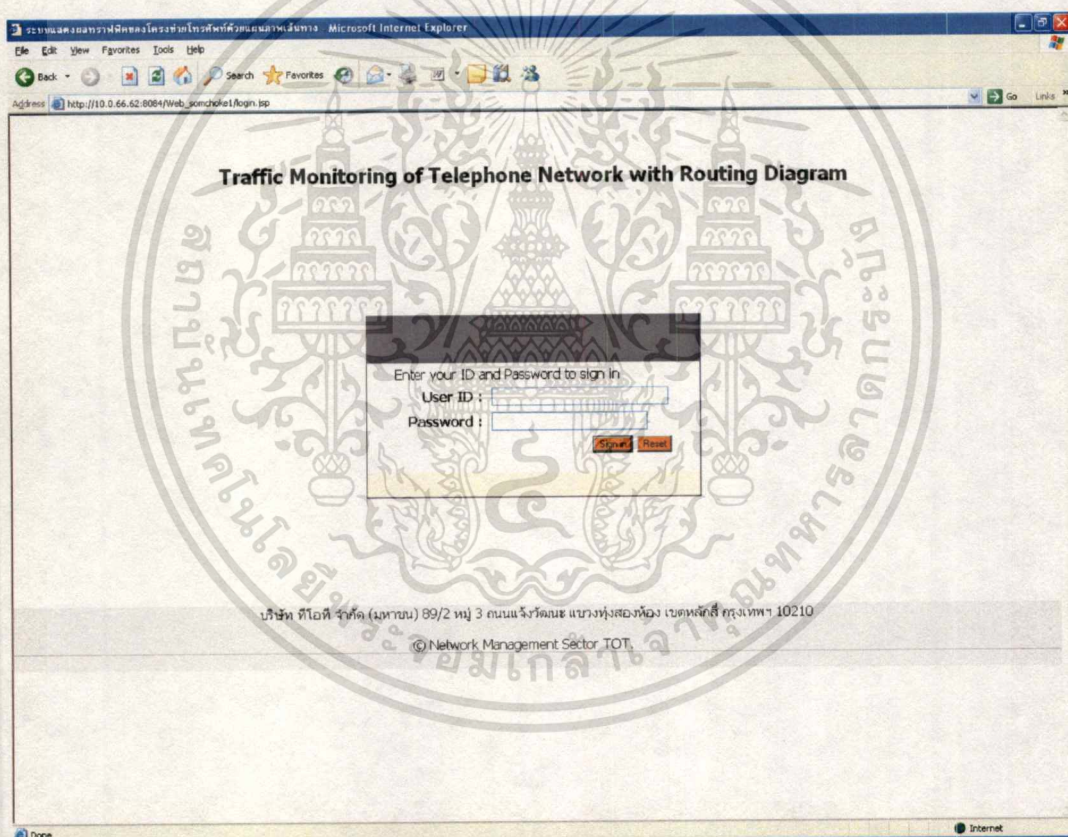
รูปที่ 6.6 หน้าจอนำเข้าข้อมูลกราฟฟิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นหน้าจอสำหรับการนำข้อมูลกราฟฟิก ลงสู่ฐานข้อมูล โดย NMS Staff จะตั้ง Schedule ให้ Net Manager ซึ่งมีความสามารถในการควบคุมจัดการชุมสายต่อผ่านทางไกลทุกชุมสายทั่วประเทศ ทำการ Transfer ข้อมูลกราฟฟิก จากทุกชุมสายต่อผ่านมาเก็บไว้ที่ Server ของ Net Manager หลัง 00:00 น. ของทุกวัน และทุกๆเช้าเวลา 08:00 NMS Staff จะนำเข้าข้อมูลกราฟฟิก ลงฐานข้อมูลผ่านวินโดวส์แอปพลิเคชันของระบบ

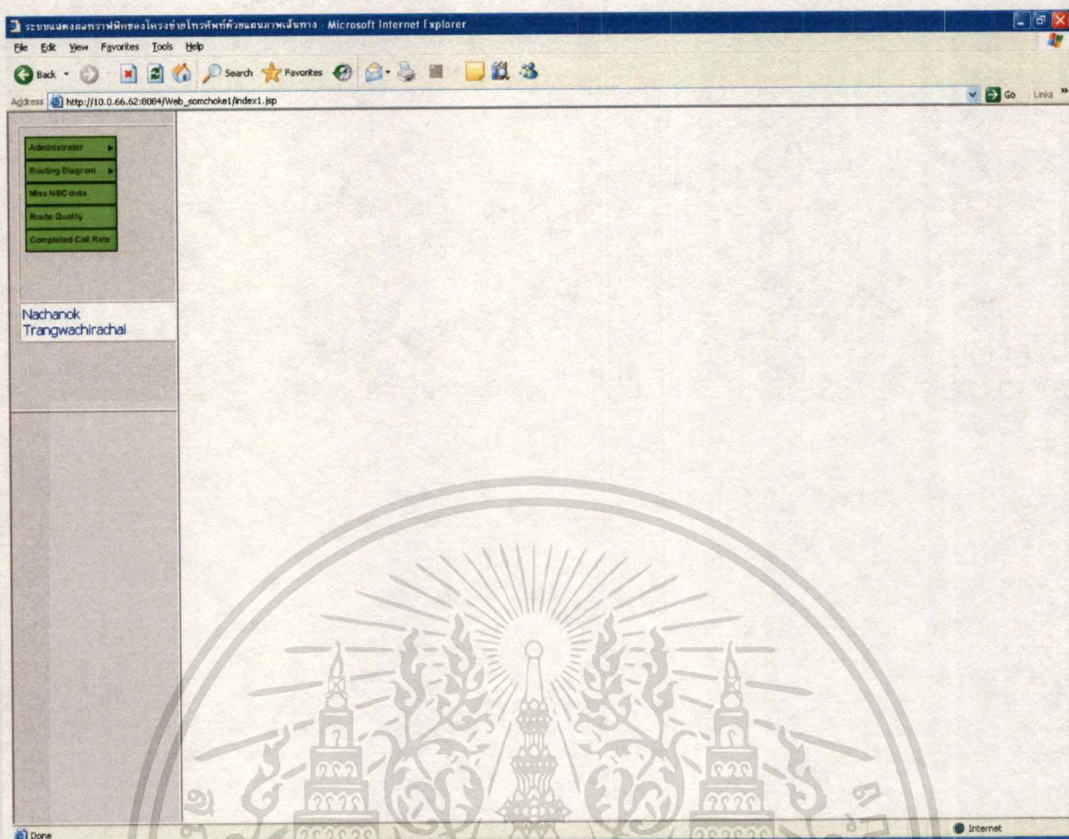
6.5 หน้าจอและการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

หน้าจอเว็บแอปพลิเคชันของระบบแสดงผลกราฟฟิกของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง ประกอบด้วยหน้าจอหลัก ๆ คือ



รูปที่ 6.7 หน้าจอล็อกอินเข้าสู่ระบบแสดงผลกราฟฟิก

หลังจากที่ผู้ใช้งานระบบใส่รหัสผู้ใช้ และรหัสผ่าน ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว ก็จะเข้าสู่หน้าจอหลักของระบบ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 6.8



รูปที่ 6.8 หน้าจอเมนูหลัก

จากหน้าจอเมนูหลักที่แสดงดังรูป 6.8 นั้น จะประกอบไปด้วยเมนูหลักๆ ที่จำเป็นในการใช้งานทั้งหมด 5 เมนู โดยสามารถอธิบายการใช้งานแต่ละเมนูได้ดังนี้

1.เมนู Administrator

ในเมนู Administrator นี้ ผู้ดูแลระบบนั้นจะเห็นเมนูนี้ ประกอบไปด้วยเมนูย่อยๆ อีก 2 เมนู คือ Manage User และ Show User

1.1 เมนู Manage User

เป็นเมนูสำหรับการจัดการข้อมูลผู้ใช้ในระบบ ได้แก่ การสร้างข้อมูลผู้ใช้ การปรับปรุงข้อมูล และการให้สิทธิการเข้าถึง และสิทธิในการเรียกดูข้อมูลต่าง ๆ ในระบบเพื่อเป็นมาตรการรักษาความปลอดภัยในระบบ

เมื่อต้องการเพิ่มผู้ใช้ระบบ ผู้ดูแลระบบจะเลือกเมนู Manage User หลังจากนั้นก็จะป้อนข้อมูลของผู้ใช้ระบบลงไปในช่องต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ เมื่อป้อนข้อมูลครบทั้งหมดแล้ว ก็จะ

เลือกปุ่ม insert เพื่อบันทึกข้อมูลผู้ใช้ลงระบบ โดยเมนู Manage User สามารถแสดงหน้าจอได้ ดังรูปที่ 6.9

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Add User' form. The form includes the following fields:

- ชื่อผู้ใช้ (Username): 3333
- รหัสผ่าน (Password): masked with dots
- ชื่อ (Name): บุญมี
- นามสกุล (Surname): ทรัพย์ดี
- ตำแหน่ง (Position): ตรี 5
- ชื่อหน่วยงาน (Department): สนง.
- โทรศัพท์ (Phone): 025757263
- สิทธิการไป (Access): A4

Below the form is a table with the following data:

ลำดับ	ชื่อ User	ชื่อ	นามสกุล	ตำแหน่ง	หน่วยงาน	เบอร์โทรศัพท์	ระดับการดูแล	แก้ไข
1	1111	สมโชค	ศรีสงคราม	ผู้จัดการ	ทบป.	025757560	A3	U1 U2 D
2	123	สุภาพ	สุใจ	น.ช. 4	ทบป.	025759274	A2	U1 U2 D
3	13309299	Nachank	Trangwachirachai	วศ.7	ทบป.	025759275	A1	U1 U2 D
4	2222	ภักย์	มีสุข	วศ.5	ทบป.	025759248	A4	U1 U2 D

รูปที่ 6.9 หน้าจอการจัดการข้อมูลผู้ใช้ในระบบ

1.2 เมนู Show User

เป็นเมนูสำหรับให้ผู้ใช้และระบบ เรียกดูประวัติการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้ ได้แก่ เวลาที่เข้าใช้ระบบ หมายเลข IP ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เข้าระบบ เป็นต้น

เมื่อต้องการเรียกดูประวัติการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้ ผู้ดูแลระบบจะเลือกเมนู Show User หลังจากนั้นก็จะเลือกชื่อผู้ใช้ในระบบ หน้าจอจะแสดงข้อมูลประวัติการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้ โดยเมนู Show User สามารถแสดงหน้าจอได้ดังรูปที่ 6.10

Microsoft Internet Explorer

Address http://10.0.66.62/0084/Web_scmchokai/index1.jsp

User login

ชื่อ,นามสกุล

ลำดับ	บัญชีผู้ใช้	ชื่อ	นามสกุล	หน่วยงาน	เวลา	วันที่
1	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-06 11:06:54.0	10.0.66.175
2	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-06 11:05:17.0	10.0.66.175
3	1111	สมโภช	ศรีวงศ์ราชชัย	ทพป.	2007-09-04 16:58:33.0	10.0.66.175
4	123	สุภาพร	สุโข	ทพป.	2007-09-04 16:24:37.0	10.0.66.175
5	123	สุภาพร	สุโข	ทพป.	2007-09-04 16:19:57.0	10.0.66.175
6	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-04 16:18:29.0	10.0.66.175
7	2222	มิชโย	มิสุข	ทพป.	2007-09-04 16:17:22.0	10.0.66.175
8	1111	สมโภช	ศรีวงศ์ราชชัย	ทพป.	2007-09-04 16:14:07.0	10.0.66.175
9	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-04 16:00:46.0	10.0.66.175
10	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-04 11:03:09.0	127.0.0.1
11	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-04 10:56:11.0	127.0.0.1
12	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-04 10:50:07.0	127.0.0.1
13	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-04 10:37:03.0	127.0.0.1
14	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-04 10:14:12.0	127.0.0.1
15	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-04 10:08:39.0	127.0.0.1
16	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-04 09:46:15.0	127.0.0.1
17	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-03 18:18:44.0	127.0.0.1
18	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-03 17:18:08.0	127.0.0.1
19	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-03 17:17:48.0	127.0.0.1
20	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-03 17:09:16.0	127.0.0.1
21	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-03 16:59:06.0	127.0.0.1
22	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-03 16:58:56.0	127.0.0.1
23	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-03 16:33:14.0	127.0.0.1
24	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-09-03 16:28:44.0	127.0.0.1
25	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-08-23 15:15:10.0	10.0.66.175
26	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-08-23 11:38:20.0	10.0.66.175
27	123	สุภาพร	สุโข	ทพป.	2007-08-23 11:35:34.0	10.0.66.175
28	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-08-23 10:59:19.0	10.0.66.175
29	123	สุภาพร	สุโข	ทพป.	2007-08-23 10:59:01.0	10.0.66.175
30	123	สุภาพร	สุโข	ทพป.	2007-08-23 10:58:29.0	10.0.66.175
31	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-08-23 10:36:35.0	10.0.66.175
32	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-08-23 10:32:56.0	10.0.66.175
33	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-08-23 10:22:33.0	127.0.0.1
34	13309299	Nachanok	Trangwachirachai	ทพป.	2007-08-23 10:22:11.0	127.0.0.1

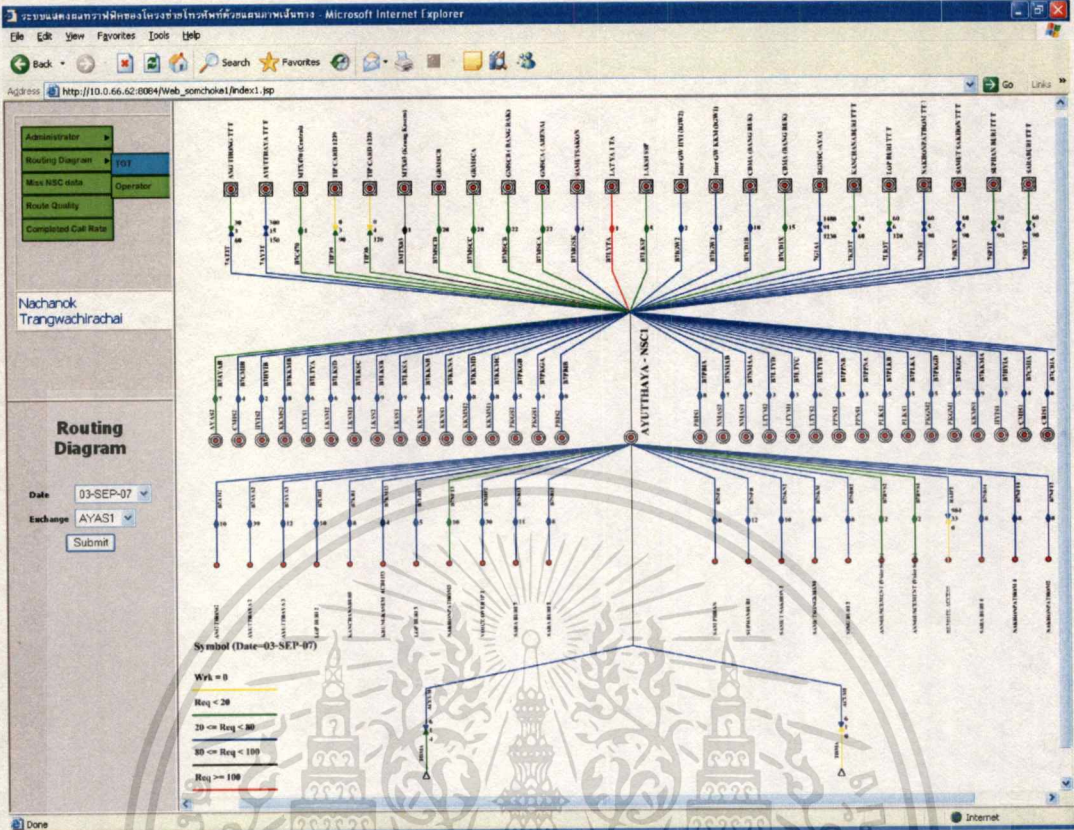
รูปที่ 6.10 หน้าจอประวัติการเข้าใช้ระบบของผู้ใช้

2. เมนู Routing Diagram

ในเมนู Routing Diagram นี้ ประกอบไปด้วยเมนูย่อยๆ อีก 2 เมนู คือ TOT และ Operator

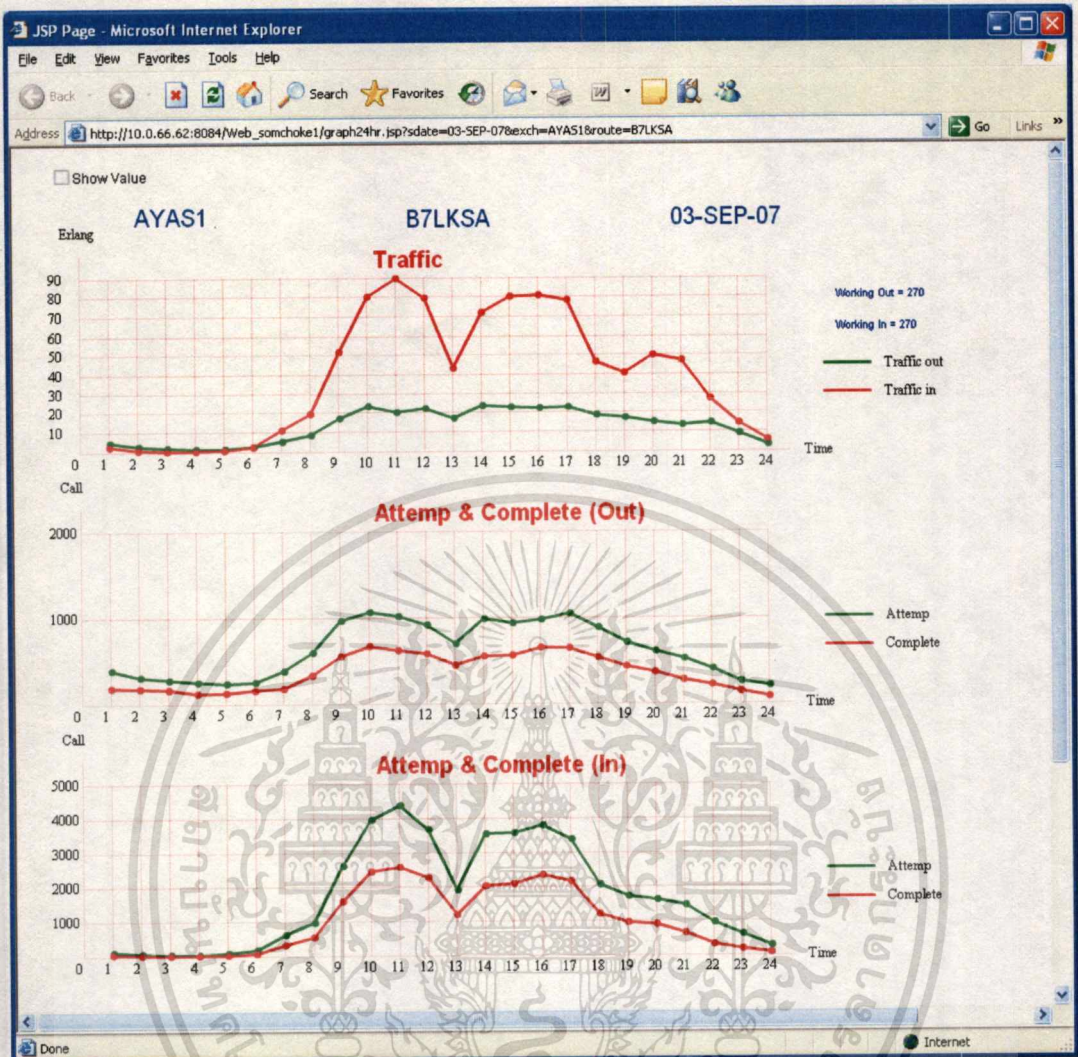
2.1 เมนู TOT

เมื่อต้องการเรียกดูแผนภาพเส้นทางของบริษัท ที่ไอที ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู TOT ระบบจะแสดงหน้าจอการแสดงผลแผนภาพเส้นทาง หลังจากนั้นก็จะเลือก ชื่อชุมสายและวันที่ที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม Submit ระบบจะแสดงผลแผนภาพเส้นทางของบริษัท ที่ไอที ดังรูปที่ 6.11



รูปที่ 6.11 หน้าจอแผนภาพเส้นทางของบริษัท ทีไอที

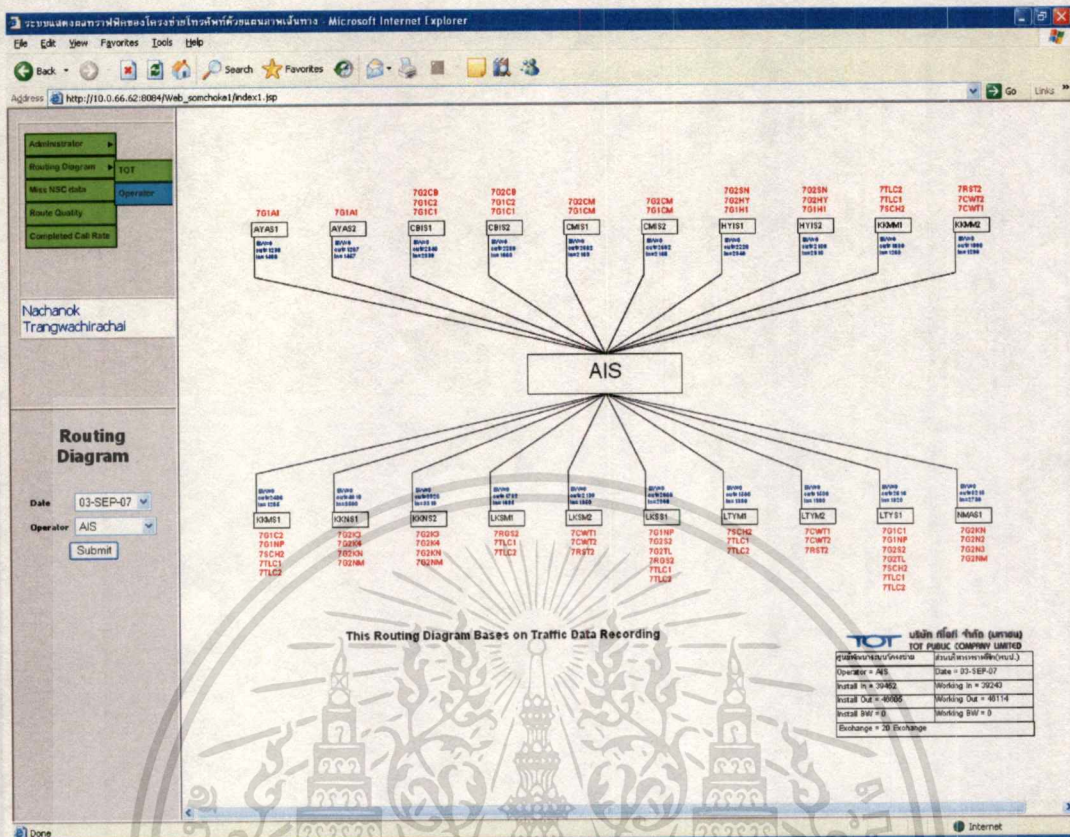
เมื่อต้องการแสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทาง ผู้ใช้ระบบจะคลิกที่ภาพรวมสายปลายทางที่ต้องการบนแผนภาพเส้นทาง ระบบจะแสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของเส้นทางนั้น ดังรูปที่ 6.12



รูปที่ 6.12 กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางในโครงข่ายโทรศัพท์ของบริษัท ทีโอที

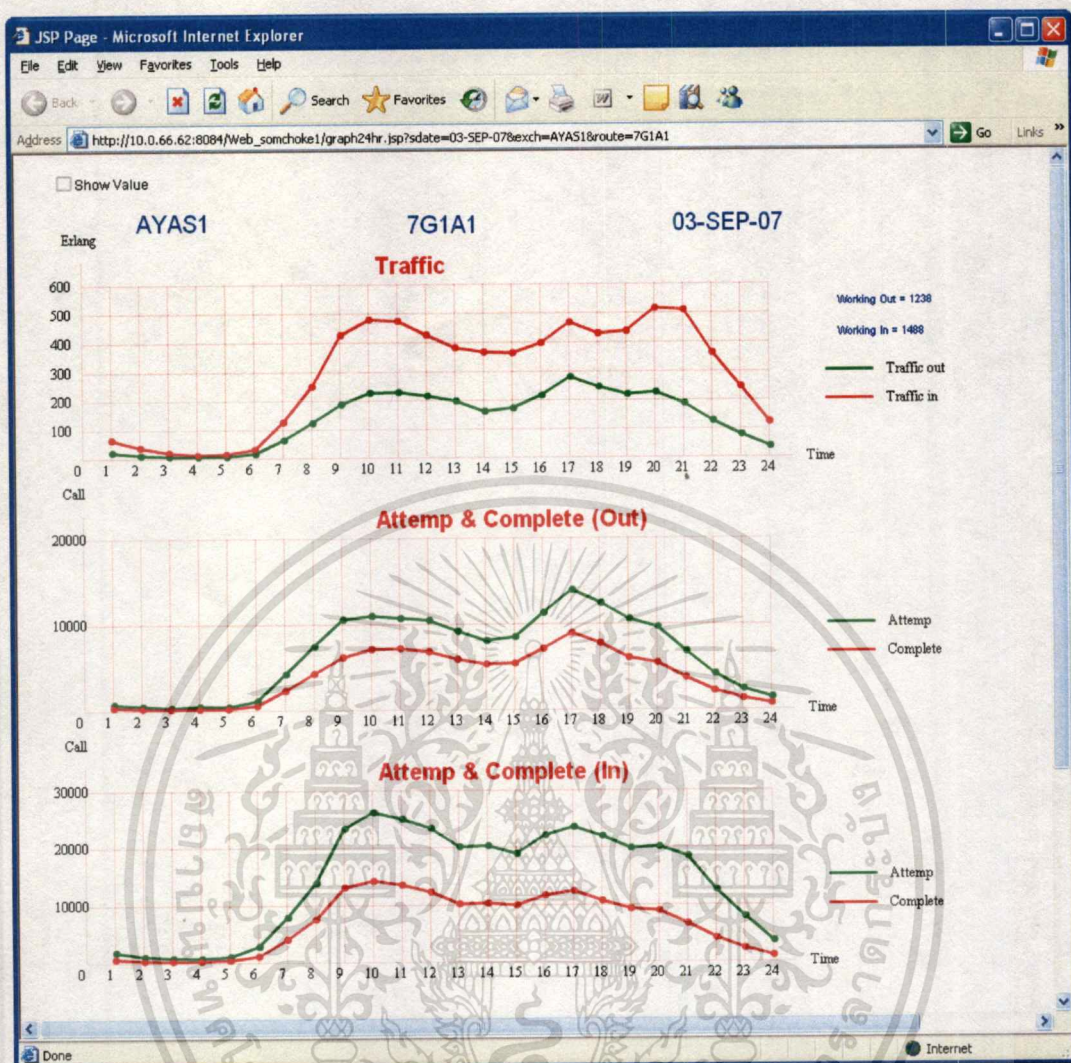
2.2 เมนู Operator

เมื่อต้องการเรียกดูแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการรายอื่นกับบริษัท ทีโอที ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู Operator ระบบจะแสดงหน้าจอการแสดงผลแผนภาพเส้นทาง หลังจากนั้นก็จะเลือก ชื่อบริษัทและวันที่ที่ต้องการ เช่น เลือก ชื่อบริษัท AIS และวันที่ 3-SEP-07 แล้วคลิก Submit ระบบจะแสดงผลแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท AIS กับบริษัท ทีโอที ของวันที่ 3-SEP-07 ดังรูปที่ 6.13



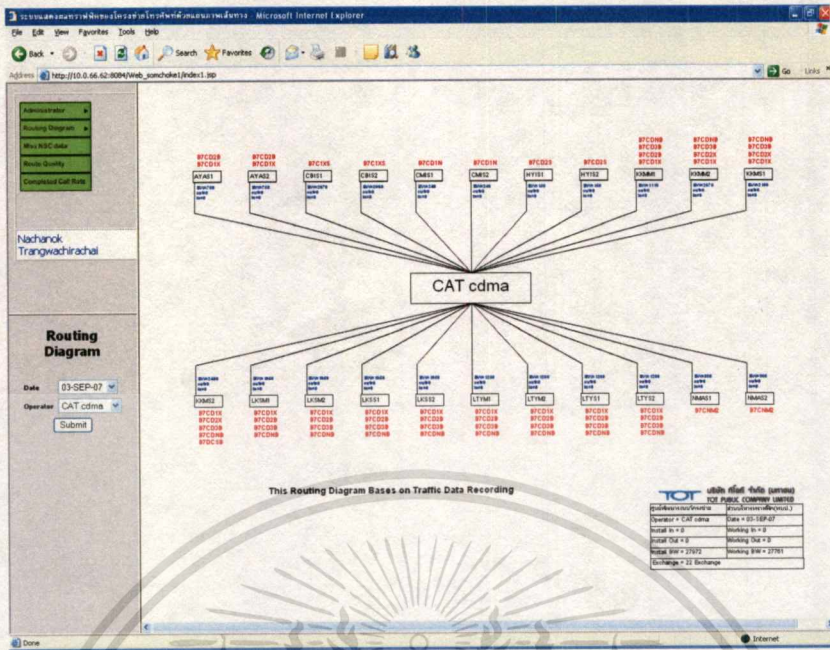
รูปที่ 6.13 หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท AIS กับบริษัท ทีโอที

เมื่อต้องการแสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทาง ผู้ใช้ระบบจะคลิกที่ชื่อเส้นทางที่ภาพหมุนสายปลายทางที่ต้องการบนแผนภาพเส้นทาง ระบบจะแสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของเส้นทางนั้น ดังรูปที่ 6.14

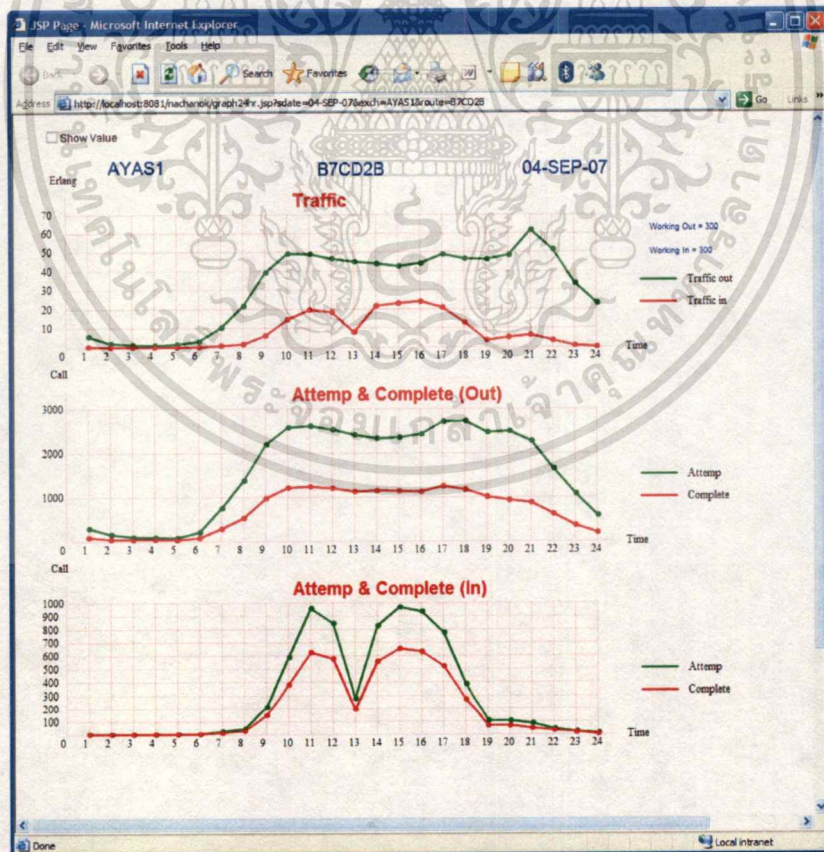


รูปที่ 6.14 กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางระหว่างบริษัท AIS กับบริษัท ทีโอที

เมื่อต้องการเรียกดูแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการรายอื่นกับบริษัท ทีโอที และกราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทาง ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู Operator ระบบจะแสดงหน้าจอการแสดงผลแผนภาพเส้นทาง หลังจากนั้นก็จะเลือก ชื่อบริษัทและวันที่ที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม Submit ระบบจะแสดงผลแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัทผู้ให้บริการที่เลือกไว้กับบริษัท ทีโอที และคลิกที่ชื่อเส้นทางที่ภาพรวมสายปลายทางที่ต้องการบนแผนภาพเส้นทาง ระบบจะแสดงกราฟแสดงผลกราฟฟิคของเส้นทางนั้น ดังรูปที่ 6.15 – 6.26

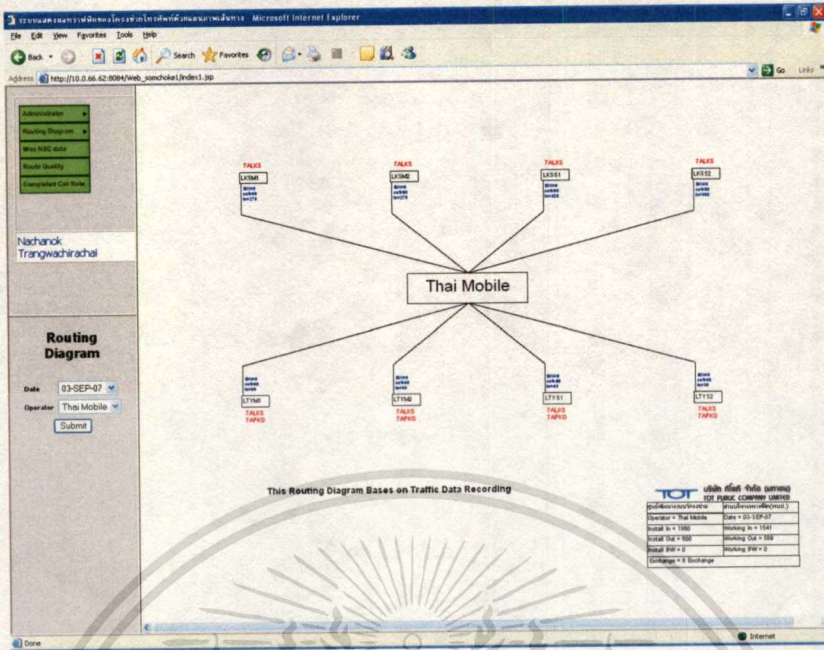


รูปที่ 6.15 หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท CAT cdma กับบริษัท ทีโอที

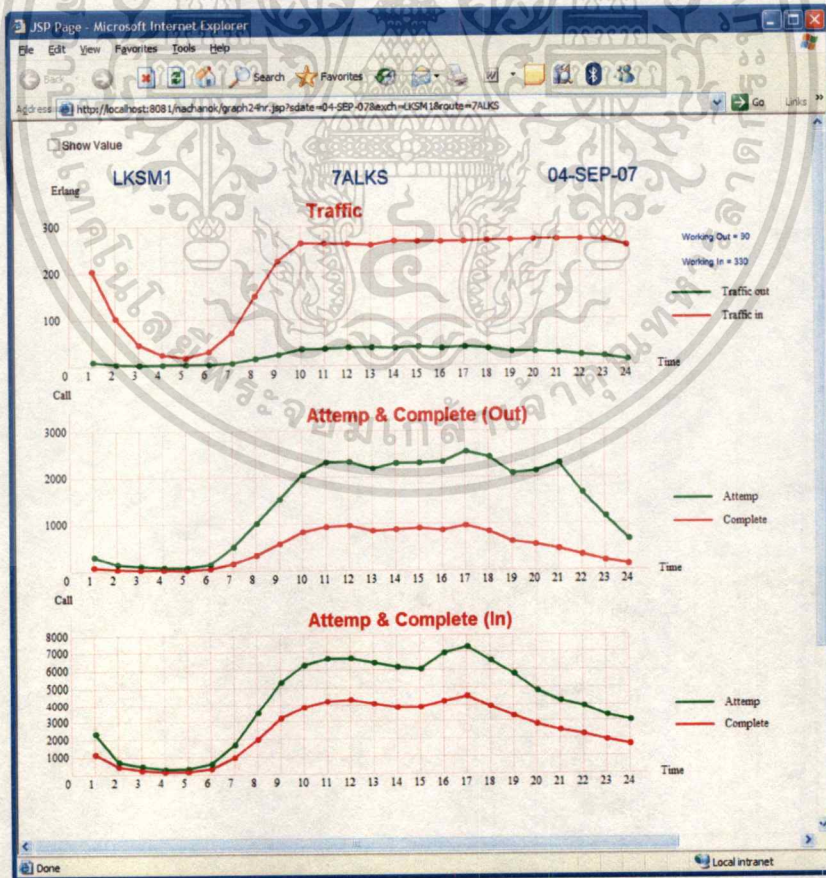


รูปที่ 6.16 กราฟแสดงผลทราฟฟิคของแต่ละเส้นทางระหว่างบริษัท CAT cdma กับบริษัท ทีโอที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

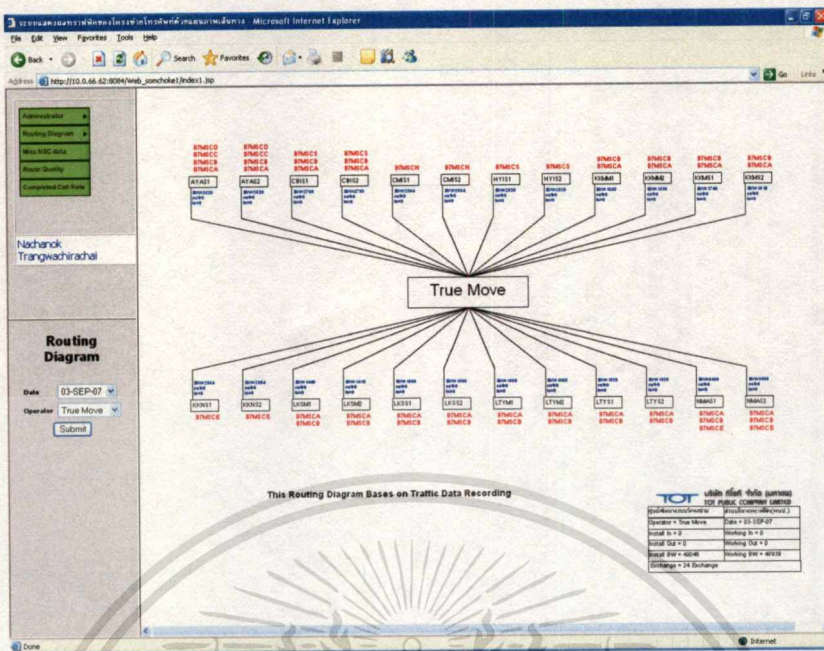


รูปที่ 6.19 หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท Thai Mobile กับบริษัท ทีโอที

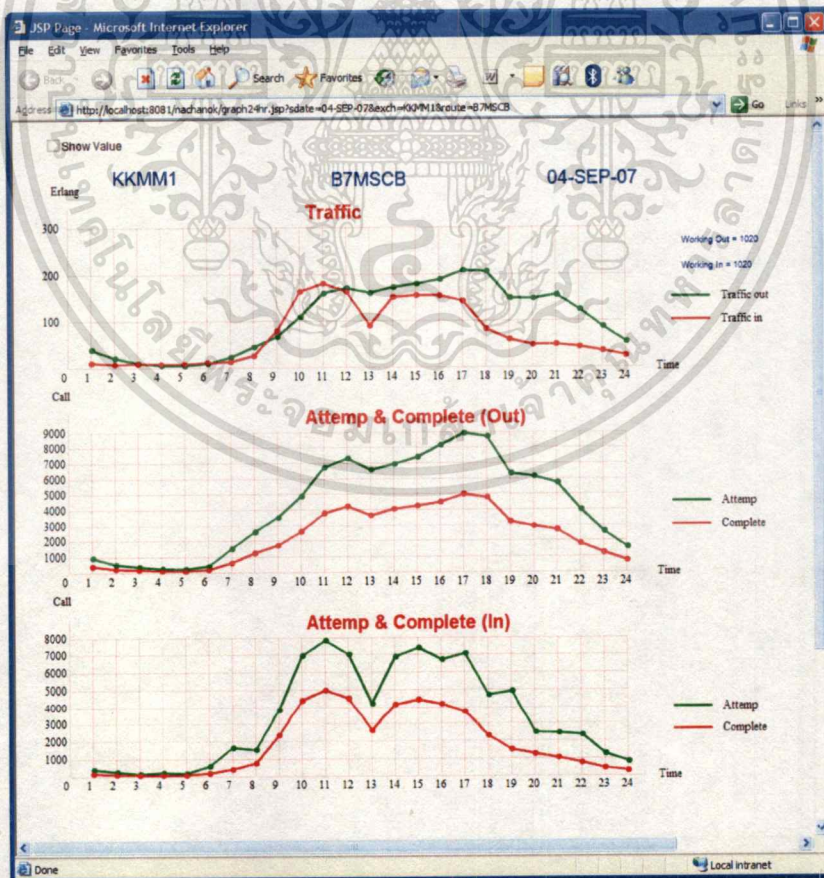


รูปที่ 6.20 กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางระหว่างบริษัท Thai Mobile กับบริษัท ทีโอที

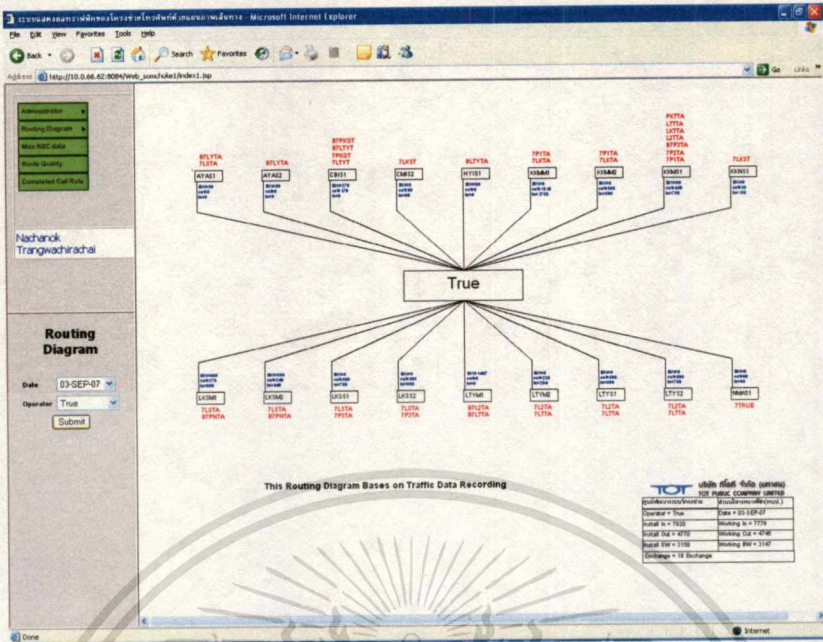
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



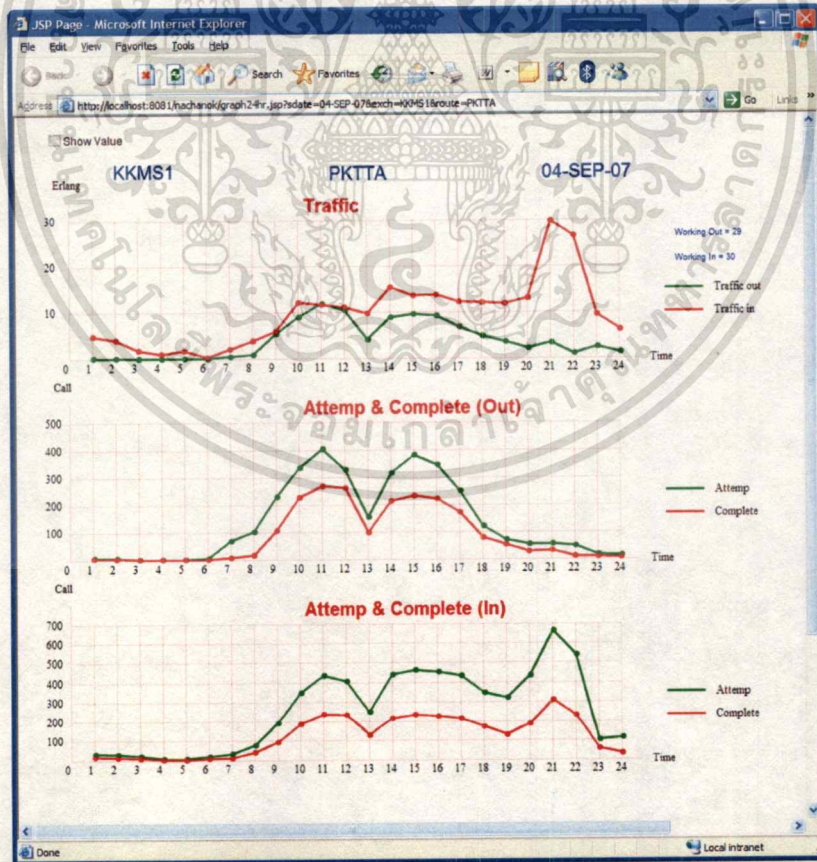
รูปที่ 6.21 หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท True Move กับบริษัท ทีโอที



รูปที่ 6.22 กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางระหว่างบริษัท True Move กับบริษัท ทีโอที เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.23 หน้าจอแผนภาพเส้นทางระหว่างบริษัท True กับบริษัท ทีโอที



รูปที่ 6.24 กราฟแสดงผลกราฟฟิคของแต่ละเส้นทางระหว่างบริษัท True กับบริษัท ทีโอที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมนู Miss NSC data

เมื่อต้องการค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับเพื่อติดตามเก็บข้อมูลให้ได้ครบถ้วน ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู Miss NSC data ระบบจะแสดงหน้าจอการค้นหาข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ หลังจากนั้นก็จะเลือก วันที่เริ่มต้นและวันที่สิ้นสุดที่ต้องการ แล้วคลิกปุ่ม Submit ระบบจะแสดงชื่อชุมสายทั้งที่ ได้รับข้อมูลแล้วและยังไม่ได้รับข้อมูล ดังรูปที่ 6.27

Order	Exchange	30-AUG-07	11-SEP-07	12-SEP-07	01-SEP-07	03-SEP-07	04-SEP-07	05-SEP-07
1	AYAS1	108	108	108	109	109	109	109
2	AYAS2	98	98	98	99	99	99	99
3	CBIS1	118	118	118	118	118	118	118
4	CBIS2	107	107	107	107	107	107	107
5	CMIS1	93	93	93	93	93	93	93
6	CMIS2	96	96	96	96	96	96	96
7	HVIS1	90	90	90	90	90	90	90
8	HVIS2	81	81	81	81	81	81	81
9	KKMM1	204	204	204	204	204	204	204
10	KKMM2	193	193	193	193	193	193	193
11	KKMS1	287	287	287	287	287	288	288
12	KKMS2	217	217	217	217	217	217	217
13	EKNS1	121	121	121	121	121	121	121
14	EKNS2	104	104	104	104	104	104	104
15	LKSM1	197	197	197	197	197	197	197
16	EKSM2	183	183	183	183	183	183	183
17	EKSS1	215	215	215	215	214	215	215
18	LKSS2	206	206	206	206	206	206	199
19	LTYM1	188	188	188	188	188	188	188
20	LTYM2	182	182	182	182	182	182	182
21	LTYG1	216	216	216	216	216	216	216
22	LTYG2	219	219	219	219	219	219	219
23	NMAS1	111	111	111	111	111	111	111
24	NMAS2	114	114	114	114	114	72	
25	PBIS1	90						
26	PBIS2	82						
27	PKOM1	170						
28	PKOM2	175						
29	FKIS1	182						
30	FKIS2	178						
31	PLKS1	124						
32	PLKS2	106						
33	PENS1	97						
34	PFNS2	91						

รูปที่ 6.27 หน้าจอแสดงข้อมูลของชุมสายต่อผ่านที่ยังไม่ได้รับ

4. เมนู Route Quality

เมื่อต้องการค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำเพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการโครงข่ายโทรศัพท์ ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู Route Quality ระบบจะแสดงหน้าจอการค้นหาเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ หลังจากนั้นก็จะเลือก วันที่ที่ต้องการ แล้วคลิกปุ่ม Submit ระบบจะแสดงข้อมูลเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ ดังรูปที่ 6.28

ระบบแสดงผลการปฏิบัติงานของโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แห่งชาติ Microsoft Internet Explorer

Address http://110.0.66.62:8004/Web_sonchoka/index1.jsp

Traffic and Route Quality

NO.	EXCH	ROUTE	SDATE	TM	INSD	WRKD	INSD	WRKI	TCO	TCI	BTC	ATO	CCO	CCI	CPO	CPI	CCY	ABD	IFL	LOSC	OVFL	ATBY	ROB	RDO	RDI	
1	AYAS1	BFC470	05-SEP-07	21:00	30	30	30	30	10.79	0	10.79	3018	3013	0	0	146	0	1419	46	5	0	5	19	19	0	
2	AYAS2	7X3BT	05-SEP-07	21:00	60	46	30	8	7.75	.33	8.08	228	178	46	191	13	0	5	50	0	0	0	0	15	3	
3	AYAS2	BFC470	05-SEP-07	21:00	30	30	30	30	10.61	0	10.61	2989	2983	0	0	152	0	1403	32	6	0	6	19	19	0	
4	CMES1	B7ISW1	05-SEP-07	21:00	60	60	60	60	14.63	14.63	29.26	522	521	240	185	122	77	22	0	71	1	-1	0	41	24	24
5	CMES2	B7ISW2	05-SEP-07	21:00	90	90	90	90	10.86	23.79	34.65	419	417	267	152	185	20	23	0	34	2	-2	0	47	19	25
6	HTS2	B7WV51	05-SEP-07	10:00	60	60	60	60	.08	0	0.08	32	31	0	31	0	0	0	0	1	-1	0	2	2	0	
7	KKRM1	THCHT	05-SEP-07	11:00	60	60	0	0	9.31	0	9.31	203	202	0	100	14	0	12	7	1	344	346	0	17	0	
8	KKRM2	B7XNA	05-SEP-07	21:00	360	360	360	360	305.39	10.8	316.19	5422	5407	471	2367	203	41	228	2	89	5	33	38	340	329	19
9	KKRM2	B7XNB	05-SEP-07	21:00	360	360	360	360	312.49	5.01	317.50	5741	5736	232	2344	101	39	238	2	86	5	68	73	342	337	11
10	KKRM1	B7WV54	05-SEP-07	11:00	60	60	60	60	.21	0	0.21	132	130	0	118	0	0	0	11	2	-1	0	3	3	0	
11	LKSM1	AU108	05-SEP-07	15:00	60	58	60	30	28.42	0	28.42	1035	1020	0	904	0	0	0	4	63	15	0	15	40	0	
12	LKSM1	ALD5A	05-SEP-07	12:00	60	60	0	0	52.73	0	52.73	1136	1125	0	949	0	0	0	4	0	1	53	54	67	0	
13	LKSM1	ALMCH1	05-SEP-07	10:00	30	30	30	30	27.34	0	27.34	1319	405	0	334	0	0	0	0	5	914	0	194	39	0	
14	LKSM2	ALD5A	05-SEP-07	11:00	60	60	120	120	57.83	.85	58.74	1137	1134	62	919	18	0	1	3	3	578	581	0	72	4	
15	LKSM2	ALD5A	05-SEP-07	12:00	240	240	2	2	153.37	2	155.37	2746	2721	0	2076	0	0	0	1	3	24	0	24	173	7	
16	LYM1	B7CSW2	05-SEP-07	20:00	270	203	270	203	16.73	8.5	25.23	516	487	406	336	232	0	-6	1	41	29	0	29	36	26	16
17	LYM1	B7CSW3	05-SEP-07	20:00	120	119	120	113	7.71	8.15	15.86	190	171	364	115	195	0	34	0	3	19	0	19	25	15	16
18	NMAS1	708M4	05-SEP-07	21:00	300	300	330	330	285.5	52.95	338.46	6154	6082	4006	2637	953	2	253	2	135	72	716	790	309	67	
19	NMAS1	708M1	05-SEP-07	21:00	630	630	720	720	985.92	99.84	1085.58	12061	12711	3697	5305	1269	6	568	5	376	155	465	620	613	115	200
20	NMAS1	B7CHQ2	05-SEP-07	22:00	360	360	360	360	61.37	264.54	327.91	1553	1541	4259	649	2179	0	3	-4	12	0	12	352	76	290	
21	NMAS1	BTUBO	05-SEP-07	20:00	180	180	180	180	16.03	7.05	23.08	1919	1907	577	278	150	74	199	0	190	6	0	6	34	25	14

Done Internet

รูปที่ 6.28 หน้าจอแสดงข้อมูลเส้นทางที่มีการเรียกสำเร็จต่ำ

5. เมนู Completed Call Rate

เมื่อต้องการค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอทีๆ กับผู้ให้บริการรายอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณาในการบริหารจัดการ โครงข่ายโทรศัพท์ สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างชุมสายของบริษัทที่โอทีกับบริษัทผู้ให้บริการรายอื่น มีดังนี้

$$OASR = CPO * 100 / CCO \tag{6-1}$$

$$IASR = CPI * 100 / CCI \tag{6-2}$$

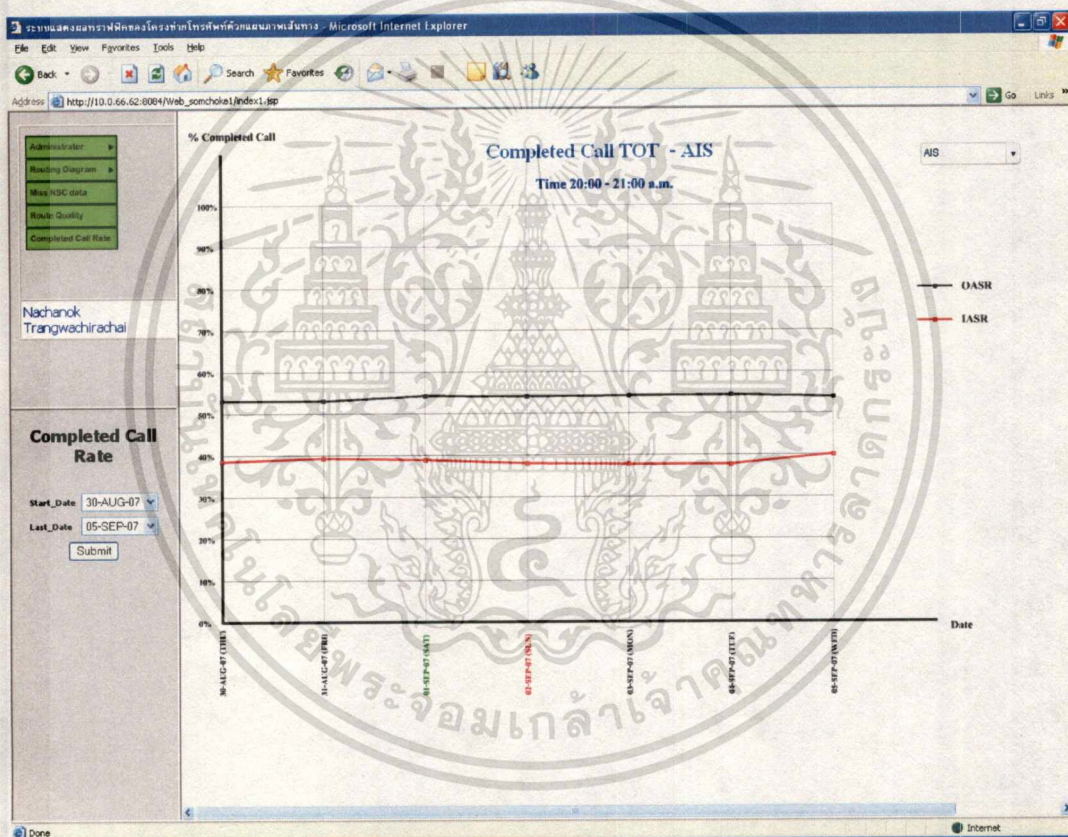
เมื่อ

- OASR คืออัตราการเรียกสำเร็จทางด้านออก
- IASR คืออัตราการเรียกสำเร็จทางด้านเข้า
- CCO คือจำนวนการจับวงจรใช้งานทางด้านออก
- CCI คือจำนวนการจับวงจรใช้งานทางด้านเข้า
- CPO คือจำนวนการเรียกสำเร็จทางด้านออก
- CPI คือจำนวนการเรียกสำเร็จทางด้านเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

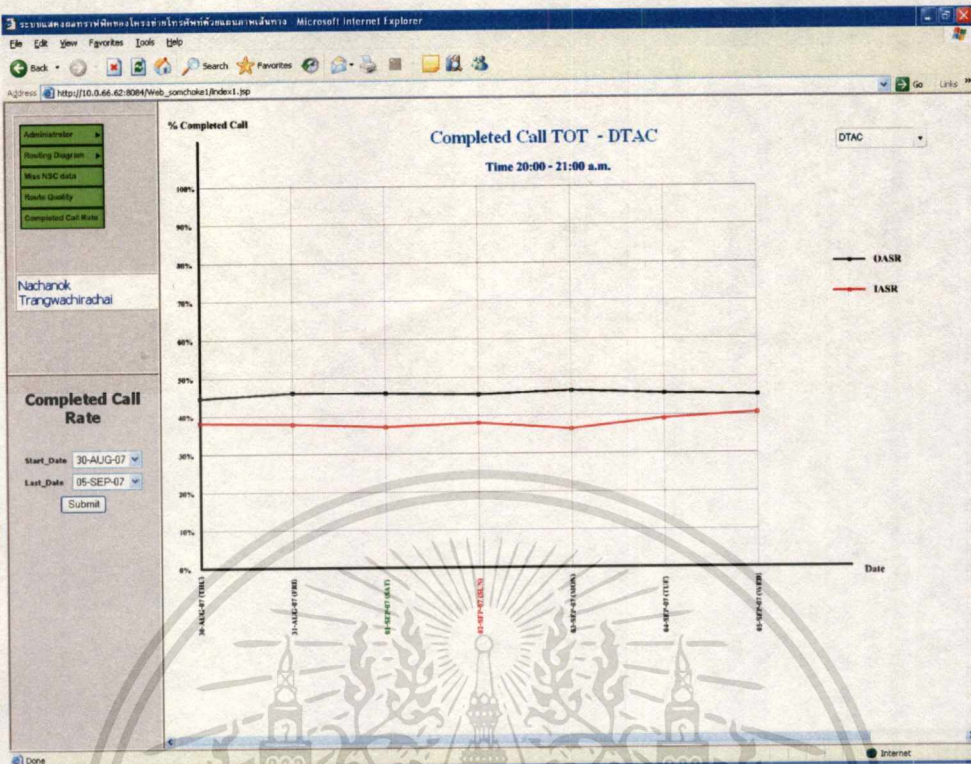
การจับวงจรใช้งานเกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้เครื่องโทรศัพท์ของชุมสายต้นทางกดเลขหมายเครื่องโทรศัพท์ของชุมสายปลายทางครบ แล้วเส้นทางที่เชื่อมโยงระหว่างชุมสายทั้งสองว่าง จะมีการจับจองเส้นทางนั้นไว้สำหรับการติดต่อในครั้ง นี้ การเรียกสำเร็จจะนับเมื่อเครื่องโทรศัพท์ปลายทางมีการยกหูรับการเรียก

ผู้ใช้ระบบจะเลือกเมนู Completed Call Rate ระบบจะแสดงหน้าจอการค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จ หลังจากนั้นก็จะเลือก วันที่เริ่มต้นและวันที่สิ้นสุดที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม Submit ระบบจะแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอที กับผู้ให้บริการรายแรกที่มีชื่ออยู่ในฐานข้อมูล คือบริษัท AIS ดังรูปที่ 6.29

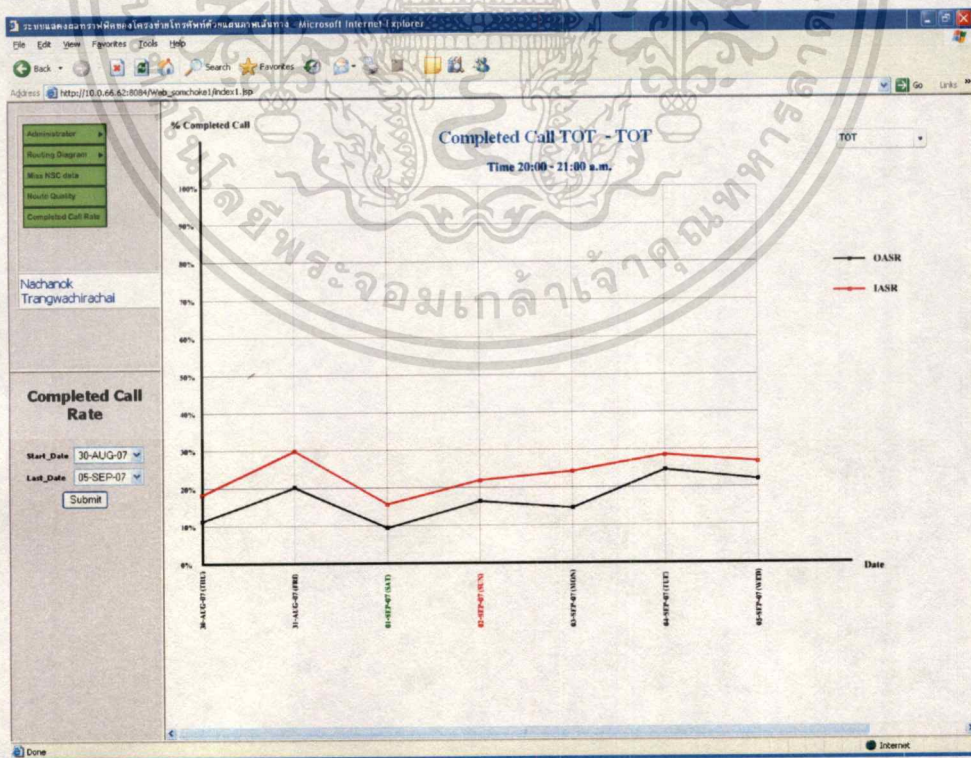


รูปที่ 6.29 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอที กับบริษัท AIS

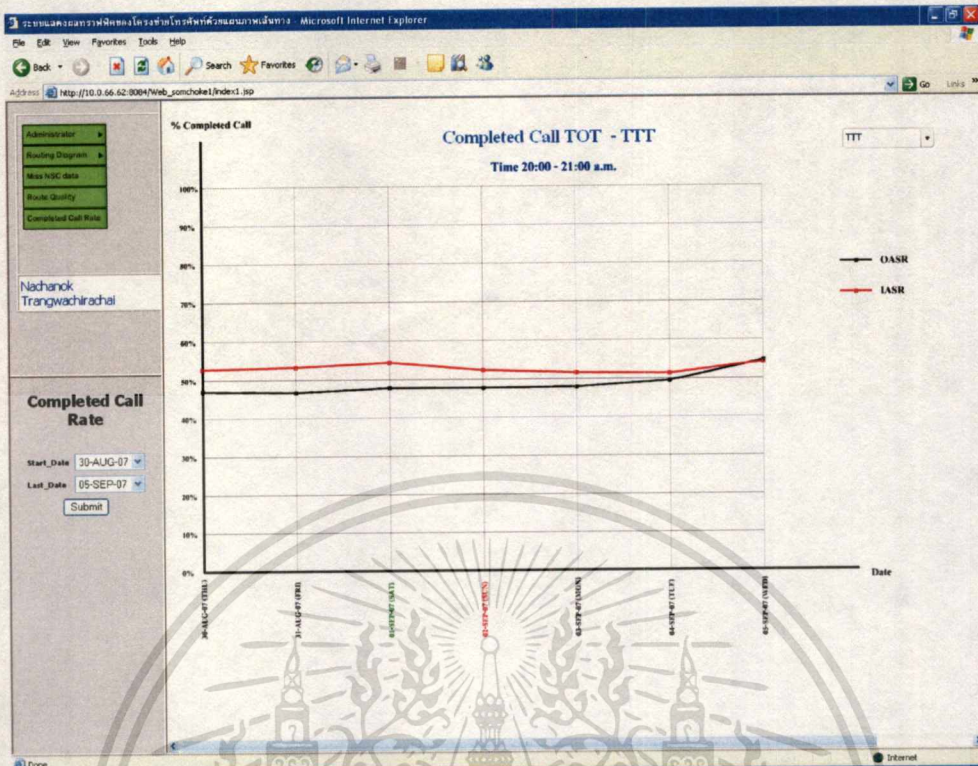
เมื่อต้องการค้นหาอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอที กับผู้ให้บริการรายอื่นๆอีก ผู้ใช้ระบบจะเลือกชื่อบริษัทผู้ให้บริการรายอื่นๆบนหน้าจอแสดงผล ระบบจะแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอที กับบริษัทที่ได้เลือกไว้ ดังรูปที่ 6.30 – 6.35



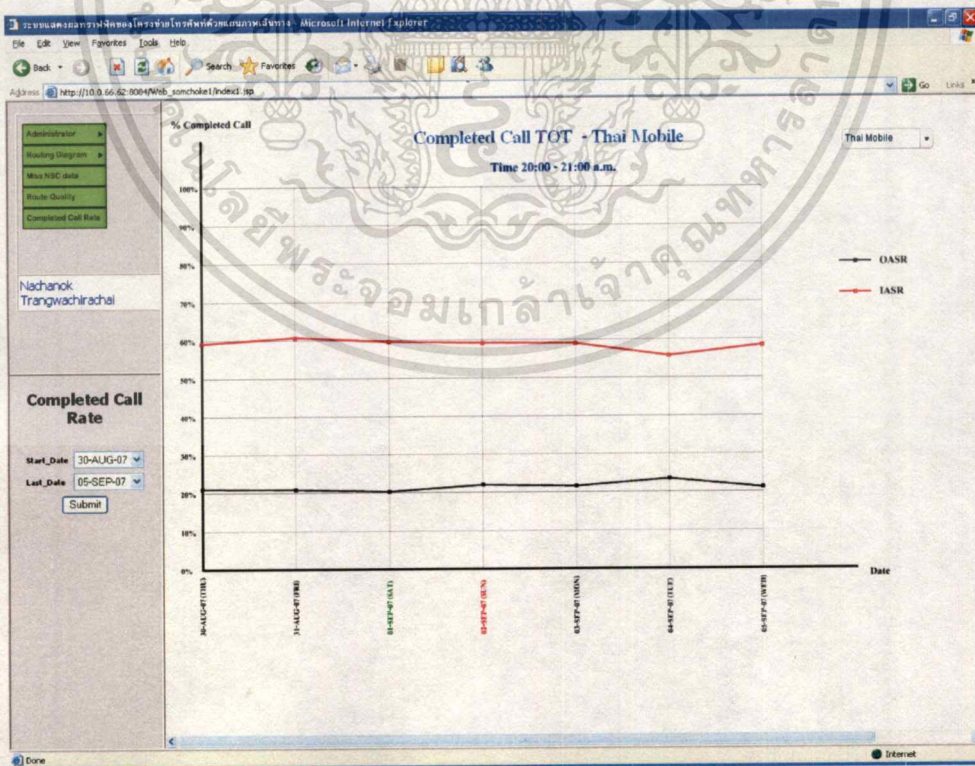
รูปที่ 6.30 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอที กับบริษัท DTAC



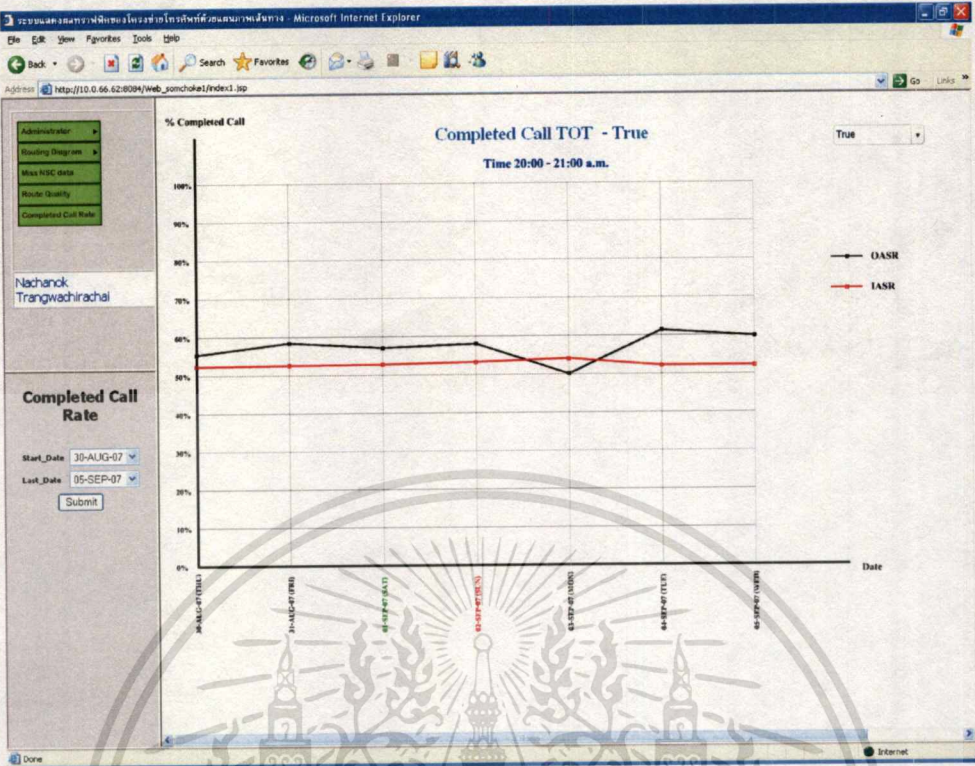
รูปที่ 6.31 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอที กับบริษัท TOT เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



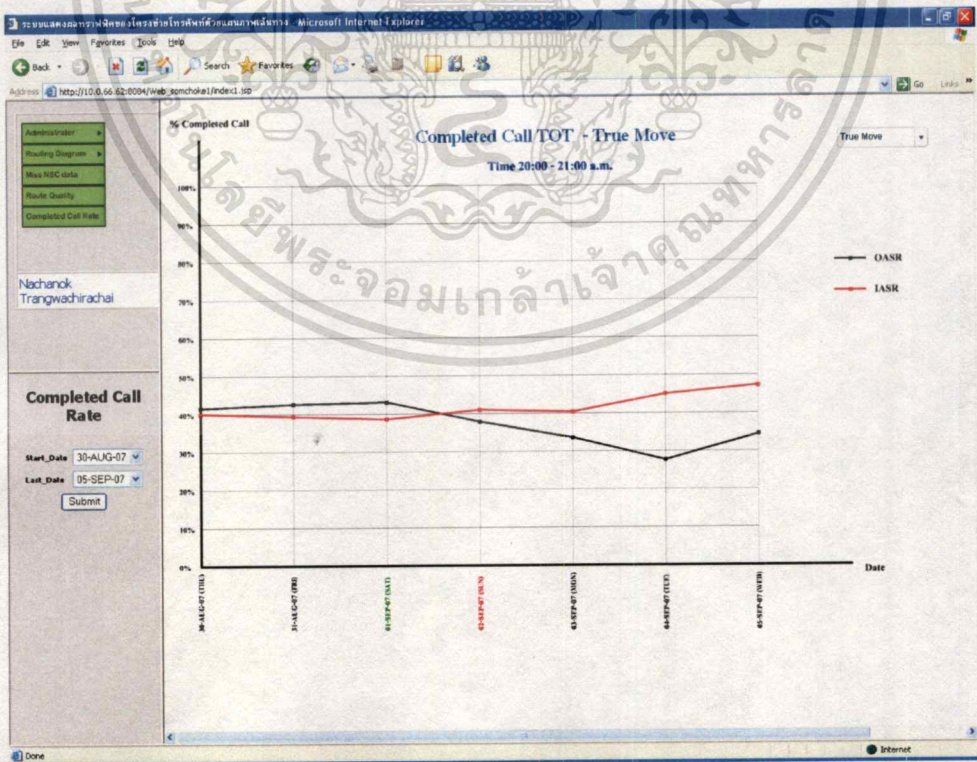
รูปที่ 6.32 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอที กับบริษัท TTT



รูปที่ 6.33 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอทีกับบริษัท Thai Mobile เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.34 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอที กับบริษัท True



รูปที่ 6.35 หน้าจอแสดงกราฟแสดงอัตราการเรียกสำเร็จระหว่างบริษัทที่โอที กับบริษัท True Move

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงวันไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

บทสรุป

7.1 สรุปโครงการ

บทความนี้เป็นการวิเคราะห์และออกแบบระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ ด้วยแผนภาพเส้นทาง ได้มีการนำแนวความคิดเชิงวัตถุและภาษายูเอ็มแอล มาช่วยในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบงานใหม่ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้ภาษา JSP และ โปรแกรม Macromedia Flash ในการออกแบบหน้าจอและรายงานต่างๆ ทำให้ได้เข้าใจถึงขั้นตอนและวิธีการ การออกแบบ และพัฒนาระบบงานอย่างแท้จริง เข้าใจถึงการนำเสนอโครงการ การวางแผนการใช้ เวลาในการทำโครงการ ซึ่งโครงการพัฒนาระบบงานนี้ จะเป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบงานอื่นๆ ที่ผู้ศึกษาสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่มีไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบงาน เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและเป็นการนำทรัพยากรที่มีอยู่ในองค์กรมาใช้ให้เกิดประโยชน์ สูงสุด ผลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบจะนำไปใช้ในการพัฒนาระบบเพื่อใช้งานจริง ต่อไป

7.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการออกแบบและพัฒนาระบบ

- ประโยชน์ที่ได้รับจากการพัฒนาระบบงานใน โครงการนี้ สรุปได้ดังนี้
1. สามารถนำความรู้ในภาษายูเอ็มแอล มาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ และแปลงให้เป็นตารางความสัมพันธ์ในรูปแบบเชิงสัมพันธ์
 2. ได้รับความรู้จากการศึกษาเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล แล้วนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนา ระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทาง
 3. เพิ่มประสิทธิภาพ ในการนำข้อมูลมาวาดแผนภาพเส้นทางของโครงข่ายโทรศัพท์ โดย โดยเจ้าหน้าที่ไม่ต้องลงมือวาดด้วยตนเอง

7.3 ปัญหาที่พบ

ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการวิเคราะห์และออกแบบระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่าย โทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทางนั้น พบว่า เกิดความกังวลใจของเจ้าหน้าที่บางคนว่าระบบนี้จะทำ ให้บทบาทของตนลดลง เพราะใช้เวลาในการวาดแผนภาพเส้นทางฯ เพียงไม่กี่วินาที ซึ่งเดิมเจ้าหน้าที่ ต้องใช้เวลาวาดหลายชั่วโมง

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจ กับเจ้าหน้าที่ ให้เห็นถึงประโยชน์ของระบบ ในการให้

รายงานต่อผู้บริหารอย่างรวดเร็ว เพื่อการตัดสินใจที่ถูกต้องและทันต่อสถานการณ์ และเป็นการเสริมภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กร

7.4 ข้อจำกัด

1. ระบบยังไม่สามารถนำข้อมูลกราฟฟิคดิบลงฐานข้อมูลโดยอัตโนมัติ เนื่องจากชุมชนสายแต่ละระบบมีการจัดเก็บข้อมูลแยกกันและมีรูปแบบที่แตกต่างกัน จึงต้องให้พนักงานเป็นผู้ดำเนินการ
2. ระบบงานที่วิเคราะห์และออกแบบขึ้นมา ยังไม่ครอบคลุมการทำงานครบทุกระบบงานย่อยหรือทุกกระบวนการของส่วนงาน ซึ่งจะต้องมีการรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้และปรับให้เข้ากับการทำงานประจำวันมากขึ้นเมื่อนำไปใช้งานจริง
3. เนื่องจากปริมาณข้อมูลในโครงข่ายและข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมีปริมาณมาก จึงพิจารณาจัดทำฐานข้อมูลเฉพาะในส่วนจำเป็นต่อการปฏิบัติงานภายในส่วนบริหารกราฟฟิค เพื่อใช้ในการวางแผนภาพเส้นทางของโครงข่ายโทรศัพท์เท่านั้น สำหรับข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในส่วนอื่น ๆ สามารถที่จะทำการจัดเก็บเพิ่มเติมเข้าในฐานข้อมูลได้ในภายหลัง

7.5 ข้อเสนอแนะ

โครงการพัฒนาระบบแสดงผลกราฟฟิคของโครงข่ายโทรศัพท์ด้วยแผนภาพเส้นทางนี้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบงานเพื่อใช้จริงสำหรับองค์กร ซึ่งการพัฒนาระบบนี้เป็นแนวทางหลักๆ ที่สำคัญ ซึ่งยังมีขอบเขตของระบบงานที่ต้องมีการพัฒนาต่อ โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. องค์กรควรเลือกใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต่างๆ ที่เหมาะสมและสามารถรองรับการใช้งานในอนาคตได้
2. ควรจัดให้มีการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้งานเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้
3. ในอนาคตหากระบบงานที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์แล้ว ควรจะมีการพัฒนาระบบงานอื่นๆ ภายในองค์กรให้ครบทุกส่วนงาน เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในองค์กรให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์กับองค์กรมากขึ้น
4. ควรจะมีการปรับปรุงฐานข้อมูลให้เป็นดาต้าแวร์เฮาส์และดาต้าไมนิ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ และการวางแผนเชิงกลยุทธ์เพื่อการแข่งขัน
5. ควรมีการพัฒนาให้สามารถนำข้อมูลกราฟฟิคดิบลงฐานข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ โดยจะมีมิดเดิลแวร์เป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่างเครื่องเทอร์มินอลของระบบชุมชนสายกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของส่วนบริหารกราฟฟิค เพื่อลดขั้นตอนในการนำข้อมูลกราฟฟิคดิบลงฐานข้อมูล

บรรณานุกรม

- กิตติ ภักดีวิวัฒน์กุล และพนิดา พานิชกุล. 2548. **คัมภีร์การพัฒนาาระบบเชิงวัตถุด้วย UML และ Java**. กรุงเทพฯ: เลทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กำพล ลีลาภรณ์. 2544. **Advanced FLASH ActionScript**. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.
- ประพนธ์ อิศวานวัฒน์. 2543. **Delphi Episode II เทคนิคและการพัฒนาโปรแกรมด้วยเคล็ฟ**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- มณีโชติ สมานไทย. 2546. **คู่มือการออกแบบฐานข้อมูลและภาษา SQL ฉบับผู้เริ่มต้น**. นนทบุรี: อินโฟเพรส.
- วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. 2546. **ระบบฐานข้อมูล**. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- สาริต ชัยวิวัฒน์ตระกูล. 2537. **เก่ง JSP ให้ครบสูตร**. กรุงเทพฯ: วิตตี้ กรุ๊ป.
- องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย. 2535. **คู่มือช่าง Basic Traffic**. กรุงเทพฯ: หน่วยวิชาโทรฟิสิก.
- องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย. 2542. **แผนแม่บททางเทคนิคสำหรับโครงข่ายใหม่ของ ทศท. ในอนาคต**. กรุงเทพฯ: ส่วนวางแผนวิศวกรรมโครงข่าย.
- Rob, P. and Carlos, C. 2007. **Database Systems: Design, Implementation, and Management, Seventh Edition**. Boston, Massachusetts: Course Technology.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายฉชนก ตรังควัชรราชัย
วันเกิด	12 พฤศจิกายน 2502
สถานที่เกิด	ราชบุรี
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	คอ.บ. (สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า)
2530	คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
การทำงาน	
2525 – 2528	อาจารย์ประจำแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ เกษมโปลีเทคนิค
2528 – 2533	วิศวกรเครื่องตรวจอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา
2528 - 2538	อาจารย์พิเศษแผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ เกษมโปลีเทคนิค
2533 - ปัจจุบัน	บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)
2538 - ปัจจุบัน	อาจารย์พิเศษแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เกษมโปลีเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้